

OPS-ehdotus
TOPSI-projekti

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	4
2	KANDIDAATIN TUTKINTO	5
2.1	Osaamistavoitteet.....	5
2.1.1	Ehdotus	5
2.1.2	Perustelut	6
2.2	Tutkintorakenne.....	6
2.2.1	Ehdotus	6
2.2.2	Uudet ja muokatut kurssisisällöt.....	8
2.2.3	Perustelut	10
3	MAISTERIN TUTKINNON YHTEISET OPINNOT	14
3.1	Osaamistavoitteet.....	14
3.1.1	Ehdotus	14
3.1.2	Perustelut	15
3.2	Tutkintorakenne.....	15
3.2.1	Ehdotus	15
3.2.2	Uudet kurssisisällöt.....	16
3.2.3	Perustelut	16
4	KOULUTUSTEKNOLOGIAN OPINTOSUUNTA	17
4.1	Osaamistavoitteet.....	17
4.1.1	Ehdotus	17
4.1.2	Perustelut	17
4.2	Tutkintorakenne.....	18
4.2.1	Ehdotus	18

4.2.2	Uudet ja muokatut kurssisisällöt.....	19
4.2.3	Perustelut	19
5	YHTEENVETO	21
6	LÄHTEET.....	22
7	LIITTEET	23

1 JOHDANTO

Jyväskylän yliopiston syksyn 2016 Koulutusteknologian projektiryhmä sai tehtäväkseen laatia tietotekniikan laitokselle opetussuunnitelmaehdotuksen vuosille 2017–2020. Työn tilaaja on Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitos.

Opetussuunnitelmaehdotusta varten tehtiin taustaselvityksiä. Yhtenä osana niitä selvitettiin, millaisia opetussuunnitelmia tietojenkäsittelytieteen valintakoeysteistyössä mukana olevissa oppilaitoksissa on. Selvitykseen otettiin mukaan myös muita suomalaisten korkeakoulujen tietotekniikan koulutusohjelmia sekä muutaman kansainvälisesti arvostetun ulkomaisen yliopiston vastaavat ohjelmat. Opetussuunnitelmaselvitysten tulokset kirjattiin OPS-selvitysraporttiin, johon viitataan tässä raportissa lyhenteellä OR luettavuuden parantamiseksi.

Taustaselvitysten toisessa osassa selvitettiin opiskelijoiden, alumnien ja henkilökunnan näkemyksiä tietotekniikan laitoksen vuosien 2014–2017 opetussuunnitelmasta sekä uudistamistarpeista. Opiskelijoille toteutettiin kyselyt kandidaatin ja maisterin tutkinnon opinnoista. Opiskelijoita, alumneja ja henkilökuntaa haastateltiin teemahaastatteluin. Kyselyiden ja haastattelujen tulokset koottiin Kysely- ja haastatteluraporttiin, johon viitataan tässä raportissa lyhenteellä KHR.

Tämä raportti sisältää projektiryhmän opetussuunnitelmaehdotuksen, joka on laadittu taustaselvitysten perusteella. Luvussa kaksi esitetään projektiryhmän ehdotus tietotekniikan kandidaatin tutkinnon osaamistavoitteiksi ja tutkinnon sisällöksi sekä perustellaan valinnat taustaselvityksillä. Luvussa kolme esitetään tietotekniikan maisterin tutkinnon opintosuuntien yhteiset osaamistavoitteet ja sisällöt perusteluineen ja luvussa neljä Koulutusteknologian opintosuunnan osaamistavoitteet ja sisällöt sekä niiden perustelut. Luvussa viisi on yhteenveto.

2 KANDIDAATIN TUTKINTO

Tässä luvussa esitellään ehdotus tietotekniikan kandidaatin tutkinnon osaamistavoitteiksi ja tutkintorakenteeksi sekä perustelut tehdyille valinnoille.

2.1 Osaamistavoitteet

Osaamistavoitteissa projektiryhmän ehdotuksen tärkeimmät lisäykset ovat

- ohjelmointitaito (OR, 9-12)
- algoritmiset taidot (OR, 9, 16-17)
- tieteellisyys (OR 16-17, 24).

Osaamistavoiteteksti on muotoiltu lähes kokonaan uudella tavalla, mutta sisältö vastaa suurimmaksi osaksi nykyisiä tavoitteita (liite 1). (OR, 15-17)

2.1.1 Ehdotus

Luonnontieteen kandidaatiksi tietotekniikasta valmistuva opiskelija hallitsee vahvat perustaidot ohjelmoinnissa. Hän ymmärtää tietoteknisten järjestelmien rakenteen ja toiminnan. Opinnoissa perehdytään tietotekniikan teoriaan ja tutustutaan tieteelliseen ajatteluun.

Opiskelija tunnistaa alan monipuoliset soveltamismahdollisuudet sekä osaa hyödyntää oppimaansa käytännössä vastuullisesti ja turvallisesti. Hän osaa analysoida sekä ratkaista luovasti monimutkaisia ja ennakoimattomia tietoteknisiä ongelmia. Opiskelijalla on riittävät tekniset, algoritmiset ja matemaattiset taidot ongelmien ratkaisemiseksi. Hän osaa soveltaa ohjelmistotekniikan ja -kehityksen välineitä sekä menetelmiä.

Luonnontieteen kandidaatiksi valmistuva opiskelija osaa viestiä suullisesti ja kirjallisesti erilaisissa työelämän vuorovaikutustilanteissa oman alan ja muiden alojen ihmisten kanssa äidinkielellään sekä vähintään yhdellä vieraalla kielellä.

Opiskelija osaa hakea tietoa alan soveltuvista lähteistä, tarkastella sitä kriittisesti ja hyödyntää monipuolisesti. Hänellä on valmius jatkuvaan oppimiseen, ammatillisen osaamisensa kehittämiseen sekä alan ja teknologian kehityksen seuraamiseen. Kandidaattiopinnot antavat valmiudet tietotekniikan maisteriohjelmaan.

2.1.2 Perustelut

Kandidaatin tutkinnon osaamistavoite-ehdotuksen pohjalla on käytetty nykyisiä tavoitteita (liite 1), sillä taustaselvityksissä huomattiin, että niissä on kattavasti otettu huomioon olennaisia tavoitteita. Projektiryhmä nosti ehdotukseen myös tärkeimpiä puuttuvia aihealueita, kuten ohjelmointitaidon, algoritmit, tieteellisyiden ja eettisyyden (KHR, 17-18, 19, 31, 33, 34, 43, 49; OR, 9-12, 16-17, 24).

OPS-selvityksissä puuttuvaksi tavoitteeksi esitettiin myös liiketoiminta-osaaminen (OR, 16). Tämä kuitenkin jätettiin pois ehdotuksesta, sillä tutkintorakenteeseen ei saatu mahtumaan pakolliseksi suoraan tätä tavoitetta tukevia kursseja. Työelämätaitojen kehittymistä pyritään tukemaan pakollisella puheviestinnän kurssilla, ja tästä uskotaan olevan hyötyä myös yritys-elämässä.

2.2 Tutkintorakenne

Projektiryhmän ehdotus tietotekniikan luonnontieteiden kandidaattiohjelman (LuK, 180 op) opetussuunnitelman tutkintorakenteeksi on taulukossa 1. Uudet kurssit on merkitty taulukkoon punaisella tekstillä. Keltaisella merkityt kurssit ovat olemassa olevia kursseja, joiden sisältöihin on esitetty muutoksia tai jotka on lisätty uusina sisältöinä kandidaatin tutkintoon. Muuttuneet opintopistemäärät on myös merkitty keltaisella. Tutkinnon nykyinen rakenne on liitteessä 2.

2.2.1 Ehdotus

Yleisopinnot	<ul style="list-style-type: none">• ITKY100 Yliopisto-opiskelu ja opintojen suunnittelu 2 op• TILP150 Tilastomenetelmien perusteet 6 op• TIEXXXX Diskreetti matematiikka 5 op• LIBXXXX Tiedonhankinnan perusteet 1 op	14 op
Pääaineen perus- ja aineopinnot	<ul style="list-style-type: none">• TIEP115 Johdatus tietotekniikkaan 3 op• ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälteenä 5 op• TIEP114 Tietokoneen rakenne ja arkkitehtuuri 3 op• ITKP104 Tietoverkot 5 op• ITKPXXX Ohjelmointi 1 5 op• TIEXXXX Ohjelmointi 2 5 op• TIEXXXX Ohjelmointi 3 5 op• TIEXXXX Ohjelmointi 4 5 op• ITKP113 Oliosuuntautunut suunnittelu 3 op• ITKA201 Algoritmit 1 4 op	96 op

	<ul style="list-style-type: none"> • TJTA113 Tietojärjestelmien kehittäminen 5 op • ITKA203 Käyttöjärjestelmät 4 op • ITKA204 Tietokannat ja tiedonhallinnan perusteet 5 op • TIEXXX Tietoturvan perusteet 5 op • TIEA301 Kandidiseminaari 3 op • TIEA302 Kandidaatintutkielma 7 op • TIEA303 Maturiteetti 0 op <p>Valinnaiset ohjelmointikurssit 5 op</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIEA212 Graafisten käyttöliittymien ohjelmointi 5 op • TIEA218 Web-sovellukset 5 op • TIEA311 Tietokonegrafiikan perusteet 5 op • TIEA341 Funktio-ohjelmointi 5 op • TIEAXX Mobiilisovellusten ohjelmointi 5 op • TIEAXX Ohjelmointia eri kielillä 5 op • TIEAXX Ohjelmoinnin opetus 5 op <p>Käytäntöön orientoivat opinnot 5 op</p> <ul style="list-style-type: none"> • TJTA311 Projektin hallinta 5 op • TIEA207 Aineopintojen projektityö 5 op • TIEA304 Harjoittelu väh. 5 op • TIEA306 Ohjelmointityö 5 op • URAA001 Monitieteinen työelämäprojekti väh. 5 op <p>Maisteriohjelmiin suuntaavat opinnot 14 op</p> <p>Koulutusteknologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIEP161 Opetusteknologia 3 op • TIEA216 Tietotekniikan rooli opetuksessa 2 op • TIEA361 Tietotekniikan opettajan työvälineitä 5 op <p>Laskennalliset tieteet</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIEA381 Numeeriset menetelmät 5 op • TIEA382 Lineaarinen ja diskreetti optimointi 5 op <p>Tietotekniikka</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIEA211 Algoritmit 2 4 op • TIEA241 Automaatit ja kieliopit 5 op <p>Valinnaiset pääaineopinnot 4-5 op</p> <p>Valinnaisia pääaineen opintoja niin, että pääaineen minimilaa-juus 96 op täyttyy.</p>	
Viestintä- ja kieliopinnot	<ul style="list-style-type: none"> • XYHI002 Äidinkielen tiedeviestintä IT-alalla 2 op • Toinen kotimainen kieli 2 op • Vieras kieli 2 op • Puheviestintä 2 op (valinnainen puheviestinnän kurssi) • Vapaasti valittavia 2 op 	10 op
Sivuaineopinnot	Vapaat sivuaineopinnot: perusopinnot, kahdet perusopinnot tai perus- ja aineopinnot	25-60 op
Vapaavalintaiset opinnot		0-35 op

Taulukko 1: Ehdotus luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon opetussuunnitelmaksi (pu-nainen teksti = uusi kurssi, keltainen väri = muutos nykyiseen kurssiin).

2.2.2 Uudet ja muokatut kurssisisällöt

LIBXXX Tiedonhankinnan perusteet 1 op

- Tieteellisen tiedonhankinnan perusteet tietotekniikan alalla

TIEXXX Diskreetti matematiikka 5 op

- Logiikka, induktio
- Joukko-oppi
- Relaatiot
- Funktiot
- Vektorit ja matriisit

TIEP115 Johdatus tietotekniikkaan, 3 op

- Tietotekniikan historia
- Tietotekniikka tieteenalana
- Johdatus ohjelmointiin
- Tekijänoikeudet

ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälineenä, 5 op

- Paikalliset tietojärjestelmät
- Erilaisia käyttöjärjestelmiä
- Toimisto-ohjelmat, WWW-sivut, kuvankäsittely
- Internet, sosiaalinen media
- Käyttäytymissäännöt verkossa, sähköposti

TIEP114 Tietokoneen rakenne ja arkkitehtuuri, 3 op

- PC:n osat ja rakenne
- Tietokoneen sisäinen rakenne ja arkkitehtuuri
- Digitaalilogiikan perusteet, boolean logiikka, kombinaatiologiikka, sekvenssilogiikka
- Prosessorin rakenne, käskyn suoritus, käskyarkkitehtuuri, konekieli

- Muistin toteutus

ITKPXXX Ohjelmointi 1, 5 op

Ohjelmoinnin perusteet:

- Ohjelmoinnin perusrakenteet
- Johdatus algoritmeihin ja ongelmanratkaisuun
- Perustietorakenteet ja niiden soveltaminen
- Ohjelman suunnittelun perusteet
- Valmius yksinkertaisen C#-ohjelman toteuttamiseen
- Kurssin harjoitustyönä tehdään yksinkertainen 2D-peli käyttäen Jy-peli-kirjastoa

TIEAXXX Ohjelmointi 2, 5 op

Olio-ohjelmoinnin perusteet:

- Java-kieli
- Ohjelmansuunnittelun ja olio-ohjelmoinnin periaatteita
- Ohjelman testaaminen
- Rekursio

TIEAXXX Ohjelmointi 3, 5 op

Olio-ohjelmointi:

- Ohjelmansuunnittelu ja olio-ohjelmointi
- Graafisen käyttöliittymän suunnittelun ja ohjelmoinnin periaatteet
- Käyttäjälähtöisen sovelluksen suunnittelun perusteet

TIEAXXX Ohjelmointi 4, 5 op

Käyttäjälähtöinen suunnittelu ja ohjelmointi:

- Käytettävyystudkimuksen menetelmät
- Visuaalinen käyttöliittymäsuunnittelu
- Käyttäjäkokemus moniulotteisena ilmiönä
- Graafisen käyttöliittymän suunnittelu ja ohjelmointi

TIEXXX Tietoturvan perusteet, 5 op

- Tietoturvan peruskäsitteet ja periaatteet
- Keskeiset ja ajankohtaiset tietoturvariskit
- Tietoturvalliset tavat toimia opiskelussa ja yhteiskunnassa
- Kriittinen tiedonhaku

TIEAXXX Mobiilisovellusten ohjelmointi, 5 op

- Mobiiliapplikaatioiden suunnittelu, toteutus ja kehittäminen
- Mobiililaitteiden käyttöjärjestelmien vaatimukset

TIEAXXX Ohjelmointia eri kielillä, 5 op

- Tutustuminen useampaan eri ohjelmointikieleen osallistujien tarpeiden tai kiinnostusten pohjalta
- Harjoitukset pareittain tai ryhmissä

TIEAXXX Ohjelmoinnin opetus, 5 op

- Ohjelmoinnin alkeiden sekä algoritmisen ajattelun opetus
- Graafisen ohjelmoinnin sovellusten käyttö opetuksessa
- Robotiikkaa
- Yksinkertaiset ohjelmointikielet

2.2.3 Perustelut

OPS-ehdotuksessa on huomioitu seuraavat selvityksissä esiin nousseet näkökulmat:

- matematiikan opinnot
- ohjelmointikurssien integrointi käytettävyyteen ja kuormittavuus
- tiedonhaku ja tutkimusviestintä
- sivuaineen vapauttaminen
- tietoturva.

Projektiryhmän tekemien kyselyjen ja haastattelujen perusteella kaikki ryhmät olivat yleisesti ottaen tyytyväisiä kandidaatin tutkintoon (KHR, 23, 38, 45-46, 55). Tästä syystä projektiryhmä on käyttänyt luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon opetussuunnitelmaehdotuksensa pohjana tällä hetkellä voimassaolevaa tietotekniikan laitoksen opetussuunnitelmaa (liite 2).

ITKY100 Yliopisto-opiskelu ja opintojen suunnittelu -kurssin sisältöjen muuttamiseen projektiryhmä ei nähnyt tarvetta, joten se jätetään ehdotuksessa ennalleen. Samoin yleisopinnoissa pidetään myös **TILP150 Tilastomenetelmien perusteet**. Yleisopintoihin **lisätään** kirjaston järjestämä tiedonhaun kurssi **LIBXXX Tiedonhankinnan perusteet 1 op. Tiedonhaku** ei ole kuulunut opintoihin pakollisena, mutta sen tarpeellisuus tuli esiin henkilökunnan haastattelussa (KHR, 47) ja projektiryhmä katsoi tiedonhaun taitojen olevan tarpeellisia kaikille kandidaatin tutkinnossa.

Matematiikan opinnot ja niiden linkittyminen tietotekniikan opintoihin koettiin kaikissa projektiryhmän kysely- ja haastatteluryhmissä jonkin verran ongelmalliseksi (KHR, 12-14, 19, 35, 39, 46, 47, 50, 52, 56). Matemaattiset taidot ovat kuitenkin olennaista osaamista tietotekniikan alan korkeakoulututkinnoissa (OR, 12-13). Matematiikan ja tilastotieteen laitoksen tai fysiikan laitoksen tarjoamat **matematiikan opinnot** eivät selvitysten perusteella näyttäisi olevan soveltuvia tietotekniikan kandidaatin tutkintoon pääaineopintoja tukevin kursseina. Projektiryhmä päätyi ehdottamaan, että **yleisopintoihin lisätään** yksi pakollinen viiden opintopisteen matematiikan kurssi, **TIEXXXX Diskreetti matematiikka**.

Pääaineopintoihin projektiryhmä esittää muutamia uusia kursseja sekä joihinkin kursseihin muutoksia sisältöihin. Perus- ja aineopintojen laajuus nousee nykyisestä 90 opintopisteestä 96 opintopisteeseen. Perusopintojen kursseista **TIEP115 Johdatus tietotekniikkaan** -kurssin sisältöön projektiryhmä lisää tietotekniikkaa tieteenalana ja tekijänoikeuksien käsittelyä (KHR, 12, 19, 28, 30, 31, 35, 43; OR 16-17, 24). Tieteenalan kehityshistoriaa käsitellään kurssilla suppeammin kuin vuosina 2014-2017. Kurssin laajuus säilyy ennallaan.

ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälteenä -kurssin sisältöön projektiryhmä ehdottaa pieniä muutoksia ja lisää kurssille **erilaisia käyttöjärjestelmiä**

(KHR 18-19, 27, 33). Tämän myötä ehdotetaan, että kurssin laajuus kasvaisi yhdellä opintopisteellä.

TIEP114 Tietokoneen rakenne ja arkkitehtuuri -kurssin nykyiseen sisältöön projektiryhmä lisää **PC:n osat ja rakenteen** (KHR, 12, 25, 27, 29). Laajuudeltaan tämä muutos voisi esimerkiksi tarkoittaa, että aihetta käsitellään yhden demonstraatiokerran verran ja muiden aihealueiden käsittelyä tiivistetään vastaavan työmäärän edestä.

Suurin muutos ehdotuksessa koskee **ohjelmoinnin kursseja** (OR, 9-12), joista saatiin palautetta kyselyissä sekä haastatteluissa (KHR, 9-12, 19, 24, 33, 36, 45, 51). Projektiryhmä ehdottaa, että käytettävyys liitetään tiiviimmin osaksi ohjelmointikursseja (KHR, 17, 34, 51). Ohjelmointikurssit järjestellään uudestaan neljäksi viiden opintopisteen laajuisiksi kurssiksi.

Nykyisiin ohjelmointikursseihin (nähtävillä liitteessä 2) verratessa **ITKPXXX Ohjelmointi 1** -kurssi vastaa hieman supistettua versiota nykyisestä kurssista. **TIEAXXX Ohjelmointi 2** ja **TIEAXXX Ohjelmointi 3** -kurssien sisällöt vastaavat puolestaan suurimmaksi osaksi nykyistä TIEP111 Ohjelmointi 2 -kursia, joskin Ohjelmointi 3 -kurssin sisältöön kuuluu myös perusteita käyttäjälähtöisestä suunnittelusta. **TIEAXXX Ohjelmointi 4** -kurssin sisältö vastaa puolestaan osittain nykyisen TJTA104 Ihmisen ja teknologian välinen vuorovaikutus -kurssin sisältöjä, mutta nämä teoriasisällöt tuodaan nykyisestä kurssista poiketen lähemmäs käytäntöä ja ohjelmointia.

Opintopistemäärä näyttää pakollisten ohjelmointikurssien osalta nousevan voimassa olevaan opetussuunnitelmaan (liite 2) verrattuna 14 opintopisteestä 20 opintopisteeseen, mutta kursseihin liitetään **myös käytettävyyden sisältöjä**, joita on tällä hetkellä opetussuunnitelmassa viisi opintopistettä (OR, 16). Lisäystä tulee vain yksi opintopiste.

Tietoturvaosaamisen puuttuminen opinnoista (KHR, 25, 39) ehdotetaan korjattavaksi uudella **tietoturvakurssilla**. Pakollisiin pääaineopintoihin projektiryhmä lisää **TIEXXX Tietoturvan perusteet** -kurssin, jonka laajuus on viisi

opintopistettä (OR, 9-11). Sisältö on kurssin nimen mukaisesti johdatusta tietoturvaan sekä sen perusteisiin. Projektiryhmä ei löytänyt kyberturvallisuuden kursseista sisällöiltään tietotekniikan kandidaatin tutkintoon soveltuvaa kurssia.

Opetussuunnitelmaehdotuksessa **vahvistetaan ohjelmoinnin osaamista** kandidaatin tutkinnossa **valinnaisten ohjelmointikurssien laajemmalla tarjonnalla** (KHR, 10, 34, 36, 51). Valinnaisiin ohjelmointikursseihin projektiryhmä haluaa lisätä **kolme uutta** viiden opintopisteen **kurssia** (OR, 16).

TIEAXXX Mobiilisovellusten ohjelmointi -kurssilla harjoitellaan mobiililaitteille tarkoitettujen applikaatioiden ohjelmointia.

TIEAXXX Ohjelmointia eri kielillä -kurssi on nimensä mukaisesti harjoitusten ja pienimuotoisten ohjelmien tekemistä useammalla eri ohjelmointikielellä pareittain tai ryhmissä. Kurssin sisällöt nousevat osallistujien tarpeiden tai kiinnostusten pohjalta.

TIEAXXX Ohjelmoinnin opetus -kurssista on hyötyä erityisesti tietotekniikkaa sivuaineena opiskeleville opettajankoulutuksessa oleville. Peruskoulun uudessa OPS:ssa ohjelmointia opetetaan alaluokilta lähtien (KHR, 41; OR, 20-21). Sisällössä on esimerkiksi joitain helppoja graafisia ohjelmointikieliä (esim. Scratch) sekä muita aloittelijoille sopivia kieliä (esim. Python) varsinaisen ohjelmoinnin pedagogiikan lisäksi.

Projektiryhmä kannattaa **erilaisten käyttöjärjestelmien** ottamista vahvemmin mukaan **kaikkeen opetukseen** (KHR, 19, 36). Kaikki muut voimassaolevan opetussuunnitelman (liite 2) pääaineen pakolliset kurssit projektiryhmä jättää ennalleen (KHR, 16-18).

Viestintä- ja kieliopintojen määrän projektiryhmä haluaa pitää ennallaan eli kymmenessä opintopisteessä (KHR, 15-16, 37). **XYHI002 Äidinkielen tiedeviestintä IT-alalla** kiinnitetään kaikille pakolliseksi tutkimusviestinnän kurssiksi kandidaattiseminaarin yhteyteen. Viestintäopintoihin lisätään kaikille **pakollinen puheviestinnän kurssi**.

Sivuaineen vapauttamista kannatettiin maisteriopiskelijoiden sekä henkilökunnan haastatteluissa (KHR, 47, 50, 52), ja tähän päädyttiin projektiryhmän

ehdotuksessa. Myös valinnaisuus opinnoissa haluttiin säilyttää mahdollisimman suurena (KHR, 38; OR, 12).

3 MAISTERIN TUTKINNON YHTEISET OPINNOT

Tässä luvussa esitellään ehdotus tietotekniikan maisterin tutkinnon kaikille opintosuunnille yhteisten opintojen osaamistavoitteiksi ja tutkintorakenteeksi sekä niiden perustelut.

3.1 Osaamistavoitteet

Tässä alaluvussa esitellään ja perustellaan projektiryhmän ehdotus maisterin tutkinnon yhteisiksi osaamistavoitteiksi (OR, 18-19). Tarkoituksena on, että eri opintosuuntien omat osaamistavoitteet täydentävät yhteisiä tavoitteita.

3.1.1 Ehdotus

Filosofian maisteriksi tietotekniikasta valmistuvalla opiskelijalla on vahva tietotekninen käytännön osaaminen. Hän osaa myös soveltaa tietotekniikan teorioita käytännössä. Lisäksi häneltä löytyy erityisosaamista valitsemaltaan tietotekniikan aihealueelta. Hän osaa tuottaa innovatiivisia ratkaisuja tietoteknisiin ongelmiin.

Opiskelija osaa viestiä hyvin niin ammatillisissa kuin tieteellisissäkin tilanteissa. Hän osaa toimia projektiryhmän jäsenenä.

Maisterin tutkinnon suorittaneella on erinomaiset valmiudet alaan liittyvien uusien menetelmien ja teknologioiden kriittiseen arviointiin, soveltamiseen ja kehittämiseen. Hän osaa arvioida ja kehittää omaa osaamistaan ja oppimistaan.

Opiskelija tuntee tieteenalan, osaa soveltaa tutkimusmenetelmiä sekä ymmärtää alan ja tieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet. Hän osaa hankkia tietoa ja arvioida sitä kriittisesti. Hänellä on valmiudet tieteellisiin jatko-opintoihin.

3.1.2 Perustelut

Jyväskylän yliopistossa ei ole aiemmin määritelty kaikille maisteriohjelmille yhteisiä osaamistavoitteita tietotekniikan pääaineessa. Tässä ehdotuksessa osaamistavoitteita kuvaillaan sellaisilla käsitteillä, joita muissakin korkeakouluissa on käytetty kuvailtaessa tietotekniikan ylemmän korkeakoulututkinnon osaamistavoitteita (KHR 26-28; OR, 18-19). Osaamistavoitteisiin on nostettu sellaisia asioita, jotka tulevat esille myös tutkinnon yhteisten osien sisällöissä.

3.2 Tutkintorakenne

Projektiryhmän ehdotus tietotekniikan filosofian maisteriohjelman (FM, 120 op) opetussuunnitelman tutkintorakenteeksi on esitetty taulukossa 2. Uudet kurssit on merkitty punaisella tekstillä. Tutkinnon nykyinen rakenne (Koulutusteknologian maisteriohjelmassa) on liitteessä 4.

3.2.1 Ehdotus

Opintosuunnann syventävät opinnot	Maisteriohjelman opintosuuntien mukaiset syventävät pääaineopinnot.	25-35 op
Maisteriohjelman yhteiset syventävät opinnot	<ul style="list-style-type: none">• TIESXXX Tietotekniikan tutkimus ja tieteelliset menetelmät 5 op• TIES501 Pro gradu -seminaari 5 op• TIES502 Pro gradu -tutkielma 30 op• TIES503 Kypsyysnäyte 0 op <p>Projektiopinnot 10 op</p> <ul style="list-style-type: none">• TIES405 Sovellusprojekti 10 op• TIES505 Tutkimusprojekti 10 op• TIES475 Syventävä peliprojekti 10 op• TIES468 Koulutusteknologian projektiopinnot 10 op (vain KT-opiskelijat)	50 op
Sivuaineopinnot	<ul style="list-style-type: none">- Kandidaatin ja maisterin tutkinnon suorittaneella henkilöllä tulee olla suoritettuna kaksi perusopintoja vastaavaa sivuainekokonaisuutta tai yhden aineen perus- ja aineopinnot.- AMK-tutkinnon pohjalta FM-tutkinnon suorittaneella henkilöllä tulee FM-tutkintoon sisältyä yksi perusopintoja vastaava sivuainekokonaisuus.- Mahdolliset opintosuuntaakohtaiset suositukset/vaatimukset	0-50 op
Vapaavalintaiset opinnot		0-30 op

Taulukko 2: Ehdotus filosofian maisterin tutkinnon opetussuunnitelmaksi (**punainen teksti** = uusi kurssi).

3.2.2 Uudet kurssisisällöt

TIESXXX Tietotekniikan tutkimus ja tieteelliset menetelmät, 5 op

- Laadulliset ja määrälliset menetelmät
- Tutkimusetiikka
- Tutkimuksen laatu ja luotettavuus

3.2.3 Perustelut

Maisterin tutkinnon yhteisten opintojen OPS-ehdotuksen sisällöissä ei ole monia muutoksia nykyisiin maisteriohjelmien sisältöihin verrattuna (Informaatioteknologian tiedekunta, 2016). Opintosuuntien yhteiseen opetussuunnitelmaan ehdotetaan ainoastaan yhden kurssin lisäämistä. Yhteisiin opintoihin ei sisällytetty kaikille pakollisia pääaineen syventäviä kursseja, sillä projektiryhmä koki esimerkiksi Tietotekniikan, Laskennalliset tieteet ja Koulutusteknologian opintosuunnat keskenään niin erilaisiksi, ettei niille kannata asettaa pakolliseksi samoja kursseja.

Mukana on yksi uusi kurssi, TIESXXX Tietotekniikan tutkimus ja tieteelliset menetelmät, joka sisältää muun muassa laadullisten ja määrällisten tutkimusmenetelmien ja tutkimusetiikan käsittelyä. Henkilökunnan haastatteluiden perusteella nämä taidot eivät ole tällä hetkellä välttämättä opiskelijoilla hallussa Pro gradua aloitettaessa, ja lisäksi alumnit kertoivat kaivanneensa tällaista kurssia (KHR, 30, 35, 43, 50, 57). Kurssi antaa tukea gradun kirjoittamiseen, jonka opiskelijatkin mainitsivat kynnyksenä (KHR, 43).

10 opintopisteen laajuiset projektiopintokurssit on säilytetty ennallaan, sillä opiskelijat ovat kokeneet, että projektiopintoja on riittävästi ja että ne ovat hyödyllisiä työelämää ajatellen (KHR, 42, 49).

4 KOULUTUSTEKNOLOGIAN OPINTOSUUNTA

Tässä luvussa esitellään ehdotus Koulutusteknologian opintosuunnan osaamistavoitteiksi ja tutkintorakenteeksi sekä niiden perustelut.

4.1 Osaamistavoitteet

Tässä alaluvussa esitellään ja perustellaan projektiryhmän ehdotus Koulutusteknologian opintosuunnan osaamistavoitteiksi (OR, 13-15). Ehdotuksessa Koulutusteknologian opintosuunnan osaamistavoitteet täydentävät maisteritutkinnon yhteisiä osaamistavoitteita.

4.1.1 Ehdotus

Koulutusteknologiasta filosofian maisteriksi valmistuva on tietotekniikan opetuksen ja tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön ammattilainen. Hänellä on hyvät valmiudet työskennellä esimerkiksi eri koulutusasteiden oppilaitoksissa tai yritysten koulutus- tai asiantuntijatehtävissä.

Opiskelija osaa kriittisesti tarkastella erilaisia tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntäviä oppimisympäristöjä oppimisen, opiskelun, opetuksen ja koulutuksen näkökulmista. Hän osaa luoda ja kehittää monipuolisia sekä innovatiivisia oppimista tukevia ratkaisuja ja materiaaleja erilaisilla tekniikoilla.

4.1.2 Perustelut

Ehdotus Koulutusteknologian opintosuunnan osaamistavoitteista perustuu opiskelijoiden tarpeeseen (KHR, 40-41). Osaamistavoitekuvauksessa Koulutusteknologian osalta ei mainita sellaisia tavoitteita, jotka käyvät ilmi maisteritutkinnon yhteisissä osaamistavoitteissa. Osaamistavoitteet on siksi kuvattu tiiviimmässä muodossa OPS:n 2014–2017 tavoitteisiin (liite 3) verrattuna.

4.2 Tutkintorakenne

Projektiryhmän ehdotus Koulutusteknologian opintosuunnan opetussuunnitelman rakenteeksi on esitetty taulukossa 3. Projektiryhmä työsti ehdotusta miettimällä ensin olennaiset sisällöt. Näiden sisältöjen pohjalta muodostettiin Koulutusteknologian opintosuunnan opetussuunnitelmaehdotus. Uudet kurssit on merkitty punaisella tekstillä. Keltaisella merkityt kurssit ovat olemassa olevia kursseja, joiden sisältöihin on esitetty muutoksia tai lisäyksiä. Koulutusteknologian maisteriohjelman OPS:n 2014–2017 rakenne on liitteessä 4.

4.2.1 Ehdotus

Pääaineen syventävät opinnot	Koulutusteknologian opintosuunta Pakolliset syventävät opinnot 15 op <ul style="list-style-type: none">• TIESXXX Tietotekniikan opetus ja tutkimus 5 op• TIES460 Oppimateriaalituotanto 5 op• TIESXXX Verkkokurssit ja virtuaaliset oppimisympäristöt 5 op Valinnaiset syventävät opinnot 10 op, esimerkiksi <ul style="list-style-type: none">• TIESXXX Laitteistojen käytön tuki oppilaitoksissa, 2 op• TIES465 Tieto- ja viestintätekniikan pedagogisen käytön tuki, 3 op• TIES561 Koulutusteknologian seminaari, 2-5 op• KOGS530 Web ja käytettävyys, 3 op• ITKST41 Kybermaailma ja turvallisuus, 5 op• Muita informaatioteknologian tiedekunnan syventäviä opintojaksoja	25-35 op
Maisteriohjelman yhteiset opinnot	ks. luku 3.2.1	50 op
Sivuaineopinnot	- FM-tutkinnon suorittaneella henkilöllä tulee olla suoritettuna opettajan pedagogiset opinnot (60 op) - Lisäksi suositellaan toisen opetettavan aineen perus- ja aineopintoja (25 + 35 op).	0-50 op
Vapaavalintaiset opinnot		0-30 op

Taulukko 3: Ehdotus Koulutusteknologian opintosuunnan opetussuunnitelmaksi (punainen teksti = uusi kurssi, keltainen väri = muutos nykyiseen kurssiin).

4.2.2 Uudet ja muokatut kurssisisällöt

TIESXXX Tietotekniikan opetus ja tutkimus 5 op

- Tietotekniikan opetus perusopetuksessa, lukiossa, ammatillisessa koulutuksessa ja aikuiskoulutuksessa (yrityskoulutus, vapaa sivistystyö, korkeakouluopetus)
- Suunnittelu, analysointi ja arviointi
- Teoria ja tutkimus

TIES460 Oppimateriaalituotanto 5 op

- Oppimateriaalin laatukriteerit
- Sähköiset oppimateriaalityypit
- Avoimet oppimateriaalit ja oppimateriaalipankit
- Suunnittelu ja tuottaminen

TIESXXX Verkkokurssit ja virtuaaliset oppimisympäristöt 5 op

- Verkkopedagogiikka
- Toimintaperiaatteet
- Käytön tuki ja koulutus
- Opetuskäyttö
- Teoria ja tutkimus

TIESXXX Laitteistojen käytön tuki oppilaitoksissa, 2 op

- Käytön tuki oppilaitoksissa (tietojärjestelmät, laitteistot, verkot, jne.)

4.2.3 Perustelut

OPS-esityksessä on huomioitu seuraavat selvityksissä esiin nousseet näkökulmat:

- matematiikan pakollisuus
- tieteellisyys
- TVT:n käytön tuki ja laitteistot

- aikuiskoulutus ja yrityskoulutus.

Kysymys pakollisesta sivuaineena luettavasta matematiikasta koskee myös Koulutusteknologian opintosuuntaa, koska peruskouluissa ja lukioissa tietotekniikan opettaja opettaa usein samalla myös matemaattisia aineita. Selvityksessä mukana olleista suomalaisista yliopistoista missään ei ole kuitenkaan pakollista matematiikkaa aineenopettajaopiskelijoille. Berliinin yliopistossa matematiikka on pakollinen sivuaine (OR, 14–15). Matematiikka voi vaikeuttaa opintojen etenemistä (KHR, 50). Alumni haastattelussa matematiikka mainittiin liian vaikeana (KHR, 57). Henkilökunta kannattaa sivuaineen vapauttamista (KHR, 48). Projektiryhmän esityksessä **matematiikka ei ole pakollinen sivuaine**. Opintoneuvonnassa tulisi kuitenkin selkeästi painottaa, että peruskouluihin ja lukioihin työllistyäkseen aineenopettajalla tulisi olla toinen opetettava aine, joka usein on matematiikka.

Haastattelujen perusteella opiskelijat, alumnit ja projektiryhmän jäsenet kaipaavat **tieteellisyyttä** ja esimerkiksi artikkelien lukemista Koulutusteknologian opintoihin (KHR, 43, 57, 59). Opetussuunnitelmaehdotuksessa tieteellinen lähestymistapa on pyritty saamaan paremmin esille kaikilla pääaineen syventävillä kursseilla.

TIESXXX Tietotekniikan opetus ja tutkimus perustuu osittain vuoden 2014–2017 opetussuunnitelman TIES461 Tietotekniikan opetuksen perusteet -kurssiin. Osa kyseisen kurssin sisällöistä opetetaan projektiryhmän ehdotuksen mukaan jo kandidaatin opinnoissa **TIEAXXX Ohjelmoinnin opetus** -kurssilla. Alumnit ja projektiryhmä nostivat esiin, että perusopetuksen TVT-opetuksen rinnalle olisi hyvä ottaa vahvemmin myös aikuiskoulutuksen ja yrityskoulutuksen näkökulmia (KHR, 57, 59–60). Näitä sisältöjä nostettiin mukaan tälle uudelle kurssille.

TIESXXX Verkkokurssit ja virtuaaliset oppimisympäristöt -kurssin sisältö perustuu osittain TIES463 Verkkokurssin tuotantoprosessi- ja TIES462 Virtuaaliset oppimisympäristöt -kurssien sisältöihin. Näiden aihealueiden katsottiin liittyvän kiinteästi yhteen, joten niitä esitetään opetettavaksi samalla kurssilla.

Verkkomateriaalit liittyvät myös oppimateriaalituotantoon, jota koskevan kurssin **TIES460 Oppimateriaalituotanto** projektiryhmä nostaisi ehdotuksessa pakolliseksi. Erilaisten (erityisesti sähköisten) oppimateriaalien tuottaminen on tärkeä osa tietotekniikan opettajan työtä kaikilla kouluasteilla ja aikuiskoulutuksessa. Kurssille esitetään uudeksi sisällöksi avoimien oppimateriaalien ja oppimateriaalipankkien tuottamista.

TVT:n käytön tukea ja laitteistopuolen osaamista kaivattiin sisältöihin opiskelijoiden ja projektiryhmän haastatteluissa (KHR, 42; KHR, 60). Opetussuunnitelmaesityksessä TVT:n käytön tukea ja laitteisto-osaamista on tuotu mukaan valinnaisen **TIESXXX Laitteistojen käytön tuki oppilaitoksissa** -kurssin muodossa.

5 YHTEENVETO

Koulutusteknologian projektiryhmän ehdotukset tietotekniikan kandidaatin tutkinnon, maisterin tutkinnon yhteisten opintojen ja Koulutusteknologian opintosuunnan uusiksi opetussuunnitelmiksi vuosille 2017–2020 pohjautuvat syksyn 2016 aikana tehtyihin selvityksiin (KHR; OR). Selvityksissä esiin nousseet asiat on huomioitu osaamistavoite- ja tutkintorakenne-ehdotuksissa. Perusteluissa viitataan selvityksistä tehtyihin raportteihin.

Tietotekniikan kandidaatin tutkinnon rakennetta ja sisältöä pidettiin selvitysten perusteella pääosin toimivana ja monipuolisena. Nykyiseen opetussuunnitelmaan (liite 2) verrattuna suurimmat muutokset ehdotuksessa ovat ohjelmointikurssien järjestely uudelleen viiden opintopisteen kokonaisuuksiksi ja käyttäjänäkökulman integrointi niihin, sivuaineen vapauttaminen, tietotekniikan laitoksen oma matematiikan kurssi sekä tietoturvan ja puheviestinnän lisääminen opinto-ohjelmaan. Tieteellistä näkökulmaa on myös lisätty kurssisisältötasolla.

Maisterin tutkintoon ei ole nykyisessä opetussuunnitelmassa määritelty yhteisiä osaamistavoitteita. Opetussuunnitelmaehdotuksessa yhteiset osaamistavoitteet on määritelty. Maisterin tutkinnon yhteisten opintojen rakenne on ollut pääosin toimiva. Projektityöskentely koetaan toimivaksi oppimisen tavaksi taustaselvitysten perusteella. Tieteenalan tuntemusta ja tieteellisiä menetelmiä tämän hetkisen opetussuunnitelman yhteisissä opinnoissa ei ole, vaikka niitä selvitysten perusteella tarvittaisiin maisterin tutkinnon sisältöön. Yhteisiin opintoihin liitettiin tutkimusmenetelmiä ja -etiikkaa käsittelevä kurssi.

Koulutusteknologian nykyisen maisteriohjelman tutkinnon sisältöön (liite 4) toivottiin selvitysten perusteella tieteellisyyttä, teknisyyttä ja aikuiskoulutukseen liittyviä sisältöjä. Nämä näkökulmat huomioitiin opintosuunnan OPS-ehdotuksessa.

Projektiryhmän opetussuunnitelmaehdotus luovutetaan tilaajalle 15.12.2016 mennessä. Tilaaja, Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitos, käyttää opetussuunnitelmaehdotusta yhtenä näkökulmana laatiessaan tietotekniikan opetussuunnitelmaa vuosille 2017–2020.

6 LÄHTEET

Informaatioteknologian tiedekunta, Jyväskylän yliopisto. 2016. Maisterin tutkinnot. Viitattu 6.12.2016 <https://www.jyu.fi/it/opiskelu-ohjeet/pikaohjeet/maisterin-tutkinnot>

KHR = Laapio, M., Laukkanen, H., Oinonen, J. & Tolvanen, J. 2016. Kysely- ja haastatteluraportti. Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitos. Koulutusteknologian projekti, TOPSI.

OR = Laapio, M., Laukkanen, H., Oinonen, J. & Tolvanen, J. 2016. OPS-selvitysraportti. Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitos. Koulutusteknologian projekti, TOPSI.

7 LIITTEET

Liite 1: Kandidaatin tutkinnon osaamistavoitteet 2014-2017

Luonnontieteen kandidaatiksi tietotekniikasta valmistuva opiskelija hallitsee vahvat perustaidot ohjelmistokehityksessä. Hän tunnistaa alan monipuoliset soveltamismahdollisuudet, ja omaa riittävät tekniset ja matemaattiset taidot alan ongelmien ratkaisemiseksi. Opiskelija ymmärtää tietoteknisten järjestelmien teoreettisen rakenteen ja toiminnan. Hän osaa hyödyntää oppimaansa käytännössä, ja kykenee työskentelemään monialaisissa työyhteisöissä.

Opiskelija osaa hakea tietoa alan soveltuvista lähteistä ja tarkastella sitä kriittisesti. Hän on tietoinen erilaisista tiedonhankintakanavista ja osaa hyödyntää niitä monipuolisesti.

Opiskelijalla on valmius jatkuvaan oppimiseen ja alan kehityksen seuraamiseen. Hän omaa tietämyksen teknologiakehityksestä ja nousevista teknologioista. Hänellä on visio opintojensa jatkamisesta ja itsensä ammatillisesta kehittämisestä.

Opiskelija pystyy soveltamaan ja kehittämään osaamistaan sekä kykenee luoviin ratkaisuihin, joita vaaditaan tietotekniikan alalla monimutkaisten tai ennakoimattomien ongelmien ratkaisemiseksi. Opiskelija omaa kyvyn analysoida ja ratkoa tietoteknisiä ongelmia sekä kyvyn soveltaa ohjelmistotekniikan ja -kehityksen välineitä ja menetelmiä todellisiin ongelmiin.

Luonnontieteen kandidaatiksi valmistuva opiskelija osaa viestiä suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle. Hän kykenee itsenäiseen kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen vähintään yhdellä vieraalla kielellä. Opiskelija pystyy suulliseen ja kirjalliseen viestintään työryhmissä.

Liite 2: Kandidaatin tutkinnon tutkintorakenne 2014-2017

Yleisopinnot	<ul style="list-style-type: none"> • ITKY100 Yliopisto-opiskelu ja opintojen suunnittelu, 2 op • TILP150 Tilastomenetelmien peruskurssi, 6 op 	8 op
Tietotekniikan pääaineopinnot	<ul style="list-style-type: none"> • TIEP115 Johdatus tietotekniikkaan, 3 op • ITKP101 Tietokone ja tietoverkot työvälteenä, 4 op • TIEP114 Tietokoneen rakenne ja arkkitehtuuri, 3 op • ITKP104 Tietoverkot, 5 op • ITKP102 Ohjelmointi 1, 6 op • TIEP111 Ohjelmointi 2, 8 op • TJTA113 Tietojärjestelmien kehittäminen, 5 op • ITKP113 Oliosuuntautunut suunnittelu, 3 op • ITKA201 Algoritmit 1, 4 op • TJTA104 Ihmisen ja teknologian välinen vuorovaikutus, 5 op • ITKA203 Käyttöjärjestelmät, 4 op • ITKA204 Tietokannat ja tiedonhallinnan perusteet, 5 op • TIEA301 Kandidaattiseminaari, 3 op • TIEA302 Kandidaatintutkielma, 7 op • TIEA303 Maturiteetti, 0 op • Aineopintotasoisia ohjelmointikursseja, vähintään 5 op • TIEA212 Graafisten käyttöliittymien ohjelmointi, 5 op • TIEA218 Web-sovellukset, 5 op • TIEA311 Tietokonegrafiikan perusteet, 5 op • TIEA341 Funktio-ohjelmointi 1, 1-5 op • Aineopintotasoisia käytäntöön orientoivia opintoja, vähintään 5 op • TJT311 Projektin hallinta -kurssi, 5 op • TIEA207 Aineopintojen projektityö, 5 op • TIEA304 Harjoittelu, 5-12 op • TIEA306 Ohjelmointityö, 5 op • URAA001 Monitieteinen työelämäprojekti, 5-7 op • Maisteriohjelmiin suuntaavia pääaineopintoja, 15 op • <i>Ohjelmistotekniikka, 9 op</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ TIEA241 Automaatit ja kieliopit, 5 op 	90 op

	<ul style="list-style-type: none"> ○ TIEA211 Algoritmit 2, 4 op • <i>Tietoliikenne, 12 op</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ TIEA241 Automaatit ja kieliopit, 5 op ○ TIEA211 Algoritmit 2, 4 op ○ TIEA322 Tietoliikenneprotokollat, 3 op • <i>Ohjelmointikielten periaatteet, 14 op</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ TIEA241 Automaatit ja kieliopit, 5 op ○ TIEA211 Algoritmit 2, 4 op ○ TIEA341 Funktio-ohjelmointi 1, 5 op • <i>Pelit ja pelillisuus, 15 op</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ TIEA241 Automaatit ja kieliopit, 5 op ○ HTKA112 Pelin lumo, 5 op ○ TIEA219 Pelisuunnittelu, 5 op ○ <i>Sensoriverkot (Kokkola), 8 op</i> • TIEA241 Automaatit ja kieliopit, 5 op • TIEA322 Tietoliikenneprotokollat, 3 op • <i>Laskennalliset tieteet, 10 op</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ TIEA381 Numeeriset menetelmät, 5 op ○ TIEA382 Lineaarinen ja diskreetti optimointi, 5 op • <i>Koulutusteknologia, 15 op</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ TIEP161 Opetusteknologia, 3 op ○ TIEA261 Tietotekniikan rooli opetuksessa, 2 op ○ TIEA361 Tietotekniikan opettajan työvälineitä, 5 op ○ TIEA218 Web-sovellukset, 5 op 	
Viestintä- ja kieliopinnot	<ul style="list-style-type: none"> • Äidinkielen viestintä, 2 op • Toinen kotimainen kieli, 2 op • Vieras kieli (ei alkeis-/täydentäviä kursseja), 2 op • Vapaasti valittavia tieteellisen viestinnän opintoja, suositellaan integroitua puhe- ja kirjoitusviestinnän kursseja (ei alkeis-/täydentäviä kursseja), 4 op 	10 op
Pakolliset sivuaineopinnot	<ul style="list-style-type: none"> • Matematiikan perusopinnot (25 op) TAI • Tietotekniikan menetelmäopinnot (30 op) TAI • Tilastotieteen perusopinnot (25 op) 	25–60 op

	Aineenopettajankoulutukseen suoravalitut opiskelijat: opettajan pedagogiset perusopinnot / kasvatustieteen perusopinnot kokonaisuus (25 op)	
Valinnaiset opinnot	Muut vapaavalintaiset opinnot, suositellaan toisen aineen perusopinnot kokonaisuutta.	0-47 op
Yhteensä		180 op

Liite 3: Koulutusteknologian maisteriohjelman osaamistavoitteet 2014-2017

Koulutusteknologian maisteriohjelman tavoitteena on kouluttaa tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytön ammattilaisia sekä tietotekniikan opettajia ja kouluttajia. Opinnoissa perehdytään teknologian opetuskäytön kehittämiseen sekä oppimisen että opetuksen näkökulmista. Tavoitteena on luoda, käyttää ja hallita oppimista tukevia sekä opetusta kehittäviä työkaluja, tekniikoita ja prosesseja.

Opinnoissa tutustutaan erilaisiin teknologisiin välineisiin, joilla opetusta voidaan monipuolistaa sekä kehittää, sovelletaan vaihtoehtoisia teknologiaa hyödyntäviä opetuskäytänteitä, sekä tarkastella erilaisia tieto- ja viestintätekniikkaa hyödyntäviä oppimisympäristöjä oppimisen, opiskelun, opetuksen ja koulutuksen näkökulmista. Opintojen tavoitteena on perehdyttää opiskelija alan tuoreimpaan tutkimukseen sekä antaa lähtökohtia koulutusteknologian alan tieteelliseen tutkimustoimintaan.

Liite 4: Koulutusteknologian maisteriohjelman tutkintorakenne 2014-2017

Pakolliset syventävät opinnot <ul style="list-style-type: none">• TIES461 Tietotekniikan opetuksen perusteet, 5 op• TIES462 Virtuaaliset oppimisympäristöt, 5 op• TIES463 Verkkokurssin tuotantoprosessi, 5 op	15 op
Valinnaiset syventävät opinnot, esimerkiksi: <ul style="list-style-type: none">• TIES460 Oppimateriaalituotanto, 3 op• TIES562 eEducation teemaseminaari, 2-5 op• TIES561 Koulutusteknologian seminaari, 2-5 op• TIES465 Tieto- ja viestintätekniiikan pedagogisen käytön tuki, 3 op• Kognitiotieteen syventävästä tarjonnasta opintoja, esimerkiksi:<ul style="list-style-type: none">* KOGS403 Empiiriset tutkimusmenetelmät, 4 op* KOGS530 Web ja käytettävyys, 3 op• Informaatioteknologian tiedekunnan syventäviä opintojaksoja	10 op
Projektiopinnot <ul style="list-style-type: none">• TIES468 Koulutusteknologian projektiopinnot, 10 op TAI• TIES405 Sovellusprojekti, 10 op TAI• TIES505 Tutkimusprojekti, 10 op	10 op
Pro gradu -tutkielma <ul style="list-style-type: none">• TIES501 Pro gradu -seminaari, 5 op• TIES502 Pro gradu -tutkielma, 30 op• TIES503 Kypsyysnäyte, 0 op	35 op
Sivuaineopinnot <ul style="list-style-type: none">• FM-tutkinnon suorittaneella henkilöllä tulee olla suoritettuna opettajan pedagogiset opinnot (60 op). Lisäksi suositellaan toisen opetettavan aineen perus- ja aineopintoja (25 + 35 op).	0-50 op
Vapaavalintaiset opinnot	0-35 op