

TIETOJENKÄSITTELYTIEDE

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Exactum (Kumpulan kampus)
 PL 68 (Gustaf Hällströmin katu 2b)
 00014 Helsingin yliopisto
 Puhelinnumero 1911 (vaihde), ohivalinta 191...
<http://www.cs.helsinki.fi/>

Johtaja: prof. Hannu Toivonen, vastaanotto ti, to 9.30–10.00 D240b, 2. kerros.
 Toimisto (D239, 2. kerros, puh. 191 51123): avoinna opiskelijoille ma–pe 12–14 (muusta ajasta voi sopia etukäteen sähköpostitse).

Opintoneuvonta (A232, 2. kerros): puh. 191 51121. Lukukausittaiset vastaanottoajat ilmoitetaan verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opintoneuvonta/>. Sähköposti: opintoneuvonta@cs.helsinki.fi.

Opettajatuutoroinnin (HOPS-työskentelyn) yhdyshenkilöt: ks. verkkosivu
<http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/hops/>.

Kansainvälinen opiskelijavaihto ja JOO-opiskelu: opintoesimies.

Web-tiedotus, sähköposti: Laitos käyttää **verkkosivuja** hyvin laajasti sekä pysyvistä että ajankohtaisista asioista tiedottamiseen. Laitoksen kotisivu on osoitteessa <http://www.cs.helsinki.fi/> ja opiskelun kannalta keskeinen informaatio löytyy sivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/>, jolla on myös ohje opiskelijoiden sähköpostilistalle liittymisestä. Sähköpostissa laitokselle suositellaan **palveluosoitteita**

atk-apu@cs.helsinki.fi	laitoksen järjestelmien käytön neuvonta ja ongelmat
tktl-luvat@cs.helsinki.fi	laitoksen järjestelmien käyttöluvut
opetus@cs.helsinki.fi	opetuksen käytännön järjestelyt
hyvaksiluvut@cs.helsinki.fi	muualla suoritettujen opintojen hyväksilukeminen
johtaja@cs.helsinki.fi	
toimisto@cs.helsinki.fi	
opintoneuvonta@cs.helsinki.fi	
opintoesimies@cs.helsinki.fi	

Sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/hallinto/palveluosoitteet.html> on laajempi luettelo ja tarkempia ohjeita.

Kirjasto

Ks. Kumpulan tiedekirjasto, <http://www.helsinki.fi/kumpula/tiedekirjasto/>.

Tietojenkäsittelytiede tieteenä ja oppiaineena

Tietojenkäsittelytieteen tutkimuskohteena ovat ne algoritmeihin perustuvat menetelmät ja prosessit, joilla informaatiota kuvataan ja muunnetaan: niiden teoria, analyysi, suunnittelu, toteuttaminen ja soveltaminen. Tällaiset menetelmät voidaan toteuttaa tietokoneohjelmina, jotka kone pystyy suorittamaan "automaattisesti". Tietojenkäsittelytieteen peruskysymys onkin: "Mitä voidaan

automatisoida ja miten tämä tapahtuu tehokkaasti?" Tästä alan luonnehdinnasta käy hyvin ilmi se, että tietojenkäsittelytiede on paitsi eksakti menetelmätiede, myös konstruktivinen ja kokeileva tiede, jossa erilaisilla koejärjestelyillä on merkittävä rooli.

Nopea tietotekninen kehitys on nostanut tietojenkäsittelyalan yhdeksi tärkeimmistä sektoreista yhteiskunnassamme, jonka toiminta yhä enenevässä määrin perustuu tietoteknisiin järjestelmiin. Automaattinen tietojenkäsittely liittyykin nykyisin kiinteästi useimmille elinkeinoelämän, hallinnon, tutkimuksen ja opetuksen alueille, joilla menestymisessä tietotekninen osaaminen on avainasemassa. Suomessa on pysytty erittäin hyvin mukana kansainvälisessä kehityksessä, ja tietojenkäsittelyalasta on lyhyessä ajassa tullut kansallinen vahvuutemme.

Tietotekninen kehitys on viime vuosina luonut myös uusia soveltavia tieteenaloja, joiden menetelmällisenä ytimenä on tietojenkäsittelytiede. Esimerkkejä tällaisista ovat biotieteiden ja tietojenkäsittelytieteen synnyttämä bioinformatiikka, maantieteen ja tietojenkäsittelytieteen synnyttämä geoinformatiikka ja useiden tieteenalojen (mm. fysiikka, kemia, ekologia, lääketiede, käyttäytymistieteet, sosiologia, kansantaloustiede) tarpeisiin syntynyt laskennallinen tiede.

Tietojenkäsittelytieteen opinnot antavat erinomaisen pohjan työskennellä tehtävissä, joissa kehitetään tai sovelletaan tietotekniikkaa. Työmarkkinoilla tarvitaan varsinaisten tietojenkäsittelyalan ammattilaisten lisäksi henkilöitä, joilla on oman alansa taitojen lisäksi hyvät perustiedot tietojenkäsittelytieteestä. Tietojenkäsittelyalan tehtäviin voikin valmistua paitsi opiskelemalla tietojenkäsittelytiedettä pääaineena, myös opiskelemalla sovellusalaa pääaineena ja tietojenkäsittelytiedettä vahvana sivuaineena. Myös monitieteisissä maisteriohjelmissä voi hankkia monipuoliset valmiudet modernien alojen kuten bioinformatiikan ja geoinformatiikan asiantuntijatehtäviin.

Tietojenkäsittelytieteen tutkinnon suorittaneet sijoittuvat yleensä asiantuntijoiksi liike-elämän ja hallinnon atk-tehtäviin, tietotekniikka- ja telesektorin innovatiivisiin kehitystehtäviin sekä alan opetukseen ja tutkimukseen. Tutkimus- ja kehitystehtävistä kiinnostuneille tietojenkäsittelytiede on nopeasti kehittyvänä tieteenä varteenotettava vaihtoehto: alan tutkimus tarjoaa haastavia ja merkittäviä ongelmia, joiden ratkaisulla on usein välittömiä käytännöllisiä ja teollisia sovelluksia.

Tutkintojärjestelmä, tutkintovaatimukset

Syksystä 2008 alkaen tutkintoja voi suorittaa vain 1.8.2005 voimaan tulleen tutkintojärjestelmän mukaan. Tietojenkäsittelytieteen tutkintovaatimukset ovat pysyneet vuosina lukuvuosina 2005–2008 suunnilleen ennallaan, mutta muuttuvat lukuvuodesta 2008–2009 alkaen. Tämän opinto-oppaan sisältämät **uudet** tutkintovaatimukset tulevat voimaan 1.8.2008 ja ovat kaikkien tutkintojen (erityisesti maisterin tutkinnon: uudet erikoistumislinjat) osalta lukuvuosien 2005–2008 vaatimuksista (joita sanotaan oppaassa yhteisesti **vanhoiksi**) poikkeavat. Sekä vanhat että uudet tutkintovaatimukset perustuvat siis uuteen tutkintojärjestelmään; vanhan tutkintojärjestelmän siirtymävaihe päättyi 31.7.2008.

Opintonsa ennen 1.8.2005 aloittaneet opiskelijat on siirretty viimeistään 1.8.2008 uuteen tutkintojärjestelmään. Tietojenkäsittelytieteen suuntautumisvaihtoehdon erikoistumislinjoilla sekä bioinformatiikan ja laskennallisen biologian suuntautumisvaihtoehdolla on vastineensa uudessa tutkintojärjestelmässä (informaatiojärjestelmien erikoistumislinjaa vastaa tiedonhallinnan erikoistumislinja). Sen sijaan **opettajan, sovelletun tietojenkäsittelyn tai tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehdon tutkintoa ei voi suorittaa 31.7.2008 jälkeen.**

Välillä 1.8.2005–31.7.2008 aloittaneiden opiskelijoiden mahdollista siirtymistä uusien tutkintovaatimusten erikoistumislinjoille käsitellään luvussa Opintojen suunnittelu ("Suuntautuminen").

Oppaassa käsitellään vanhojen tutkintovaatimusten mukaista opiskelua vain hyvin vähän; niitä koskevat tiedot ovat aikaisemmissa opinto-oppaissa sekä laitoksen verkkosivulla (tutkintovaatimukset sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/vaatimukset.html>). Vanhojen ja uusien vaatimusten suhdetta (erityisesti opintojaksojen korvaamista) selvitetään verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tutkinnonuudistus/>.

Tutkinnot, erikoistumislinjat ja maisteriohjelmat

Tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelmassa voi suorittaa perustutkintoina luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinnon, jonka laajuus on 180 opintopistettä (op), ja filosofian maisterin (FM) tutkinnon (120 op). Kandidaatin ja maisterin tutkinnon pääaine on tietojenkäsittelytiede. Kandidaatin tutkinto on pääaineen osalta sisällöltään yhtenäinen, ja maisterin tutkinnossa on valittavana kolme erikoistumislinjaa.

Laitoksella on lisäksi kaksi maisteriohjelmaa:

Master's Degree Programme in Bioinformatics, MBI, ja
International CBU Master's Degree Programme in Information and Communication Technology.

Maisteriohjelmat toteutetaan yhteistyössä muiden laitosten ja yliopistojen kanssa. Opetus on englanninkielistä, ja ohjelmiin on erillinen opiskelijavalinta. MBI-ohjelman sisältö on monitieteinen, ohjelmassa opitaan tietojenkäsittely- ja tilastotieteiden menetelmiä sekä niiden soveltamista bio- ja lääketieteellisiin ongelmiin. CBU-ohjelmassa erikoistutaan tietojenkäsittelytieteessä joko Intelligent Computing- tai Modern Communication Technology- osa-alueelle ja suoritetaan opintoja myös ohjelmaan kuuluvissa muissa suomalaisissa ja/tai venäläisissä yliopistoissa.

Maisteriohjelmassa on mahdollista päätoimisesti opiskellen suorittaa FM-tutkinto kahdessa vuodessa LuK-tutkinnon pohjalta. Laitoksella annettavaan maisteriohjelmien opetukseen voivat pääsääntöisesti osallistua myös tietojenkäsittelytieteen opiskelijat, ja opetus esitetään tällöin myös tietojenkäsittelytieteen opetusohjelmassa. Maisteriohjelmat kuvataan opinto-oppaassa erikseen, ss. 176-206.

LuK-tutkinnon voi päätoimisesti opiskellen suorittaa kolmessa vuodessa ja FM-tutkinnon sen jälkeen kahdessa vuodessa. Jatkotutkintona voi suorittaa filosofian lisensiaatin (FL) ja filosofian tohtorin (FT) tutkinnot tietojenkäsittelytieteessä. Tutkintojen yksityiskohtainen rakenne selviää tutkintovaatimuksista.

Tietojenkäsittelytieteen opinnot alkavat perusopinnoilla (25 op) ja jatkuvat aineopinnoilla (61 op). Opintojen suunnittelua tuetaan alusta alkaen koko LuK-tutkinnon ajan kestäväällä opintojaksolla 582507 ”LuK-HOPS”, jolle jokaisen opintonsa aloittavan on ilmoitauduttava heti ensimmäisen lukukautensa alussa.

LuK-tutkintoon sisältyviin perus- ja aineopintokokonaisuuksiin kuuluu opintoja kaikkien erikoistumislinjojen aihepiireistä. Tutkinto on pakollinen välitavoite FM-tutkintoon edettäessä. LuK-tutkinnon jälkeen suoritetaan FM-tutkintoa varten pääaineessa syventävät opinnot (80 op). FM-tutkinnossa koulutus tähtää alan asiantuntija-, kehitys- ja johtotehtäviin tai tutkijanuralle ja siinä erikoistutaan suorittamalla opinnot jonkin erikoistumislinjan (tai maisteriohjelman) vaatimusten mukaan. Erikoistumislinjat tiedottavat syventävien opintojen valinnaisiksi soveltuvista kursseista ja kurssiyhdistelmän mahdollisesta sopimismenettelystä verkkosivuillaan.

Erikoistumislinjat (jatkossa usein lyhyesti: linjat) ovat: algoritmit ja koneoppiminen, hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne sekä ohjelmistojärjestelmät. FM-tutkinnossa hakeudutaan erikoistumislinjoille ilman erityistä valintaa suorittamalla linjan tutkintovaatimuksissa mainitut opinnot. Käytännössä linja valitaan ilmoittautumalla maisteriopintojen alussa (mieluiten heti, joka tapauksessa ensimmäisen lukukauden loppuun mennessä) linjan erikoistuutorille henkilökohtaisen opintosuunnitelman ("FM-HOPS") laatimisen käynnistämiseksi.

Aiemman tutkintonsa perusteella suoraan FM-tutkintoa suorittamaan hyväksytyt opiskelijat eivät suorita LuK-tutkintoa. Heidän tulee selvittää mahdollisten täydentävien opintojensa tarve linjansa erikoistuutorin kanssa ennen varsinaisten opintojen aloittamista. Jos erikoistumislinja ei ole alusta pitäen selvä, opintojen suunnittelusta ja erikoistuutorin löytämisestä on syytä keskustella viipymättä opintoneuvojan kanssa.

Algoritmien ja koneoppimisen linjan kohdealueena ovat algoritmien ja tekoälyn teoria ja sovellukset, tehokkaiden algoritmien löytäminen erityisesti älykkäiden järjestelmien tarpeisiin ja näiden algoritmien soveltaminen biologisiin ja muihin aineistoihin. Hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen linjan kohdealueena ovat hajautettujen järjestelmien osien ja kommunikointikäytäntöjen rakenteet, toteuttaminen, tehokkuus ja oikeellisuus. Ohjelmistojärjestelmien linjalla käsitellään suurten ja monimutkaisten ohjelmistojen systemaattista tuottamista tavoitteena asiantuntemus ohjelmisto- ja tiedonhallinta-alueilla sekä kehitysprojektien vetämisessä.

Erikoistumislinjoja kuvataan luvussa Opintojen suunnittelu ("Suuntautuminen") ja linjojen kotisivuilla, ks. <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/suunta.html>.

Tutkijalinja

Tietojenkäsittelytieteen tutkijalinja kokoaa piiriinsä opiskelijoita, joilla on tavoitteena tutkimus- ja kehitystyö tietojenkäsittelytieteen tai tietotekniikan alalla. Tutkijalinjan opiskelijat tähtäävät tietojenkäsittelytieteen jatkotutkinnon suorittamiseen välitavoitteinaan luonnontieteiden kandidaatin ja filosofian maisterin tutkintojen nopea suorittaminen.

Tutkijalinjalla ei ole omia tutkintovaatimuksia. Linjan tavoitteena on auttaa opintojen suuntaamisessa tutkijan uran kannalta järkevästi ja luoda yhteyksiä opiskelijoiden ja laitoksen tutkimusryhmien välillä (esim. tutkimusryhmäesittelyt, harjoittelupaikat tutkimusryhmissä, haasteellisemmat harjoitustyöt laitoksella tehtävään tutkimukseen liittyen).

Tutkijalinjan opiskelijat muodostavat LuK-HOPS-ohjauksessa oman ryhmänsä, johon opiskelijat siirtyvät entisestä ryhmästään linjalle hyväksymisen yhteydessä. Maisteriopintojen loppuvaiheessa linjan opiskelijat siirtyvät tutkimusryhmiin tai tutkijakouluihin (Hecse, ComBi, KIT, SoSE). Opiskelijoille tarjotaan mm. oma työtila laitoksella ja kannettava tietokone käyttöön harjoitustöiden tekemistä varten.

Tutkijalinjalle valitaan vuosittain toukokuussa noin 5–10 opiskelijaa. Valinta perustuu opintomenestykseen ja haastatteluun. Opinnoissaan hyvin edennyt opiskelija voi pyrkiä linjalle myös myöhemmin kuin ensimmäisen opintovuoden keväällä.

Opintoneuvonta

Tietoa laitoksesta, opetuksesta ja tutkimusryhmistä on tarjolla laitoksen web-palvelimella ja ilmoitustauluilla.

Opintoihin liittyvät keskeiset tiedot löytyvät verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/>. Ajankohtaiset tiedot opetuksesta saa kyseistä lukukautta koskevasta tarkistetusta opetusohjelmasta, joka ilmestyy ennen lukukauden alkua laitoksen web-palvelimelle. Opintojaksojen tavoitteet, sisällöt ja suoritusvaatimukset esitetään opintojaksojen verkkosivuilla esitettävissä kurssikuvauksissa.

Henkilökohtaista opintoneuvontaa antavat LuK-vaiheessa HOPS-ohjaajat (opettajatuutorit) omalle ryhmälleen sekä opintoneuvojat. Opintoneuvontaa FM-tutkinnon opintoja ja jatko-opintoja koskevissa asioissa antavat linjojen erikoistuutorit sekä vastuuproffessorit vastaanottoaikoinaan (sekä opintoneuvojat). Yksittäistä opintojaksoa koskevia tietoja saa opintojakson opettajalta. Eri tutkintojärjestelmien ja eriaikaisten tutkintovaatimusten yhteyksiä selvitetään verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tutkinno uudistus/>.

Tärkeitä päivämääriä

Tässä esitetään opiskelun kannalta tärkeimmät päivämäärät lukuvuonna 2008–2009. Lukuvuoden 2009–2010 vastaavat päivämäärät julkistetaan kesällä 2009 verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/>.

Tietojenkäsittelytieteen ensimmäisen vuoden pääaineopiskelijoille järjestetään neuvontatilaisuus keskiviikkona 27.8.2008 kello 9–12 Auditoriossa B123 (Exactum, 1. kerros). Uusille opiskelijoille hyödyllistä yleistä tietoa saa lisäksi tiedekunnan järjestämässä orientointitilaisuudessa tiistaina 26.8.2008 klo 9–15 Auditoriossa A111 sekä opiskelijatuutorien pienryhmäohjauksessa. Pienryhmätoimintaan osallistuminen on tärkeää opintojen käynnistämisessä ja yliopistoyhteisöön tutustumisessa. Pääaineopiskelijan koko opintoprosessin käynnistymisen kannalta osallistuminen pakolliseen LuK-HOPS-työskentelyyn ja opettajatuutorointiin on tärkeää ke 3.9. klo 16–18 Auditoriossa B123 pidettävästä aloitustilaisuudesta lähtien.

Opetusta annetaan neljän periodin aikana:

I	1.9.–19.10.2008
II	27.10.–14.12.2008
III	12.1.–1.3.2009
IV	9.3.–17.5.2009 *)

*) sisältää pääsiäisviikon sekä kahden viikon intensiivijakson periodin lopussa; periodin normaaliopetus päättyy 3.5.

Oheiseen luetteloon on kerätty muita opiskelun kannalta tärkeitä lukuvuoden 2008–2009 päivämääriä, ja siinä myös tarkennetaan periodien aikataulua (koeviikot).

Syksy 2008:

Syyslukukauden opetusohjelma ilmestyy 11.8.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin I kursseille alkaa to 21.8. klo 9.00.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin I kursseille alkaa pe 22.8. klo 9.00.

Tiedekunnan orientointitilaisuus uusille opiskelijoille ti 26.8. klo 9–15 Auditoriossa A111.

Uusien pääaineopiskelijoiden neuvontatilaisuus ke 27.8. klo 9–12 Auditoriossa B123.

Uusien sivuaineopiskelijoiden neuvontatilaisuus to 28.8. klo 12–14 Auditoriossa CK112.

Informationsmöte för nya svenskspråkiga studerande fre 29.8. klo 9-10.30, Chemicum, sal A129.

Muiden kuin uusien opiskelijoiden **ilmoittautuminen yliopistoon** (läsnä- tai poissaolevaksi) pitää suorittaa **1.9. mennessä. Huom. määräaika on entistä aikaisempi!**

Opettajien vastaanotot alkavat ma 1.9.

Opetus (periodi I) alkaa ma 1.9.

Uusien pääaineopiskelijoiden kurssi Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen alkaa ke 3.9. klo 12-14 Auditoriossa A111. Kurssilla suoritettavan TVT-ajokorttiosuuden lähtötasotesti on syytä suorittaa mahdollisimman pian, mielellään etukäteen, ks. kurssin verkkosivu.

Uusien pääaineopiskelijoiden HOPS-työskentely ja opettajatuutorointi alkaa ke 3.9. klo 16–18 Auditoriossa B123.

Gradu käyntiin -tilaisuus ma 15.9. klo 16–18 salissa B222.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin II kursseille alkaa ti 7.10. klo 9.00.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin II kursseille alkaa ke 8.10. klo 9.00.

Periodin I kurssikoeviikko on 13.–17.10.

Laitoksen avointen ovien päivä 17.10.2008.

Periodin II opetus alkaa ma 27.10.

Gradu käyntiin -tilaisuus ma 3.11. klo 16–18 salissa B222.

Ilmoittautuminen kevään ohjelmistotuotantoprojekteihin 5.–20.11.

Ilmoittautuminen kevään tieteellisen kirjoittamisen kurssille 5.–20.11.

Ilmoittautuminen kevään seminaareihin ja ennakoilmoittautumista vaativille kursseille 5.–20.11.

Kevätlukukauden opetusohjelma ilmestyy 1.12.

Opetus päättyy pe 5.12.

Periodin II kurssikoeviikko on 8.–12.12.

Opettajien vastaanotot päättyvät 14.12.

Kevät 2009:

Kevätlukukauden opetusohjelma ilmestyy 1.12.2008.

Opettajien vastaanotot alkavat ma 12.1.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin III kursseille alkaa ke 7.1. klo 9.00.

Keväällä aloittavien uusien opiskelijoiden neuvontatilaisuus ke 7.1. klo 12–15 Auditoriossa B123.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin III kursseille alkaa to 8.1. klo 9.00.

Opetus (periodi III) alkaa ma 12.1.

Gradu käyntiin -tilaisuus ma 19.1. klo 16–18 salissa D122.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin IV kursseille alkaa ti 17.2. klo 9.00.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin IV kursseille alkaa ke 18.2. klo 9.00.

Periodin III kurssikoeviikko on 23.–27.2.

Periodin IV opetus alkaa ma 9.3.

Gradu käyntiin -tilaisuus ma 30.3. klo 16–18 salissa D122.

Kesän opetusohjelma ilmestyy 31.3.

Ilmoittautuminen kesän ohjelmistotuotantoprojekteihin 1.–20.4.

Pääsiäisloma on 9.–15.4. (ei opetusta, ei vastaanottoja).

Ilmoittautuminen kesän muuhun opetukseen alkaa ma 20.4. klo 9.00.

Opetus päättyy pe 24.4. (periodin IV intensiivijakso kuitenkin vasta 17.5.)

Periodin IV kurssikoeviikko on 27.4.–5.5.

Tutkijalinjalle haku päättyy ma 11.5.

Ilmoittautuminen syksyn tieteellisen kirjoittamisen kurssille 5.–22.5.

Ilmoittautuminen syksyn ohjelmistotuotantoprojekteihin 5.–22.5.

Ilmoittautuminen syksyn seminaareihin ja ennakoilmoittautumista vaativille kursseille 5.–22.5.

Opettajien vastaanotot päättyvät 29.5.

Kesä 2009:

Kesän opetusohjelma ilmestyy 31.3.

Ohjelmistotuotantoprojektiin ilmoittautuminen 1.–20.4.

Ilmoittautuminen muuhun opetukseen alkaa ma 20.4. klo 9.00.

Lukuvuoden 2009–2010 tärkeät päivämäärät ilmoitetaan laitoksen verkkosivulla keväällä 2009.

Tutkintovaatimukset

Näiden tutkintovaatimusten mukaan opiskelevat lukuvuonna 2008–2009 opintonsa aloittavat opiskelijat.

Ennen 1.8.2008 opintonsa aloittaneet voivat suorittaa tutkintonsa vuosien 2005-2008

tutkintovaatimusten mukaan 31.7.2011 asti tai siirtyä opiskelemaan näiden vaatimusten mukaan.

Vuosien 2005-2008 tutkintovaatimukset löytyvät edellisistä opinto-oppaista ja laitoksen verkkosivulta

<http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/vaatimukset.html>.

LUONNONTIETEIDEN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 OP)

1. Pääaineopinnot

584111 PERUSOPINNOT (25 OP)

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op

581325 Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

582103 Ohjelmoinnin jatkokurssi, 4 op

582104 Ohjelmistojen mallintaminen, 4 op

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö, 4 op

581328 Tietokantojen perusteet, 4 op

584213 AINEOPINNOT (61 OP)

58131 Tietorakenteet, 8 op

58161 Tietorakenteiden harjoitustyö, 4 op

582203 Tietokantasovellus, 4 op

581305 Tietokoneen toiminta, 4 op

582202 Tietoliikenteen perusteet, 4 op

581332 Rinnakkaisohjelmointi, 4 op

582206 Laskennan mallit, 6 op

582215 Tietoturvan perusteet, 4 op

582216 Johdatus tekoälyyn, 4 op

581259 Ohjelmistotuotanto, 4 op

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti, 9 op

582204 Kandidaatintutkielma, 6 op

50036 Kypsyysnäyte, 0 op

2. Sivuaineopinnot (50 op)

Matematiikan tai menetelmätieteiden perusopintokokonaisuus, 25 op ja

toisen sivuaineen perusopintokokonaisuus, 25 op

tai

matematiikan tai menetelmätieteiden opintokokonaisuuksia, 50 op.

Menetelmätieteiden opintokokonaisuudessa on kaikissa tapauksissa oltava vähintään 10 op matematiikkaa ja vähintään 10 op tilastotiedettä.

Kaikissa tapauksissa sivuaineopintoihin tulee sisältyä matematiikan kurssi Johdatus diskreettiin matematiikkaan.

3. Muut opinnot

Kieliopinnot, 10 op

582505 Äidinkielen viestintä, 3 op
 Toinen kotimainen kieli, 3 op
 Vieras kieli, 4 op

584401 Tieto- ja viestintätekniiikan opinnot, 5 op

582514 TVT-ajokortti, 3 op
 581324 Tietokone työvälteenä, 1 op
 582506 Tutkimustiedonhaku, 1 op

584402 Harjoittelu tai työelämään orientoituminen, 1–3 op

582508 Ohjelmistotuotantoprojektiin liittyvä työelämään orientointi, 1 op, tai
 582509 Tietotekniikka-alan ammattitehtävissä työskentely, 2 op

582507 Henkilökohtainen opintosuunnitelma ja osallistuminen opettajatuutorointiin (LuK-HOPS), 2 op

582513 Opiskelutekniiikka, 2 op

Vapaasti valittavia opintoja niin, että tutkinnon laajuus 180 op täyttyy. Nämä voivat olla pääaineen tai sivuaineen tai muita opintoja.

FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (120 OP)

Maisterin tutkinto tietojenkäsittelytieteessä voidaan suorittaa kolmella erikoistumislinjalla:

Algoritmit ja koneoppiminen
 Hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne
 Ohjelmistojärjestelmät

Laitoksella on lisäksi kaksi englanninkielistä maisteriohjelmaa, joiden vaatimukset esitetään erikseen:

Master's Degree Programme in Bioinformatics
 International CBU Master's Degree Programme in Information and Communication
 Technology

Maisterin tutkinnon vaatimukset ovat erikoistumislinjakohtaiset ja noudattavat seuraavaa yhteistä rakennetta.

1. Pääaineopinnot

AINEOPINNOT

Erikoistumislinjoilla Hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne sekä Ohjelmistojärjestelmät vaaditaan aineopintokursseja, jotka voidaan suorittaa kandidaatin tutkinnossa tai maisterin tutkinnossa syventävien opintojen lisäksi.

SYVENTÄVÄT OPINNOT (80 OP)

Erikoistumislinjakohtaiset pakolliset opinnot, 8 op

Erikoistumislinjalle soveltuvia valinnaisia syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja), 26 op

Seminaareja, 6 op

50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

2. Sivuaineopinnot

Erikoistumislinjalla Algoritmit ja koneoppiminen vaaditaan matematiikan tai menetelmätieteiden opintokokonaisuuksia kandidaatin ja maisterin tutkinnoissa yhteensä 60 op.

3. Muut opinnot

582510 Henkilökohtainen opintosuunnitelma (FM-HOPS), 1 op

584403 Syventävä harjoittelu tai työelämään orientoivat opinnot, vähintään 2 op

582511 Tietotekniikka-alan vaativissa ammattitehtävissä työskentely, 2–6 op
tai

581387 Tietotekniikka: Nyt!, 3 op, tai muu soveltuva opintojakso

Vapaasti valittavia opintoja niin, että tutkinnon laajuus 120 op täyttyy. Nämä voivat olla pääaineen tai sivuaineen tai muita opintoja.

ERIKOISTUMISLINJAKOHTAISET TUTKINTOVAATIMUKSET

Algoritmit ja koneoppiminen

1. Pääaineopinnot

584333 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Pakolliset opinnot, 8 op

582630 Algoritmien suunnittelu ja analyysi, 4 op

582631 Johdatus koneoppimiseen, 4 op

Valinnaiset opinnot, 26 op

Yksi seuraavista:

582632 Diskreetti optimointi, 4 op, ja

582633 Diskreetin optimoinnin harjoitustyö, 2 op,

tai

582634 Tiedon louhinta, 4 op, ja

582635 Tiedon louhinnan harjoitustyö, 2 op,

tai

582636 Todennäköisyysmallit, 4 op, ja

582637 Todennäköisyysmallien harjoitustyö, 2 op

Tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muita kuin seminaareja) 20 op erikoistumislinjan verkkosivun ohjeiden mukaan.

Seminaareja, 6 op

50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

2. Sivuaaineopinnot

Matematiikan tai menetelmätieteiden opintokokonaisuuksia kandidaatin ja maisterin tutkinnoissa yhteensä 60 op.

Menetelmätieteiden opintokokonaisuuden tulee sisältää vähintään 10 op matematiikan ja vähintään 10 op tilastotieteen opintoja.

Hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne

1. Pääaineopinnot

AINEOPINNOT

58127 C-ohjelmointi, 4 op
(mikäli ei kuulu alempaan tutkintoon)

584334 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Pakolliset opinnot, 8 op

582640 Käyttöjärjestelmät, 4 op

582417 Hajautetut järjestelmät, 4 op

Valinnaiset opinnot, 26 op

Yksi seuraavista:

582641 Autonomisten järjestelmien yhteistoiminta, 4 op

582498 Internet-protokollat, 4 op

581365 Tietokoneen rakenne, 4 op

Tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muita kuin seminaareja) 22 op erikoistumislinjan verkkosivun ohjeiden mukaan.

Seminaareja, 6 op

50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

Ohjelmistojärjestelmät

1. Pääaineopinnot

AINEOPINNOT

582482 Tietokannan suunnittelu, 4 op
(mikäli ei kuulu alempaan tutkintoon)

584335 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Pakolliset opinnot, 8 op

581358 Ohjelmistoarkkitehtuurit, 8 op

Valinnaiset opinnot, 26 op

Yksi seuraavista:

581359 Ohjelmistoprosessit ja ohjelmistojen laatu, 4 op

582642 Palvelusuuntautunut ohjelmistotuotanto, 4 op

582490 Transaktioiden hallinta, 4 op

Tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja) 22 op erikoistumislinjan verkkosivun ohjeiden mukaan.

Seminaareja, 6 op

50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

FILOSOFIAN LISENSIAATIN TUTKINTO

1. 58090 Tietojenkäsittelytieteen jatko-opinnot, 60 op
(yksityiskohdat kuten filosofian tohtorin tutkinnon vaatimuksissa)
2. Licensiaatintutkimus.

FILOSOFIAN TOHTORIN TUTKINTO

1. 58090 Tietojenkäsittelytieteen jatko-opinnot, 60 op
 - 58271 Tutkimusalan opinnot, 50 op
 - 582710 Jatko-opintoseminaari, 6 op
 - Muu sisältö sovitaan opintosuunnitelmassa.
 - 58272 Yleiset jatko-opinnot, 10 op
 - Yleisiin jatko-opintoihin tulee sisältyä tieteenfilosofian (582720), tutkimusetiikan (582721) ja yleiseen asiantuntijuuteen valmentavia (582722) opintoja sekä kansainvälistä tieteellistä toimintaa (582723). Sisältö ja suoritustavat sovitaan opintosuunnitelmassa.
2. Väitöskirja.

Jos jatko-opiskelijan perustutkinto on muu kuin tietojenkäsittelytieteen maisterin tutkinto, opintosuunnitelmaan voidaan edellyttää sisällytettäväksi opintoja enemmän kuin 60 op.

Tietojenkäsittelytieteen opinnot sivuaineopiskelijoille

584112 PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op

581325 Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

582104 Ohjelmistojen mallintaminen, 4 op

Toinen seuraavista vaihtoehdoista

582103 Ohjelmoinnin jatkokurssi, 4 op (tai jokin muu vastaava ohjelmointikurssi) ja

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö, 4 op

tai

581328 Tietokantojen perusteet, 4 op ja

582203 Tietokantasovellus, 4 op

Valinnaisia tietojenkäsittelytieteen perus- tai aineopintoja, 4 op

584214 AINEOPINNOT (SIVUAINE) (35 OP)

Tietojenkäsittelytieteen pääaineopintojen pakollisia aineopintoja, 12 op
 Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen perus- ja aineopintoja, 23 op

Sivuaineopintoihin ei kuitenkaan voi sisällyttää ohjelmistotuotantoprojektia eikä kandidaatintutkielmaa.

584327 SYVENTÄVÄT OPINNOT (SIVUAINE) (60 OP)

Tietojenkäsittelytieteen syventävät opinnot suoritetaan jonkin erikoistumislinjan tutkintovaatimuksia soveltaen ja niiden sisällöstä sovitaan aina linjan vastuuprofessorin kanssa. Pääsääntöisesti ne noudattavat seuraavaa rakennetta:

Tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja, 37 op

Seminaareja, 3 op

584332 Tietojenkäsittelytieteen sivuainetutkielma, 20 op

Yleisiä opinto-ohjeita ja sääntöjä

Tietojenkäsittelytieteen opiskelu perustuu vahvasti opetustilaisuuksiin osallistumiseen ja tekemiseen eikä vain lukemiseen. Tavanomaiseen kurssiin kuuluu luentoja ja eri tavoin ohjattuja harjoituksia sekä usein harjoitustöitä. Luentojen seuraaminen ohjaa löytämään oleellisen kirjallisesta materiaalista. Laboratoriotöissä opitaan asioiden soveltamista itsenäisesti tai ryhmässä.

Opetusmenetelmiä on kehitetty opiskelijakeskeiseen suuntaan ja kurssien toteutustavat vaihtelevat. Pelkkä opetuksen seuraaminen ei johda hyvään oppimistulokseen; ratkaisevaa on opiskelijan omakohtainen työ. Esimerkiksi 4 opintopisteen opintojakso vaatii vähintään noin 100 tuntia työtä. Opintojen suunnittelun perussääntö on, että tavanomaisen kurssin **omatoimiseen opiskeluun tulee varata noin 2 tuntia jokaista opetustuntia (luento- tai harjoitustuntia) kohti**. Luentojen ja muiden kontaktituntien määrä opintojaksoa (ja opintopistettä) kohti vaihtelee. Jos opetustunteja on kurssin opetuspistelaajuuteen nähden poikkeuksellisen vähän, omatoimisen työskentelyn osuus on vielä edellä mainittua suurempi. Lukujärjestykseen ei pidä pakata kaikkia opintojaksoja, joiden luennot näyttävät mahtuvan mukaan; opintojaksoon kuuluville muille tehtäville ja lukemiselle on varattava aikaa.

Monilla kursseilla opiskellaan pienryhmätyöskentelyä ja opiskelijoiden yhdessä oppimista erityisesti korostaen. Harjoitusryhmä jaetaan pienempiin **opintopiireihin**, joissa ratkaistaan harjoitustehtäviä annetun aikataulun mukaisesti. Opintopiirit kokoontuvat säännöllisesti yhteen keskustelemaan tehtävien ratkaisuperiaatteista ja esittelemään ratkaisuja. Muita uusia opetusmuotoja ovat itsenäisesti käytettäväksi tarkoitettuun verkkomateriaaliin voimakkaasti tukeutuvat opintojaksot sekä yhdessä muiden yliopistojen kanssa järjestetyt videoidut virtuaalikurssit (valtakunnallinen virtuaaliyliopistohanke OSCu).

Työssäkäynti lukukausien aikana johtaa yleensä opintojen huomattavaan pitkittymiseen, jopa katkeamiseen. Erityisesti on huomattava, että keskittyneitä ja pitkäjänteistä työskentelyä vaativia opintojaksoja, kuten pro gradu -tutkielman laatimista, on vaikea sovittaa yhteen säännöllisen työssäkäynnin kanssa. Toisaalta kesäharjoittelu on ammattitaidon kehittymisen kannalta suositeltavaa.

On tärkeää, että opinnot etenevät oikeassa järjestyksessä niin, että kunkin opintojakson tarvitsemat **esitiedot** on hankittu ennen kyseisen opintojakson opiskelua. Oppaan kohdassa ”Kurssien välisiä riippuvuuksia” selitetään tätä tarkemmin.

Luentokurssit ja erilliskokeet

Luentokurssin laajuus on yleensä 4–8 opintopistettä. Lyhyet kurssit kestävät yhden periodin, pidemmät jatkuvat periodirajan yli ja kestävät yleensä kaksi periodia. Jokaisella periodilla on opetusta kuudella viikolla, joita seuraa kurssikoeviikko. Aikataulusuunnittelussa on huomioitava, että joillakin kursseilla luennot pidetään yhden periodin aikana, mutta kurssi jatkuu esim. harjoitustöillä seuraavan periodin aikana.

Kursseja voi yleensä suorittaa kahdella tavalla: luentokurssilla ja erilliskokeella. Molempiin ilmoittaudutaan etukäteen oppaan kohdassa ”Opetus - Ilmoittautuminen” ja verkkosivulla ilmoitettujen aikarajojen ja ohjeiden mukaan. Luentokurssille ilmoittautumiseen liittyy yleensä harjoitusryhmän tai vastaavan valinta; luentokurssille ilmoittaudutaan siis harjoitusryhmän kautta.

Luentokurssi sisältää yleensä **luennot** sekä yhden tai kaksi **kurssikoetta**. Kurssikokeen kesto on 2,5 tuntia. Kurssiin voi sisältyä myös **harjoituksia, harjoitustöitä ja opintopiirejä**, jotka voivat olla kurssin suorituksen pakollisia osia ja joista voi saada arvosanaan vaikuttavia pisteitä. Kurssilla noudatettava suorituskäytäntö ja osasuoritusten määrääjat ilmoitetaan viimeistään kurssin alkaessa. Määräaika on noudatettava. Yleensä luentokursseilla on myös mahdollisuus osallistua myöhemmin järjestettävään erillis- tai uusintakokeeseen. Jos kurssin suoritus perustuu olennaisesti kurssin aikana tehtäviin harjoituksiin, harjoitustöihin tms., erillistä suoritushallintaa tai edes uusintamahdollisuutta ei välttämättä ole.

Erilliskoe on muodollisesti luentokurssista riippumaton koe, joka perustuu kurssikuvauksessa määriteltyyn materiaaliin. Erilliskokeen kesto on 3,5 tuntia, ja sen vaatimukset vastaavat yleensä viimeksi luennoitun kurssin asiasisältöä. Erilliskokeessa ei yleensä vaadita osallistumista edeltävään opetukseen. Kuitenkin kursseilla, joilla luentokurssiin liittyviä opetusmuotoja (harjoituksia, harjoitustöitä) pidetään erityisen tärkeinä, on erilliskokeen sijasta enintään mahdollisuus **uusintakokeeseen**, jonka suorittajalta vaaditaan yleensä samat suorituskomponentit jo kurssin ajalta kuin kurssilla on vaadittu kurssikokeen lisäksi. Kokeiden aikataulu kerrotaan verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/kokeet/>.

Useimmille opiskelijoille luentokurssiin ja kurssikokeeseen perustuva suoritus on erilliskoetta sopivampi opiskelumuoto. Perusteellinenkaan omatoiminen harjoittelu ei yleensä korvaa luentokurssin yhteydessä annettua opetusta ja erimuotoista harjoittelua. Kurssien suoritustavat ja oppimistavoitteet selviävät kurssisivuilla julkaistusta kurssikuvauksista. Kurssisivut löytyvät verkkosivun <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/> kurssiluetteloiden tai opetusohjelman kautta.

Tietojenkäsittelytieteen laitoksen perus- ja aineopintojen kursseille voi osallistua luentokurssimuotoisesti eli harjoitusryhmäpaikan varaamalla enintään kahdesti. Osallistumiskerraksi tulkitaan ilmoittautuminen, jota ei ole peruttu kurssikohtaisena määräaikana, yleensä ensimmäisen harjoitusviikon loppuun mennessä. Kurssin luennoija voi perustellusta syystä myöntää oikeuden lisäryitykseen. Sääntöä sovellettaessa ei lasketa ennen syksyä 2002 tehtyjä osallistumisia.

Erilliskokeisiin osallistumiseen ei liity lukumäärärajoituksia. Kurssien suoritusjärjestystä suunniteltaessa on kuitenkin otettava huomioon kurssin omien vaatimusten ohella sen esitiedot. Ilmoittautuminen ja osallistuminen ”kokeilumielessä” huonosti valmistautuneena ja puutteellisin esitiedoin erilliskokeeseen ei kuulu suunnitelmalliseen opiskeluun eikä yleensä johda tulokseen.

Opintojaksojen osallistumisrajoitusten tavoitteena on rohkaista suunnitelmalliseen opiskeluun eikä vaikeuttaa opintoja. Samalla laitoksen opetusresurssit voidaan käyttää tarkoituksenmukaisesti esimerkiksi perustamalla lisäryhmiä sinne, missä niitä todella tarvitaan.

Useimmista kursseista annetaan arvosana, joka määräytyy kurssikohtaisesti, yleensä eri osatekijöistä saatujen pistemäärien perusteella. Arvosteluasteikko on kaikilla kursseilla kuusiportainen (0–5). Alimman hyväksytyin arvosanan 1/5 saavuttamiseksi tarvitaan yleensä noin puolet maksimipistemäärästä ja arvosanan 5/5 saavuttamiseksi noin 5/6 maksimipistemäärästä. Arvostelu voi olla myös tarkemmin ositettu: hyväksytyyn arvosanaan voidaan vaatia tiettyjen osien hyväksytyä suoritusta, jonka puutetta ei voi kompensoida kokonaispistemäärällä.

Opetusohjelmassa englanniksi kuvatut kurssit pidetään englanninkielisinä. Myös jotkin muut kurssit saatetaan pitää englanninkielisinä, mikäli osallistujien joukossa on ulkomaalaisia opiskelijoita.

Laboratoriotyöt

Kandidaatintutkinnon vaatimuksissa on kolme itsenäistä harjoitustyömuotoista opintojaksoa, joita sanotaan laboratoriotöiksi (erotukseksi eräiden luentokurssien osasuorituksina olevista, yleensä pienemmistä harjoitustöistä). Laboratoriotöissä syvennetään ja havainnollistetaan luennoilla opittuja tietoja toteuttamalla konkreettisia ohjelmointi- ja suunnittelutehtäviä. Työt suoritetaan erillisinä laboratorioskursseina. Laboratorioskursseille osallistuminen edellyttää, että sen pohjana olevat edeltävät opintojaksot on suoritettu ennen laboratorioskursin aloitusta. Laboratoriotyö suositellaan tehtäväksi heti kun vaaditut luentokurssit on suoritettu.

Laboratorioskursseja on kolme: Ohjelmoinnin harjoitustyö (edellytyksenä kurssit Ohjelmistojen mallintaminen (tai Ohjelmistotekniikan menetelmät) ja Ohjelmoinnin jatkokurssi (tai Java-ohjelmointi)), Tietokantasovellus (edellytyksenä kurssit Ohjelmoinnin perusteet, Ohjelmistojen mallintaminen (tai Ohjelmistotekniikan menetelmät) ja Tietokantojen perusteet) ja Tietorakenteiden harjoitustyö (edellytyksenä Ohjelmoinnin harjoitustyö ja kurssi Tietorakenteet).

Laboratorioskursin kesto on noin 6 viikkoa, ja ryhmiä järjestetään jokaisella periodilla. Kurssin voi suorittaa myös kesällä. Ohjelmoinnin harjoitustyössä ja Tietokantasovelluksessa järjestetään periodin kaikille ryhmille yhteinen aloitusluento, joka on samalla ryhmien työskentelyn aloitustilaisuus. Tietorakenteiden harjoitustyöryhmät aloitetaan ilman aloitusluentoa ryhmäkohtaisesti. Harjoitustyö on saatava valmiiksi kurssin aikana, mikä tarkoittaa, että työlle tulisi varata aikaa noin 15 tuntia viikossa. Ellei työ valmistu ajoissa, se katsotaan keskeytyneeksi. **Laboratorioskursin keskeyttänyt opiskelija pääsee suorittamaan työn uudelleen vain keskeyttäneiden jonon kautta**, jos ryhmässä on tilaa. Keskeyttäminen seurauksineen saattaa siis selvästi hidastaa opintojen etenemistä.

Laboratorioskursseille ilmoittautuminen on sitova. Sen saa kuitenkin perua, mikäli ryhmän aloitustilaisuuden alkuun on aikaa yli kaksi vuorokautta. Osallistuminen aloitusluennolle (Tietorakenteiden harjoitustyössä ryhmän aloitustilaisuuteen) on välttämätöntä. **Mikäli kurssille ilmoittautunut opiskelija ei ole paikalla aloitusluennolla (aloitustilaisuudessa)** eikä ole etukäteen ottanut yhteyttä kurssin vastuuhenkilöön (Tietorakenteiden harjoitustyössä ryhmän ohjaajaan), **hän menettää paikkansa ryhmässä**. Jatkossa hän voi ilmoittautua laboratorioskursseille vain keskeyttäjien jonon kautta. Ryhmän vapaat paikat täytetään aloitustilaisuudessa jonotuslistan perusteella. Paikkoja täytettäessä ensikertalaiset ohittavat työn aiemmin keskeyttäneet.

Kullakin laboratorioskursilla on omat kurssikohtaiset sääntönsä ja ohjeensa kurssin verkkosivuilla.

Kandidaatintutkielma (Tieteellisen kirjoittamisen kurssi)

Kurssilla perehdytään tietojen hakemiseen ja tieteellisen lähdemateriaalin käyttöön sekä harjoitellaan tieteellisen esityksen vaatimaa kirjallista ja suullista esitystaitoa. Kurssin harjoituksista laajin on luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkintoon kuuluva kandidaatintutkielma (6 op). Kurssilla

suoritetaan myös kieliopinnot osa Äidinkielen viestintä (3 op) sekä tieto- ja viestintätekniiikan opintojen opintopaketti Tutkimustiedonhaku (1 op) ja kypsyysnäyte. Kurssilla opitut taidot ja menetelmät ovat tarpeen myös maisteriopinnoissa pro gradu -tutkielmaa laadittaessa; siinä vaiheessa ei ole enää kurssimuotoista kirjoittamisen opetusta.

Tieteellisen kirjoittamisen kurssi järjestetään kummallakin lukukaudella ja on tarkoitettu tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijoille. Kurssille voi osallistua sen jälkeen, kun tietojenkäsittelytieteen muut pakolliset perus- ja aineopinnot (luentokurssit ja harjoitustyöt) on suoritettu lukuun ottamatta Ohjelmistotuotantoa ja Ohjelmistotuotantoprojektia. Kurssia ei suositella suoritettavaksi Ohjelmistotuotantoprojektin kanssa samalla lukukaudella. Kurssille on ilmoitettava jo edellisellä lukukaudella (syksyä varten toukokuussa, kevättä varten marraskuussa, ks. ”Tärkeitä päivämääriä”).

Harjoitusten aihepiirit liittyvät erikoistumislinjojen tutkimusaloihin, joiden edustajat toimivat töiden ohjaajina ja valvojina. Ilmoittautumisen yhteydessä opiskelija voi esittää toivomuksia harjoitustensa aihepiiristä. Ryhmiä pyritään järjestämään tarpeen mukaan, mutta aihepiiritöitä ei voida välttämättä noudattaa. Kandidaatintutkielman aihepiiri ei ole muodollisesti tärkeä maisterin tutkinnon erikoistumislinjan kannalta.

LuK-tutkintoon sisältyvä kypsyysnäyte kirjoitetaan Tieteellisen kirjoittamisen kurssin yhteydessä. **FM-tutkintoa varten** kirjoitetaan pro gradu -tutkielman yhteydessä erillinen kypsyysnäyte. Tieteellisen kirjoittamisen kurssin harjoitukset ja kypsyysnäyte kirjoitetaan sillä kielellä, joka opiskelijalla on ollut ylioppilastutkinnossa äidinkielenä.

Seminaarit

Maisterin tutkintoon kuuluu 2 seminaaria (6 op) ja sivuaineena suoritettavaan syventävien opintojen opintokokonaisuuteen yksi seminaari. Jatko-opiskelijat osallistuvat seminaareihin jatko-opintosuunnitelmansa mukaisesti. Seminaari perustuu yleensä alustuksiin ja keskusteluihin. Jokaiselta osallistujalta edellytetään ainakin yhden kirjallisen alustuksen laatimista, esitelmän pitämistä ja aktiivista osanottoa muuhun työskentelyyn. Arvostelussa otetaan huomioon esitelmä, kirjallinen esitys ja muu toiminta. Seminaari kokoontuu yleensä viikoittain lukukauden (kahden periodin) ajan. Muuta aikataulua noudattavassa seminaarissa työmäärä on edellistä vastaava. Seminaarisuorituksen ehtona on läsnäolo vähintään 3/4 seminaarin kokoontumisajasta.

Ennen seminaarin alkua tulee LuK-tutkinnon olla suoritettuna. Seminaarien osanottajamäärä on rajoitettu noin 11–13 opiskelijaan. Jos tulijoita on enemmän, opettaja valitsee mukaan mahtuvat. **Huom:** Syksyn seminaareihin ilmoitaudutaan jo edellisenä keväänä, kevään seminaareihin edellisenä syksynä.

Opetusohjelmassa englanniksi kuvatut seminaarit pidetään englanninkielisinä. Myös jotkin muut seminaarit saatetaan pitää englanninkielisinä, mikäli osallistujien joukossa on ulkomaalaisia opiskelijoita.

Pro gradu -tutkielma

Pro gradu -tutkielma on opiskelijan itsenäisesti tekemä FM-tutkinnon lopputyö, jonka laajuus on 40 opintopistettä. LuK-tutkinnon ja syventävien opintojen pääosan tulee olla suoritettu ennen tutkielman aloittamista.

Tutkielman laatiminen vaatii yleensä vähintään lukukauden ajan keskittynyttä työskentelyä. Työn luonteen takia työmäärä vaihtelee ja sen arviointi on vaikeaa. Laitos myöntää hakemuksesta **pro gradu -stipendejä** tutkielmatyön ajaksi.

Pro gradu -tutkielma tehdään pääsääntöisesti saman erikoistumislinjan aihepiiristä kuin pääosa pakollisista syventävien opintojen kursseista. Tutkielman aihe sovitaan aina linjan vastuuprofessorin kanssa. Linjajaon ylittävä tutkielma-aihe voi vaatia tutkielmatyötä tukevia muiden linjojen kursseja jo ennen tutkielman aloittamista.

Työskentely jaetaan ohjauksen ja valvonnan kannalta kahteen vaiheeseen: aiheeseen perehtymiseen ja itsenäiseen tutkimustyöhön. Perehtymisvaiheen aikana laaditaan tutkielmasuunnitelma. Vaihe katsotaan päättyneeksi, kun tutkielmasuunnitelma on hyväksytty. Tarkemmat ohjeet tutkielmasuunnitelman ja pro gradu -tutkielman sisällöstä sekä tutkielmatyöskentelystä on esitetty ohjeessa, joka löytyy verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/graduohjeet/>. Tutkielman aiheen löytämiseksi hyvä tapa on tutustua laitoksen tutkimusryhmiin, joita esitellään verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/research/> sekä erikoistumislinjojen sivuilla.

Pro gradu -tutkielmien aloittamiseen liittyviä kysymyksiä käsitellään lisäksi jokaisen periodin alkupuolella järjestettävässä käynnistystilaisuudessa, johon on syytä osallistua sopivassa vaiheessa. Ajankohdat ovat oppaan kohdassa ”Tärkeitä päivämääriä”. Seminaarit tukevat usein läheisesti tutkielmatyötä; eräissä tapauksissa seminaari on nimenomaan tarkoitettu erikoistumislinjan tutkielmavaiheessa oleville opiskelijoille, jotka käsittelevät esitelmässään oman tutkielmansa teemaa.

FM-tutkinnon kypsyysnäyte kirjoitetaan jossakin koetilaisuudessa, kun pro gradu -tutkielma on jätetty tarkastettavaksi.

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) ja opettajatuutorointi, ETAPPI-ohjaus

Opettajatuutoroinnin tavoitteena on edistää suunnitelmallista opiskelua sekä opiskelijoiden ja laitoksen välistä vuorovaikutusta. **Henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatiminen ja ylläpitäminen sekä opettajatuutorointiin osallistuminen on pääaineopiskelijan tutkintovaatimukseen kuuluva pakollinen opintosuoritus.**

Uudet pääaineopiskelijat ilmoittautuvat ensimmäisen syksyn alussa henkilökohtaisen opintosuunnitelman ja opettajatuutoroinnin sisältävälle opintojaksolle (LuK-HOPS), joka jatkuu koko kandidaatintutkinnon ajan. Kevätlukukaudella opintonsa aloittavien tulee ottaa lukukauden alussa yhteys HOPS-vastuuhenkilöön. Ilmoittautumisen yhteydessä muodostetaan noin 15 opiskelijan ryhmiä, joilla on kullakin oma opettajatuutorinsa. Tuutorointiryhmässä annetaan opinto-ohjausta, ja jokainen opiskelija laatii henkilökohtaisen opintosuunnitelmansa, jonka toteutumista seurataan. Opiskelija tapaa kahdenkeskisesti tuutoriaan säännöllisesti, ryhmillä voi olla kokoontumisia ja koko vuosikurssille järjestetään yhteisiä ohjaustilaisuuksia.

Maisterin tutkintoa opiskelevat osallistuvat vastaavalle opintojaksolle (FM-HOPS) koko maisteriopintojensa ajan, ja linjakohtainen tuutori ohjaa maisteriopintojen suunnittelua.

Opintojen sujuvaa etenemistä tuetaan myös **ETAPPI-järjestelmällä**, johon kuuluu LuK-tutkinnossa kolme ja FM-tutkinnossa kaksi tarkistuskohtaa. Ensimmäinen tarkistuskohta on ensimmäisen opintovuoden keväällä ja muut lähempänä tutkinnon valmistumisaikaa. Opintojen alusta asti on otettava huomioon, että myöhemmissä tarkistuskohdissa opinnoissaan viivästyneen opiskelijan ei ole mahdollista ilmoittautua läsnäolevaksi opiskelijaksi ennen kuin hän on esittänyt uuden hyväksyttävän

opintosuunnitelman. Tarkempia tietoja esitetään tutkintojen yhteydessä sekä tiedekunnan ohjeissa Alman verkkosivuilla.

Opintokokonaisuuksien rekisteröinti, arvosanat

Yksittäisten opintojaksojen suoritukset rekisteröidään ilman eri pyyntöä, mutta **opintokokonaisuudet** (perusopinnot, aineopinnot, syventävät opinnot, muut pääaineopinnot, muut opinnot, jatko-opinnot) vain opiskelijan merkintäpyynnön perusteella. On huomattava, että ennen 1.8.2005 voimassa olleen tutkintojärjestelmän pääaineoppimääriä (approbatur, cum laude approbatur) ei voida käyttää uuteen LuK-tutkintoon sellaisenaan, vaan ne on muutettava uuden järjestelmän mukaisiksi perus- ja aineopintojen kokonaisuusiksi.

Opintokokonaisuuden tai oppimäärän rekisteröintiä varten opiskelija toimittaa merkinnän antajalle opintosuoritusrekisteriotteen sekä lomakkeella luettelon kokonaisuuteen sisällytettävistä opintojaksoista. Sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/merkinnat.html> on luettelo tietojenkäsittelytieteen kokonaisuusmerkintöjen antajista sekä lomakkeita ja tarkempia ohjeita.

Sivuaineiden opintokokonaisuudet ja oppimäärät (paitsi menetelmätieteiden kokonaisuus ja muualla suoritettuihin erillisiin opintoihin perustuva 25 op:n sivuainekokonaisuus) rekisteröidään sivuainelaitoksilla niiden omien käytäntöjen mukaisesti. Sivuaineoppimäärät kelpaavat yleensä tutkintoon, vaikka ne olisivatkin vanhan tutkintojärjestelmän nimillä rekisteröityjä (kunhan sisältö ja laajuus ovat uuteen järjestelmään riittävät).

FM- tai LuK-tutkintoon oikeuttavien pää- ja sivuaineiden opintokokonaisuuksien lisäksi tutkintotodistuksen saamiseen vaaditaan tutkintovaatimusten mukaisten pakollisten muiden opintojen suoritus. LuK-tutkintoa varten kootaan muut opinnot paitsi pääaineen opinnot ja sivuainekokonaisuudet yhdeksi kokonaisuudeksi ”Kandidaatin tutkinnon muut opinnot”, johon rekisteröidään opiskelijan ilmoittamat suoritukset. Pää- ja sivuainekokonaisuuksien tulee olla valmiina ennen muiden opintojen kokonaisuuden rekisteröintiä. Merkinnät FM-tutkinnon muista opinnoista (erikseen ”Muut pääaineopinnot” ja ”Muut opinnot”) saa yleensä syventävien opintojen opintokokonaisuuden merkinnän yhteydessä. Mahdollisten sivuainekokonaisuuksien tulee tässäkin tapauksessa olla jo rekisteröityinä. Tutkintotodistukset antaa tiedekunta; ohjeet tutkintotodistuspyynnön jättämisestä löytyvät tiedekunnan verkkosivuilta.

Tutkintoihin voi sisällyttää pääsääntöisesti enintään seitsemän vuotta vanhoja opintojaksoja tai opintokokonaisuuksia. Merkinnän antaja voi kuitenkin erityisin perustein hyväksyä kokonaisuuteen vanhempiakin suorituksia.

Opintokokonaisuuden arvosana (1, 2, 3, 4 tai 5) lasketaan opintopistemäärillä painotettuna keskiarvona opintokokonaisuuteen kuuluvien opintojaksojen arvosanoista. Pro gradu -tutkielman tai sivuainetutkielman paino syventävien opintojen opintokokonaisuuden arvosanan laskennassa on kuitenkin 15 opintopistettä. Keskiarvo pyöristetään lähimpään kokonaislukuun; esim. keskiarvo 1,5 antaa arvosanan 2/5, tätä alemmat 1/5 jne. Jos ennen 1.8.2005 suoritettuna (suorituspäivältään; merkintäpäivä ei vaikuta) opintokokonaisuuden kokonaisarvosana muodostuu erilaiseksi osasuoritusten alkuperäisten (asteikko 1- .. 3) ja muunnettujen arvosanojen (asteikko 1 .. 5) perusteella laskettuna, kokonaisarvosanaksi merkitään parempi.

Pro gradu -tutkielman ja sivuainetutkielman arvosanat vastaavat numeroarvosanoja seuraavasti: l (5), ecl (5), mcl (4), cl (3), nsl (3), lub (2), a (2).

JOO-opiskelu

Suomen kaikki korkeakoulut käsittävän joustavan opinto-oikeuden (JOO) sopimuksen nojalla opiskelija voi hakea opinto-oikeutta sellaisiin opintoihin, joita oma yliopisto ei tarjoa. JOO-sopimuksen perusteella voi opiskella **tutkintoon sisällytettäviä** opintojaksoja tai laajempia sivuaineopintokokonaisuuksia.

JOO-opinnot on tarkoituksenmukaista valita siten, että ne tukevat myös maisteriopintojen erikoistumista. Erikoistumislinja valitaan usein alustavasti jo LuK-opintojen loppuvaiheessa.

JOO-sopimukseen perustuvaa opinto-oikeutta haetaan kohdekorkeakoulusta sen ohjeiden mukaan. Useimpiin korkeakouluihin haetaan sähköisellä hakujärjestelmällä, osaan perinteisellä paperilomakkeella. JOO-opintoihin tarvittavan puollon antaa opintoesimies. Puoltoa haettaessa esitetään opintosuunnitelma, ja hakemus on jätettävä puollettavaksi hyvissä ajoin ennen kohdeyliopiston määräaikaa. Lisätietoa JOO-sopimuksesta löytyy verkosta sivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/joo.html>.

Muualla suoritettujen opintojen hyväksilukeminen

Eräiden opintojaksojen suorituksesta voi saada vapautuksen aikaisempien opintojen (mm. toisessa korkeakoulussa suoritettut opinnot, vaihto-opiskelijana suoritettut opinnot) perusteella. Lisäksi voidaan hyväksilukea vapaavalintaisia opintoja sekä sivuaineopintoja.

Tarkemmat tiedot hakemismenettelystä annetaan erillisessä ohjeessa verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/hyvlukuohje.html>. Hakulomakkeita saa tiedekunnan verkkosivulta <http://www.helsinki.fi/ml/lomakkeet/>. Muualla suoritettujen opintojen hyväksymisestä päättää opintoesimies.

Atk-työkokemus opintojen osana

Sekä kandidaatin tutkinnon että maisterin tutkinnon vaatimuksissa on pakollisena harjoittelua tai työelämään orientoivia opintoja. Nämä suoritukset voi saada esittämällä tiedot atk-alan työkokemuksestaan hakemuksessa, joka jätetään opintoesimiehelle. Myös Ohjelmistotuotantoprojektin voi suorittaa (korvata) työkokemuksella. Tarkemmat tiedot edellytyksistä ja hakemisesta löytyvät verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/tyokokemus/>.

Kandidaatin tutkintoa varten tarvittava työelämään orientointi suoritetaan minimilaaajuisena jo Ohjelmistotuotantoprojektin yhteydessä eikä muuta suoritusta (työkokemuksella) tarvita. Maisterin tutkinnon työelämäopinnot voi vastaavasti suorittaa työkokemuksen ohella myös opintojaksolla Tietotekniikka: Nyt! tai muulla sovitavalla opintojaksolla.

Kansainvälinen opiskelijavaihto ja työharjoittelu

Vaihto-opiskelupaikkoja tai työharjoittelupaikkoja tarjotaan usean eri tason sopimusten perusteella laitos-, yliopisto- tai maakohtaisesti. Tärkein opiskelijavaihto-ohjelma on Erasmus-ohjelma eräiden EU-maiden sopimusyliopistoihin. Yliopistolla on runsaasti muita vaihtosopimuksia myös Euroopan ulkopuolelle. Peruslähtökohta opiskelijavaihtoon tai työharjoitteluun pääsemiseksi on opiskelijan oma aktiivisuus ja pitkäjänteinen suunnittelu. Vaihto-opiskeluun tarjottavat aikajaksot vaihtelevat muutamasta kuukaudesta yleensä yhteen lukuvuoteen. Hakuajat vaihtelevat yliopistokohtaisesti ja vaihto-ohjelmakohtaisesti ja ovat yleensä jo 6–15 kk ennen vaihto-opiskelukauden alkua. Seuraavan lukuvuoden aikana vaihtoa harkitsevan tulee siten selvittää tilannetta jo edellisen syksyn alusta alkaen.

Ulkomailla suoritettavat opinnot pyritään lukemaan täysimääräisesti tutkintoon. Tämä varmistetaan etukäteen hyväksyttävän opintosuunnitelman avulla. Käytännössä opintojen hyväksyminen toimitetaan jälkikäteen tavanomaista muualla suoritettujen opintojen hyväksilukemismenettelyä käyttäen.

Kansainvälisestä työharjoittelusta voi saada opintopisteitä samoilla edellytyksillä ja menettelytavoilla kuin muustakin atk-työkokemuksesta.

Kansainvälisen opiskelijavaihdon ja työharjoittelun sopimukset ja opintosuunnitelmat hyväksyy opintoesimies. Lisätietoja kansainvälisestä opiskelijavaihdosta löytyy verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/instr.engl/vaihto/> (erityisesti laitoksen vaihtopaikat) sekä Alman sivuilta ”Opiskelu ulkomailla”.

Tietojenkäsittelytiede sivuaineena

Opinto-oikeudet

Kaikilla yliopiston opiskelijoilla on opinto-oikeus tietojenkäsittelytieteen perusopintoihin (25 op) ja aineopintoihin (enintään 30 op) tai menetelmätieteiden sivuainekokonaisuuteen kuuluviin tietojenkäsittelytieteen opintojaksoihin (enintään 55 op). Näitä laajempiin opintoihin myönnetään oikeuksia hakemuksesta, ks. <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/sivuaineoikeus.html>. Hakemukset hyväksyy opintoesimies.

Perus- ja aineopintokokonaisuuden opinto-oikeutta voi hakea kun sekä tietojenkäsittelytieteen että oman pääaineen perusopinnot on suoritettu. Syventävien opintojen oikeutta voi hakea, kun sekä tietojenkäsittelytieteen että oman pääaineen perus- ja aineopinnot on suoritettu. Hakemukseen perustuvan opinto-oikeuden saamiseksi edellytetään yleensä vähintään arvosanatasoa 3/5 tietojenkäsittelytieteen opinnoissa. Ellei kurssikohtaisesti toisin mainita, syventävien opintojen kurseille osallistuminen edellyttää vähintään aineopintojen opinto-oikeutta.

Fysikaalisten tieteiden, geologian, kemian tai matematiikan koulutusohjelmaan hyväksytty opiskelija voi siirtyä tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelmaan hakemalla koulutusohjelman vaihtoa matemaattis-luonnontieteelliseltä tiedekunnalta. Lisätietoja koulutusohjelman vaihtamisesta saa tiedekunnan verkkosivulta sekä laitoksen ja tiedekunnan opintoneuvojilta.

Opinnot

Perusopintojen ensimmäiset opintojaksot ja joitakin aineopintoja (lähinnä harjoitustyöt, Ohjelmistotuotantoprojekti, Tieteellisen kirjoittamisen kurssi) järjestetään kumpanakin lukukautena.

Opetusohjelmaan on merkitty, kumman lukukauden opintojakso on tarkoitettu lähinnä pääaineopiskelijoille. Laitos voi joutua rajoittamaan sivuaineopiskelijoiden osallistumista näille opintojaksoille. Sivuaineopiskelijan tulisi suunnitella opintonsa alkamaan kevätlukukauden (periodin III) alussa. Perusopintojen opintokokonaisuus voidaan näin suorittaa kahden lukukauden (kevät, seuraava syksy) aikana.

Tietojenkäsittelytieteen opintojaksoista menetelmätieteiden opintokokonaisuudessa on opinto-oppaassa erilliset ohjeet, s. 66.

Myös sivuaineopiskelijan on otettava huomioon opintojaksojen esitietovaatimukset, joita esitetään opetusohjelmassa ja opintojaksojen verkkosivuilla sekä pääaineopiskelijoiden opintojen aikataulua kuvaavassa kaaviossa ja kohdassa ”Kurssien välisiä riippuvuuksia”.

Opintojen suunnittelu

Kandidaatintutkinto (LuK) ja maisterin tutkinto (FM) ovat erillisiä, ts. LuK-tutkinnon sisältämät opinnot eivät yleensä ole FM-tutkinnon osia kuten aikaisemmassa tutkintojärjestelmässä. LuK-tutkintoon

voidaan sisällyttää ylimääräisiä opintoja, mutta ne eivät vähennä FM-tutkinnon vaatimuksia (lukuun ottamatta siirtymävaihetta, jossa **vanhan** tutkintojärjestelmän mukaan suoritetun LuK-tutkinnon ylimääräisiä osia voidaan osittain käyttää FM-tutkintoon). Vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen siirtymisen vaikutusta opintojen suunnitteluun käsitellään kohdassa ”Siirtyminen vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen tutkintojärjestelmään”.

Pääaineen lisäksi kandidaatin tutkintoon kuuluu pakollinen sivuaineopintokokonaisuus matematiikassa tai menetelmätieteissä sekä toisessa sivuaineessa, ellei matematiikan (menetelmätieteiden) kokonaisuus ole laaja, tarkemmin alempana. Maisterin tutkinnossa on erillisiä vaatimuksia sivuainekokonaisuuksille vain algoritmien ja koneoppimisen erikoistumislinjalla sekä maisteriohjelmissa. Muiden linjojen maisterin tutkinnoissa pakollisten opintojen lisäksi riittää suorittaa tutkintovaatimusten mukainen määrä opintojaksoja, joiden ei tarvitse muodostaa kokonaisuutta. Kannattaa huomata, että suoritettu kokonaisuus voi kuitenkin olla todistuksessa arvokkaampi kuin joukko irrallisia opintojaksoja. Sivuaineopintoja selvitetään alla laajemmin kandidaatin tutkinnon yhteydessä.

Kandidaatin tutkinnon opinnot (LuK)

1. Pääaineopinnot

Pääaineopinnot sisältävät perusopinnot (25 op) ja aineopinnot (61 op). Perus- ja aineopintojen pääainevaatimukset ovat kaikille opiskelijoille samat; valinnaisuutta saa aikaan aineopintojen ylimääräisillä opinnoilla. Opintojaksojen joukko kattaa tietojenkäsittelytieteen tärkeimmät osa-alueet ja sisältää luentokurssien lisäksi kolme harjoitustyötä (Ohjelmoinnin harjoitustyö, Tietorakenteiden harjoitustyö, Tietokantasovellus) ja laajan Ohjelmistotuotantoprojektin. Lisäksi aineopintoihin kuuluvat kandidaatintutkielma ja kypsyysnäyte, jotka suoritetaan Tieteellisen kirjoittamisen kurssilla. Pakolliset perus- ja aineopinnot on tarkoitettu suoritettavaksi pääsääntöisesti järjestyksessä, joka selviää kohdasta ”LuK-opintojen ajoitus” (kaavio ja malliaikataulu). Esitetystä järjestyksestä voi jonkin verran poiketa, mutta kaaviossa esitettyjä opintojaksojen edeltäjäyssuhteita on noudatettava. Opintojaksojen kuvauksissa esitetään täsmällisempiä esitetovaatimuksia, myös valinnaisille aineopinnoille ja syventävien opintojen opintojaksoille.

Valinnaisten opintojen suunnittelussa on syytä ottaa huomioon se, että kahdella erikoistumislinjalla FM-tutkinnon vaatimukseen sisältyy aineopintojen opintojakso: hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen linjalla opintojakso C-ohjelmointi (4 op) sekä ohjelmistojärjestelmien linjalla Tietokannan suunnittelu (4 op). Jos mainitut opintojaksot suoritetaan jo LuK-tutkinnon osana, voidaan niiden sijasta maisterin tutkinnossa suorittaa vastaava määrä valinnaisia muita opintoja. LuK-tutkinnon aineopintokokonaisuuden mahdollisten valinnaisten (ylimääräisten) opintojen suunnittelussa kannattaa muutenkin huomioida FM-tutkinnon erikoistuminen, jos se on jo selvillä. Toisaalta voi olla hyödyllistä laajentaa tietämystään suorittamalla valinnaisina opintoina myös muiden erikoistumislinjojen opintojaksoja.

2. Sivuaineopinnot

Sivuaineopinnot muodostuvat opintokokonaisuuksista, ei yksittäisistä opintojaksoista. Ensimmäisen sivuaineen tulee olla matematiikan tai menetelmätieteiden opintokokonaisuus, minimissään laajennettu perusopintokokonaisuus (30 op). Toisen sivuaineen ja mahdolliset ylimääräiset sivuaineet voi valita vapaasti. Jos ensimmäisessä sivuaineessa suoritetaan yhteensä vähintään 50 opintopisteen opintokokonaisuudet (laaja perusopintokokonaisuus, kaksi vähintään 25 op:n perusopintokokonaisuutta tai sekä perusopinnot että aineopinnot, jolloin laajuus on vähintään 60 op), toista sivuainetta ei vaadita. Menetelmätieteiden opintokokonaisuudet muodostuvat matematiikan ja tilastotieteen opinnoista; kummankin aineen opintoja tulee olla vähintään 10 op. Hyväksyttävät opintojaksot selviävät

menetelmätieteiden esittelystä, s. 66. Opintojakso Johdatus diskreettiin matematiikkaan (5 op) on kaikissa yhdistelmissä pakollinen opintojakso, jolla kiinnitetään erityistä huomiota matemaattisten peruskäsitteiden selventämiseen.

Matematiikan tai menetelmätieteiden opinnot on syytä aloittaa heti opintojen alkaessa ja suorittaa laajennettuinkin pääosin kahden ensimmäisen opintovuoden aikana. Ensimmäiset matematiikan kurssit, erityisesti **kurssi Johdatus diskreettiin matematiikkaan on suoritettava jo ensimmäisenä syksynä**; muuten opinnot viivästyvät pahasti. Ensimmäisen vuoden kevään Tietorakenteet-kurssille osallistuminen edellyttää kursin Johdatus diskreettiin matematiikkaan suoritusta (tai esitietokokeen suorittamista aivan kevätlukukauden alussa). Matematiikan taitoja tarvitaan myös muutamilla muilla LuK-vaiheen opintojaksoilla ja maisteriopinnoissa useimmilla erikoistumislinjoilla. Lisäksi tietojenkäsittelyalan tieteellisen kirjallisuuden seuraaminen esimerkiksi tutkielmatyössä vaatii yleensä matemaattisia perustietoja.

Sivuainevalinnoissa on jo LuK-vaiheessa hyvä ottaa huomioon myös oma suuntautumisensa FM-tutkinnossa. FM-tutkinnossa matematiikan tai menetelmätieteiden opintokokonaisuuksia vaaditaan algoritmien ja koneoppimisen erikoistumislinjalla (yhteensä vähintään 60 op, LuK-tutkintoon kuuluvat opintokokonaisuudet mukaanluettuina). Tällä linjalla FM-tutkintonsa suorittavien kannattaa mahdollisesti suorittaa laajat matematiikan tai menetelmätieteiden sivuaineopinnot jo kokonaankin LuK-tutkinnossa.

Kaikissa tapauksissa sivuaineiden ja vapaasti valittavien opintojen suunnittelussa on syytä pyrkiä siihen, että nämä yhdessä pääaineopintojen kanssa tekevät tutkinnosta sisällöllisesti järkevän kokonaisuuden. Minimiiä laajemman matematiikan tai menetelmätieteiden sivuaineen suorittaminen jo kandidaatin tutkinnossa on tietojenkäsittelytieteen syventävien opintojen kannalta hyvin suositeltavaa riippumatta erikoistumisesta FM-tutkinnossa. Matemaattisen eksakti ajattelu ja päättely ovat tärkeitä taitoja hyvinkin käytännöllisten ongelmien systemaattisessa ratkaisussa. Tältä kannalta tärkeimpiä ovat yleisluontoiset matematiikan kurssit kuten analyysin ja lineaarialgebran kurssit (Analyysi I, Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I-II), jotka samalla antavat pohjaa muille matematiikan kursseille.

Sopivien opintojaksojen valinta riippuu osittain erikoistumisesta FM-tutkinnossa. Logiikka I tarjoaa formalismeja ohjelmointikielten ja muiden järjestelmien määrittelyyn sekä on välttämätöntä perustietoa tietokantoja ja tekoälyä tutkittaessa. Todennäköisyyslaskentaa tarvitaan, kun tarkastellaan järjestelmien suorituskykyä esimerkiksi tietoliikenteessä ja hajautetuissa järjestelmissä. Todennäköisyyslaskenta on keskeistä perusteoriaa myös oppivissa ja älykkäissä järjestelmissä sekä algoritmien suunnittelussa ja analyysissä.

Eräillä linjoilla sopivana sivuaineena pidetään erityisesti tilastotiedettä (yksinään tai menetelmätieteiden sivuainekokonaisuuden osana); ks. linjojen kuvaukset.

Erikoistumislinjojen verkkosivuilla on suosituksia linjan opintoihin erityisesti sopivista sivuaineista. Sivuainekokonaisuuden voi suorittaa monessa tiedekunnassa tai myös toisessa korkeakoulussa. On syytä huomata, että monen aineen sivuaineopiskelu oikeus vaatii erillistä hakemusta tai tasokoea. Näistä on otettava omatoimisesti selvää; hakumahdollisuus tai tasokoe on usein vain kerran vuodessa.

Esimerkkejä Helsingin yliopistossa suoritettavista sivuaineista:

matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa (matematiikan ja menetelmätieteiden sivuainekokonaisuuden lisäksi) fysiikka, teoreettinen fysiikka, maantiede;

biotieteellisessä tiedekunnassa biologia (useita ns. yhteisiä sivuaineoppimääriä), geneettinen bioinformatiikka, perinnöllisyystiede, yleinen mikrobiologia, biokemia;

valtiotieteellisessä tiedekunnassa (tilastotieteen lisäksi) johtamisen sivuainekokonaisuus, kansantaloustiede, sosiaalipsykologia, käytännöllinen filosofia, viestintä;

humanistisessa tiedekunnassa teoreettinen filosofia, yleinen kielitiede, kieliteknologia (ks. Kieliteknologiaverkoston kuvaus);

käyttäytymistieteellisessä tiedekunnassa kognitiotiede, kasvatustiede, aikuiskasvatustiede, psykologia.

Muissa korkeakouluissa voi opiskella erityisesti ns. joustavan opiskeluoikeuden (JOO) nojalla. Suosituimpia sivuaineita ovat olleet tuotantotalous (TKK), kauppatieteelliset aineet (HKKK), eräät taideaineet (TaiK) sekä ohjelmistoliiketoiminta (tarkemmin alempana). Opintojen sisällöstä ja hakumenettelystä saa tietoja mainittujen korkeakoulujen opinto-oppaista ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/joo.html> sekä opintojen hyväksilukemisesta tutkintoon sivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/hyvlukuohje.html>.

Laitoksella voidaan poikkeustapauksissa muodostaa hyväksilukemisen yhteydessä muissa korkeakouluissa suoritetuista erillisistä, mutta sisällöllisesti yhteenkuuluvista, opinnoista 25 op:n laajuinen sivuainekokonaisuus. Tätä suppeammat tai laajemmat opinnot, jotka eivät muodosta suorituspaikassa määriteltäviä opintokokonaisuutta, sijoitetaan tutkinnossa vapaasti valittaviin opintoihin (muihin opintoihin).

Yhteisenä hankkeena HKKK:n ja TKK:n kanssa järjestettyyn ohjelmistoliiketoiminnan sivuaineeseen ei oteta enää uusia opiskelijoita. Vastaavia opintoja voi mahdollisesti suorittaa edelleen hakemalla tavanomaisen JOO-opinto-oikeuden TKK:lle tai HKKK:lle. Sivuaine muodostetaan tällöin em. tavalla laitoksella 25 op:n laajuisena.

3. Muut opinnot

Muihin opintoihin kuuluu joukko pakollisia opintojaksoja sekä sellaiset vapaasti valittavat opintojaksot, joita ei liitetä pääaineen tai sivuaineiden opintokokonaisuuksiin.

Kieliopinnot sisältävät kolme osaa. Äidinkielen viestintä (3 op) suoritetaan osana Tieteellisen kirjoittamisen kurssia. Toisen kotimaisen kielen (3 op) ja vieraan kielen (4 op) opinnot järjestää yliopiston kielikeskus. Niiden rakennetta ja järjestelyjä selitetään tiedekunnan ja erityisesti kielikeskuksen verkkosivuilla. Kieliopinnot on syytä suorittaa viivyttämättä opintojen alkupuolella.

Tieto- ja viestintäteknikan opinnot sisältävät kolme opintojaksoa. TVT-ajokortti (3 op) sekä Tietokone työvälineenä (1 op) suoritetaan heti opintojen alussa opintojakson Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen yhteydessä. Niiden tavoitteena on opettaa erilaisten työvälineohjelmien käyttöä ja erityisesti antaa valmiudet toimia tehokkaasti laitoksen omassa laite- ja ohjelmistoympäristössä. Opintojakso Tutkimustiedonhaku (1 op) suoritetaan myöhemmin Tieteellisen kirjoittamisen kurssin osana.

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (LuK-HOPS) ja osallistuminen opettajatuutorointiin (2 op) on tutkintoon pakollisena kuuluva opintojakso, joka käynnistyy opintojen alussa ja jatkuu koko LuK-

tutkinnon ajan. Suorituksen saa aktiivisen mukanaolon ja annettujen tehtävien suorittamisen perusteella, kun kandidaatintutkielma ja muut tutkintoon kuuluvat suoritukset ovat valmistumassa.

Harjoittelu tai työelämään orientoituminen (1–3 op) suoritetaan ohjelmistotuotantoprojektin yhteydessä (1 op). Tietotekniikka-alan ammattitehtävissä työskentelyn perusteella voi hakemuksesta saada lisäksi 2 op:n suorituksen verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tyokokemus/> tarkemmin kuvattujen ohjeiden mukaisesti.

Opiskelutekniikka (2 op) suoritetaan opintojakson Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen yhteydessä.

Vapaasti valittavat opinnot voivat olla tietojenkäsittelytieteen ylimääräisiä opintojaksoja tai muiden aineiden opintojaksoja. Ylimääräiset tietojenkäsittelytieteen opintojaksot voidaan kirjata laajentamaan perusopintojen tai aineopintojen kokonaisuutta tai merkitä muihin opintoihin. Opintokokonaisuutta suppeammat muiden aineiden suoritukset kirjataan kokonaisuuteen ”Muut opinnot”.

Atk-alan kannalta hyödyllisiä vapaasti valittavia opintojaksoja löytyy esimerkiksi talous- ja hallintotieteiden, kasvatustieteiden ja käyttäytymistieteiden, fysikaalisten tieteiden sekä muiden luonnontieteiden aloilta (katso esim. edellä vaihtoehtoisen sivuaineen kohdalla mainitut aineet). Myös nämä opintojaksot kannattaa valita niin, että ne tukevat pää- ja sivuaineiden opiskelua ja muodostavat mielekkään kokonaisuuden.

Maisterin tutkinnon opinnot (FM)

Maisterin tutkinto on pääainepainotteinen (80 op). Mukana on hyvin vähän (3 op) muita pakollisia opintoja sekä lisäksi yhdellä linjalla erityisiä sivuainevaatimuksia. Tutkinnon 120 op:n minimilaaajuuteen on mahdollista sisällyttää vapaasti valittavia opintoja jopa 37 op (riippuen linjasta ja osittain LuK-tutkinnon sisällöstä).

1. Pääaineopinnot

Syventävien opintojen ohella pääaineopinnot sisältävät kahdella linjalla yhden aineopintojen opintojakson. Jos vaadittu opintojakso on suoritettu jo LuK-tutkinnossa, sen osuus tutkinnossa voidaan korvata vapaasti valittavilla (tietojenkäsittelytieteen tai muilla) opinnoilla.

Syventäviin opintoihin kuuluu linjakohtaisesti 1-2 pakollista opintojaksoa, 1-2 valinnaista opintojaksoa nimettyjen opintojaksojen joukosta, kaksi seminaaria (yhteensä 6 op), muita syventäviä opintojaksoja tutkintovaatimusten ja linjan verkkosivulla esitettyjen ohjeiden mukaisesti sekä pro gradu -tutkielma (40 op) ja siihen liittyvä kypsyysnäyte.

2. Sivuaineopinnot

Algoritmien ja koneoppimisen erikoistumislinjalla vaaditaan matematiikan tai menetelmätieteiden opintokokonaisuuksia (yhteensä vähintään 60 op). Vaaditut sivuaineopinnot voidaan suorittaa osaksi tai kokonaan jo LuK-tutkinnossa, jolloin vastaava osuus FM-tutkinnossa jää vapaasti valittavilla opinnoilla täytettäväksi.

FM-tutkintoon voi liittää ylimääräisiä sivuaineita. Sopivia sivuaineita on lueteltu edellä LuK-tutkinnon yhteydessä ja erikoistumislinjojen verkkosivuilla.

3. Muut opinnot

Muihin opintoihin kuuluu kaksi pakollista opintojaksoa sekä sellaiset vapaasti valittavat opintojaksot, joita ei liitetä pääaineen tai sivuaineiden opintokokonaisuuksiin.

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (FM-HOPS) (1 op) suoritetaan maisteriopintojen alusta lähtien nimetyn opettajatuutorin ohjauksessa ja suoritus kestää opintojen ajan.

Syventävä harjoittelu tai työelämään orientoivat opinnot suoritetaan opintojaksolla Tietotekniikka: Nyt! (tai muulla soveltuvalla opintojaksolla) tai tietotekniikka-alan vaativissa ammattitehtävissä työskentelemällä. Työkokemukseen perustuvan suorituksen saa hakemuksen perusteella verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tyokokemus/> tarkemmin kuvattujen ohjeiden mukaisesti.

Vapaasti valittavat opinnot voivat olla tietojenkäsittelytieteen ylimääräisiä opintojaksoja tai muiden aineiden opintojaksoja tai opintokokonaisuuksia. Opintokokonaisuutta suppeammat muiden aineiden suoritukset kirjataan kokonaisuuteen ”Muut opinnot”. Tietojenkäsittelytieteen ylimääräiset syventävät opinnot voidaan liittää laajentamaan syventävien opintojen kokonaisuutta tai liittää kokonaisuuteen ”Muut pääaineopinnot”, johon aineopintotasoiset tietojenkäsittelytieteen opinnot aina merkitään. Tutkintoon sopivien muiden opintojen valinta: ks. LuK-tutkinnon suorittamisen kohta ”Muut opinnot”.

Suuntautuminen

Tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelmassa on maisterin tutkinnossa kolme erikoistumislinjaa:

Algoritmien ja koneoppimisen erikoistumislinja
Hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen erikoistumislinja
Ohjelmistojärjestelmien erikoistumislinja

Algoritmien ja koneoppimisen linja on muodostettu edellisten tutkintovaatimusten algoritmien ja älykkäiden järjestelmien linjojen pohjalta ottamalla mukaan myös tiedonhallinnan linjan ainesta (tiedon louhinta). Ohjelmistojärjestelmien linjalla vanhaan ohjelmistotekniikan linjaan yhdistyy tietokannan hallinta vanhalta tiedonhallinnan linjalta.

Vuotta 2005 edeltäneen vanhan tutkintojärjestelmän mukainen opiskelu oli mahdollista vain 31.7.2008 asti, jolloin kaikki opiskelijat on siirretty 1.8.2005 voimaan tulleeseen tutkintojärjestelmään. Välillä 1.8.2005–31.7.2008 voimassa olleiden tutkintovaatimusten mukaan voi opiskella edelleen 31.7.2011 asti tai siirtyä opiskelemaan jonkin uuden erikoistumislinjan vaatimusten mukaan. Vanhojen erikoistumislinjojen tiedot löytyvät edellisistä opinto-oppaista tai linjojen verkkosivuilta, jotka löytyvät osoitteen <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/suunta.html> kautta.

Algoritmien ja koneoppimisen erikoistumislinja

Tulevaisuuden tietojärjestelmät sisältävät yhä enemmän älykkäitä osia, joiden toteuttaminen perustuu usein koneoppimiseen. Monimutkaisten mallien oppiminen edellyttää laskennallisesti vaativia menetelmiä. Lisäksi jatkuvasti kasvavat datamäärät asettavat omia vaatimuksiaan algoritmien tehokkuudelle. Erikoistumislinjan keskeinen ongelma-alue onkin tehokkaiden algoritmien löytäminen älykkäiden järjestelmien tarpeisiin ja näiden algoritmien laajempi soveltaminen esim. biologisiin aineistoihin. Linjalla tarkastellaan myös yleisemmin tehokkaiden algoritmien ja tekoälyn teoriaa ja sovelluksia.

Linjalta valmistuvat sijoittuvat tyypillisesti teknisiksi asiantuntijoiksi tai tutkijoiksi. Opintojen antamat yleiset metodiset valmiudet mahdollistavat toimimisen sekä elinkeinoelämässä että akateemisessa maailmassa myös tietojenkäsittelyä soveltavissa hankkeissa.

Linjan pakolliset kurssit Algoritmien suunnittelu ja analyysi sekä Johdatus koneoppimiseen tulisi suorittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Sivuaineopinnoiksi edellytetään 60 op matematiikan tai menetelmätieteiden opintokokonaisuuksia; tästä suuri osa olisi hyvä suorittaa jo LuK-vaiheessa. Muita suositeltavia sivuaineita ovat esim. tilastotiede, teoreettinen fysiikka, kieliteknologia, kognitiotiede, psykologia sekä JOO-sopimukseen perustuvat opinnot TKK:ssa.

Erikoistumislinjan tutkimus keskittyy etenkin algoritmisen data-analyysin kansalliseen Algodan-huippuyksikköön (<http://www.cs.helsinki.fi/research/algodan/>) ja Complex Systems Computation Group -ryhmään (<http://cosco.hiit.fi/>).

Linjan tavoitteet, tutkintovaatimukseen liittyvät tarkennukset, suositukset ja tutkimusalat esitetään tarkemmin verkkosivuilla <http://www.cs.helsinki.fi/alko/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. Jyrki Kivinen.

Hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen erikoistumislinja

Erikoistumislinja kouluttaa asiantuntijoita ja strategisia uudistajia globaalien sovellusalustojen suunnittelu- ja toteutustehtäviin. Ryhmän erityisosaamisiin kuuluvat mobiilijärjestelmät, langaton tietoliikenne, globaalit arkkitehtuurit ja palveluperustaisten järjestelmien tukipalvelut. Erikoistumislinjan kohdealueena ovat hajautettujen järjestelmien osien ja kommunikointikäytäntöjen rakenteet, toteuttaminen, tehokkuus ja oikeellisuus.

Tarkasteltavia hajautettuja tai verkostomaisia järjestelmiä tarvitaan eri tasoilla. Internet ja langaton tietoliikenne muodostavat eräänlaisen perusväylän hajautettujen järjestelmien rakentamiselle. Tulevaisuuden Internet -aihepiirissä tarkastellaan tulevaisuuden Internetin ja muiden globaalien verkkoarkkitehtuurien rakentamista erityisesti mobiilien käyttäjien tarpeisiin. Väliohjelmistot ja sovellusalustat muodostavat konkreettisen toimintaympäristön hajautetun järjestelmän laskennallisille ja tiedonkäsittelyyn keskittyneille osille. Laitekohtaisten järjestelmäpalveluiden aihepiiri keskittyy erityisesti kannettavien laitteiden sovellusalustoihin ja arkkitehtuureihin. Kun hajautettu järjestelmä ylittää organisaatorajat, tarvitaan vielä hajautetusti toteutettua yhteistoiminnan hallintaa. Verkon yhteistoimintapalveluiden aihepiiri keskittyy globaaleja sovellusverkostoja ja yhteisöjä tukeviin infrastruktuuripalveluihin.

Linjan syventävien opintojen pakollisten ja vaihtoehtoisten kurssien tavoitteena on antaa käsitteelliset perusvalmiudet näiltä keskeisiltä alueilta. Sivuaineopintoina suositellaan matematiikan lisäksi esimerkiksi menetelmätieteitä ja omaa erikoistumista tukevia opintoja.

Linjan tavoitteet, tutkintovaatimukseen liittyvät tarkennukset, suositukset ja tutkimusalat esitetään tarkemmin verkkosivuilla <http://www.cs.helsinki.fi/hajautetut/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. (mvs) Lea Kutvonen.

Ohjelmistojärjestelmien erikoistumislinja

Erikoistumislinjalla tarkastellaan suurten ja monimutkaisten ohjelmistojen systemaattista tuottamista. Tällaisten ohjelmistojen kehittäminen vaatii teknisiä taitoja, mutta niiden lisäksi keskeisiksi kysymyksiksi nousevat ryhmä- ja projektityö, kurinalainen laadukas tuotantoprosessi, dokumentointi ja uudelleenkäyttö.

Linjalta valmistuvat opiskelijat sijoittuvat tyypillisesti teknisiksi ohjelmisto- tai tiedonhallinta-asiantuntijoiksi ja kehitysprojektien vetäjiksi ohjelmistoalan yrityksiin. Täten vaativilla käytännön harjoitustöillä on keskeinen osuus linjan opinnoissa. Linjan syventävissä opinnoissa opiskelija voi erikoistua ohjelmistotekniikkaan, palvelusuuntautuneeseen ohjelmistotuotantoon tai tietokantajärjestelmiin.

Koska ohjelmistotuotteiden kehittäjiltä vaaditaan monipuolisia taitoja, suositellaan erikoistumislinjalla matematiikan tai menetelmätieteiden sivuainekokonaisuuden ohella toisen sivuaineopintokokonaisuuden suorittamista jossakin toisessa yliopiston tiedekunnassa tai JOO-sopimuksen puitteissa jossakin muussa yliopistossa. Esimerkkejä sopivista sivuaineista ovat johtaminen, kognitiotiede, tilastotiede, kieliteknologia, tuotantotalous (TKK), ohjelmistoliiketoiminta (TKK, HKKK), kauppatieteet (HKKK) sekä erilaiset taideaineet (TaK).

Linjan tavoitteet, tutkintovaatimuksiin liittyvät tarkennukset, suositukset ja tutkimusalat esitetään tarkemmin verkkosivuilla <http://www.cs.helsinki.fi/ohjelmistojarjestelmat/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. Seppo Sippu.

Kieliteknologiaverkosto

Kieliteknologialla (human language technology, natural language processing) tarkoitetaan kielitieteellisen tiedon soveltamista luonnollista kieltä käsittelevissä tietotekniikan sovelluksissa. Kieliteknologian sovellusalueita ovat mm. puhutun kielen käyttö tietokoneen käyttöliittymissä, tietokoneavusteinen kielen oppiminen ja opetus, kirjoittamisen apuvälineet (oikoluku, tavutus jne.), tiedonhaku ja dokumenttienhallinta, automaattinen kielen kääntäminen, puheen tunnistus ja tuottaminen, interaktiiviset verkkosovellukset ja elektroniset sanakirjat.

Kieliteknologia on tietojenkäsittelytieteen opiskelijalle sopiva sivuaine. Lisäksi yksittäisiä kieliteknologiakursseja voi sijoittaa tietojenkäsittelytieteen syventävien opintojen opintokokonaisuuteen sopimuksen mukaan. Tietojenkäsittelytieteen laitos kuuluu valtakunnalliseen Kieliteknologian opetuksen (KIT) verkostoon. Verkosto mahdollistaa laajat ja monitieteiset kieliteknologiaopinnot useissa yliopistoissa. Helsingin yliopistosta mukana ovat myös yleisen kielitieteen laitos, kognitiotiede, puhetieteiden laitos ja käännöstieteen laitos. Muualla kuin Helsingin yliopistossa opiskeltaessa haetaan JOO-opiskelu-oikeus.

Kieliteknologia-oppiaineen oppimäärät koostetaan Helsingin yliopiston yleisen kielitieteen laitoksella. Tutkintovaatimukset ja tietoa kurssitarjonnasta on saatavissa verkoston sivuilta: <http://www.ling.helsinki.fi/kit/>. Kieliteknologian sivuaineoikeuden saamiseksi on suoritettava Yleisen kielitieteen peruskurssi (Cyk110/Ct1102) vähintään hyvin tiedoin. Lisätietoja (mm. opinto-oikeudet, käytännön järjestelyt) saa tietojenkäsittelytieteen laitoksen vastuuhenkilöltä tutkimuskoordinaattori Greger Lindéniltä.

LuK-opintojen ajoitus

Seuraavassa esitetään aikataulu LuK-tutkinnon suorittamiseksi kolmen lukuvuoden aikana. Suunnitelmassa keskimääräinen työmäärä on noin 30 opintopistettä lukukaudessa. Ilmaus ”Sivuaineita / muita opintoja” antaa lähes joka lukukaudella joustavuutta esimerkiksi kieliopintojen ja pääaineen mahdollisten ylimääräisten opintojen sijoittamiseksi omaan ohjelmaan. Käytännössä opintopisteiden tasajaosta periodeille seuraa joitakin niin pieniä varauksia (1 tai 2 op), että aikataulua on näiltä osin mahdollista noudattaa vain ohjeellisesti.

Esitettyä aikataulua voi käyttää pohjana henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatimisessa. Omaa ohjelmaa laadittaessa on syytä ottaa huomioon kurssien väliset riippuvuudet ja se, miten kurssit sijoittuvat laitoksen opetukseen.

Jos opiskelija tuntee tarvitsevansa matematiikan kertaamista, on syytä suorittaa kurssi ”Matematiikka tutuksi” heti periodilla I ja kurssi ”Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen” vasta periodilla III (ks. aikataulun vaihtoehdot). Kurssi ”Johdatus diskreettiin matematiikkaan” on joka tapauksessa syytä suorittaa ensimmäisen vuoden periodilla II; muuten opinnot viivästyvät.

Osa perusopintojen ensimmäisistä opintojaksoista järjestetään kummallakin lukukaudella. Yleensä opintojaksoja (harjoitustyötä, Ohjelmistotuotantoprojektia ja Tieteellisen kirjoittamisen kurssia lukuun ottamatta) järjestetään vain kerran lukuvuodessa. Valinnaisten kurssien luennoitkerrat voivat olla vieläkin harvemmassa. Opintojaksojen ohjeellinen toistumisaikataulu selviää verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/kurssit/toistosuunnitelma.html>.

Lähes kaikki pakolliset luentokurssit ja osan valinnaisia kursseja voi suorittaa myös erilliskokeessa tenttimällä joka lukukaudella ja kesällä. Erilliskokeiden ajat löytyvät verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/kokeet/>.

Käyttämällä hyväksi kesän mahdollisuuksia (pääaineopinnoista harjoitustyöt, Ohjelmistotuotantoprojekti) voi kevät- ja syyslukukausien opintopistemäärää keventää tai toisaalta nopeuttaa opintojaan. Jos suunnitelman kolmen vuoden aikataulu tuntuu liian raskaalta, ohjelmaa voi hallitusti hieman väljentää, ottamalla kuitenkin huomioon opintojaksojen esitietosuhteet sekä opetusohjelman rajoitukset.

Tutkintojen valmistumisen seuranta- ja tukijärjestelmässä (Etappi) on asetettu opintojen etenemiseen liittyviä tarkistuskohtia. Opiskelija, jolla on ensimmäisen opiskeluvuoden kolmannen periodin jälkeen suoritettuna opintoja vähemmän kuin 25 op, saa HOPS-työskentelyn yhteydessä tehostettua ohjausta. Jos LuK-tutkinnosta on kolmen opiskeluvuoden jälkeen suoritettu vähemmän kuin 120 op tai tutkinto on neljän opiskeluvuoden jälkeen edelleen kesken, opiskelija voi ilmoittautua läsnäolevaksi vain tehtyään hyväksyttävän opintosuunnitelman. Opintosuunnitelmien hyväksymiskäytännöstä ilmoitetaan erikseen.

LuK-tutkinnon malliaikataulu

Malliaikataulu esitetään uusien tutkintovaatimusten mukaiselle opiskelulle. Edellisten vaatimusten mukaisen opiskelun aikataulu on edellisissä opinto-oppaissa; pääsääntöisesti opiskelu lukuvuosina 2008–2009 ja 2009–2010 on mahdollista vanhan aikataulun mukaan.

Ensimmäisen syksyn ohjelma sisältää vaihtoehdon: niiden, jotka tuntevat tarvitsevansa matematiikassa johdantoluonteisen opintojakson Matematiikka tutuksi, on paikallaan siirtää opintojakson Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen opiskelu kevätlukukaudelle, missä sille on hyvin tilaa (sivuaineiden/muiden

opintojen kustannuksella). Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen -kurssiin liittyviä opintojaksoja TVT-ajokortti, Tietokone työvälineenä ja Opiskelutekniikka ei kuitenkaan pidä siirtää keväälle, koska ne ovat tärkeitä opintojen käynnistämisen kannalta. Jos TVT-ajokortin asiat ovat jo tuttuja, suoritus kuormittaa vähän, ja syksyn ohjelma voi sallia myös kummankin vaihtoehdon opintojaksojen suorittamisen. TVT-ajokortti-tietämystään on syytä testata mahdollisimman ajoissa omatoimisesti lähtötestillä; tiedot kurssin verkkosivulla.

1. syyslukukausi, 30 op

I periodi

HOPS-työskentely alkaa (sen päättyessä 3. vuonna 2 op)

Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op

(tai Matematiikka tutuksi, 5 op)

Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

TVT-ajokortti, 3 op

Tietokone työvälineenä, 1 op

Opiskelutekniikka, 2 op

II periodi

Ohjelmoinnin jatkokurssi, 4 op

Ohjelmistojen mallintaminen, 4 op

Johdatus diskreettiin matematiikkaan, 5 op

Sivuaineita / muita opintoja, 2 op (1 op)

1. kevätlukukausi, 30 op

III periodi

Ohjelmoinnin harjoitustyö, 4 op

Tietorakenteet, 4 op (alkaa)

Tietokoneen toiminta, 4 op

Sivuaineita / muita opintoja, 3 op (tai Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op)

IV periodi

Tietorakenteet, 4 op (jatkuu)

Tietokantojen perusteet, 4 op

Sivuaineita / muita opintoja, 7 op (6 op)

2. syyslukukausi, 30 op

I periodi

Laskennan mallit, 3 op (alkaa)

Tietorakenteiden harjoitustyö, 4 op

Johdatus tekoälyyn, 4 op

Sivuaineita / muita opintoja, 4 op

II periodi

Laskennan mallit, 3 op (jatkuu)

Rinnakkaisohjelmointi, 4 op

Tietokantasovellus, 4 op

Sivuaineita / muita opintoja, 4 op

2. kevätlukukausi, 30 op

III periodi

Ohjelmistotuotanto, 4 op

Tietoliikenteen perusteet, 4 op

Sivuaineita / muita opintoja, 7 op

IV periodi

Tietoturvan perusteet, 4 op

Sivuaineita / muita opintoja, 11 op

3. syyslukukausi, 30 op

I periodi

Ohjelmistotuotantoprojekti, 5 op (alkaa)

Sivuaineopintoja / muita opintoja, 10 op

II periodi

Ohjelmistotuotantoprojekti, 5 op (jatkuu)

Sivuaineopintoja / muita opintoja, 10 op

3. kevätlukukausi, 30 op

III periodi

Tieteellisen kirjoittamisen kurssi, 5 op (alkaa)

Sivuaineita / muita opintoja, 10 op

IV periodi

Tieteellisen kirjoittamisen kurssi, 5 op (jatkuu)

Sivuaineita / muita opintoja, 8 op

HOPS-työskentely päättyy, 2 op

Kurssien välisiä riippuvuuksia (esitietovaatimuksia)

Oheinen kaavio sisältää perus- ja aineopintojen pakollisten opintojaksojen väliset riippuvuudet. Muiden opintojaksojen esitiedot mainitaan opetusohjelmassa ja opintojaksojen verkkosivuilla, joilla on yksityiskohtaisempia tietoja myös edellä erikseen mainittujen kurssien esitietovaatimusten täyttämistä. Kaaviosta on syytä huomata, että jonkin opintojakson suorituksen viivästyminen aiheuttaa helposti ongelmia aikataulussa seuraavien opintojaksojen suorittamiselle ja vastaavasti tutkinnon valmistumiselle.

Kurssien välisiä riippuvuuksia on kahdenlaisia: suosituksia ja vaatimuksia. Suositukset määrittelevät esitietotason ko. kurssille ja niiden täyttäminen on opiskelijan omalla vastuulla. Vaatimuksien täyttymistä valvotaan ilmoittautumisen ja kurssin alkamisen yhteydessä. Lukuvuonna 2008-2009 erityisesti seuraavien opintojaksojen esitietovaatimusten tulee olla täytettyinä (suluissa esitiedot):

- Tietorakenteet (Johdatus diskreettiin matematiikkaan, Ohjelmoinnin jatkokurssi; vaihtoehtona esitietokoe)
- Ohjelmoinnin harjoitustyö (Ohjelmoinnin jatkokurssi, Ohjelmistojen mallintaminen)
- Laskennan mallit (Tietorakenteet; vaihtoehtona esitietokoe)
- Tietorakenteiden harjoitustyö (Tietorakenteet, Ohjelmoinnin harjoitustyö)
- Rinnakkaisohjelmointi (Tietokoneen toiminta; vaihtoehtona esitietokoe)
- Tietokantasovellus (Ohjelmistojen mallintaminen, Tietokantojen perusteet)

- Ohjelmistotuotantoprojekti (Ohjelmistotuotanto, Tietokantasovellus, Tietorakenteiden harjoitustyö, Tietoliikenteen perusteet)
- Tieteellisen kirjoittamisen kurssi (kaikki pakolliset perus- ja aineopintojaksot paitsi Ohjelmistotuotanto ja Ohjelmistotuotantoprojekti)
- Algoritmien ja koneoppimisen erikoistumislinjan kolme harjoitustyö-opintojaksoa (edeltävät samannimiset luentokurssit)
- seminaarit (LuK-tutkinto; siirtymävaiheen mahdollisista poikkeuksista ilmoitetaan erikseen, kandidaatintutkielman on joka tapauksessa oltava suoritettuna)

FM-opintojen ajoitus

FM-tutkinnon laajuus (120 op) vastaa kahden vuoden päätoimista opiskelua. Suoraan maisterin tutkintoa suorittamaan hyväksytyiltä voidaan vaatia täydentäviä opintoja 120 op:n lisäksi. FM-tutkinnon opinnot on tarkoitettu aloitettaviksi vasta LuK-tutkinnon ja (suoraan maisterin tutkintoon aiemman tutkinnon perusteella hyväksytyillä) mahdollisten täydentävien opintojen suorittamisen jälkeen. Pääaineen syventäviä opintoja voi suorittaa ennen LuK-tutkintoa (tai täydentävien opintojen suorittamista) rajoitetusti, enintään 30 op:n verran. LuK-tutkinnon (ja täydentävien opintojen) suoritus on kuitenkin edellytyksenä seminaareihin osallistumiselle ja pro gradu -tutkielman aloittamiselle.

Syventävät opinnot kannattaa suorittaa niin, että erikoistumislinjan pakolliset opinnot suoritetaan opintojen alussa, yleensä ennen valinnaisia opintoja. Kahdella linjalla vaadittava aineopintojen opintojakso on syytä suorittaa heti maisteriopintojen alussa, jos sitä ei ole suoritettu jo LuK-tutkinnossa. Erikoistumislinjat voivat verkkosivuillaan antaa tarkempiakin edeltävyyksivaatimuksia. Ainakin pääosa syventävien opintojen luentokursseista sekä toinen seminaari pitäisi suorittaa ensimmäisen lukuvuoden aikana, jotta taustatiedot pro gradu -tutkielman aloittamiseksi toisen lukuvuoden syyslukukaudella olisivat olemassa. Minimivaatimusten ohella tutkinnon laajuuden täyttämiseksi vaadittavat lisäsuoritukset (ylimääräisiä syventäviä opintoja, vapaasti valittavia muita opintoja) voi sijoittaa aikatauluun parhaaksi katsomallaan tavalla.

Opintojen tarkka aikataulu riippuu erikoistumislinjasta ja vielä tarkemmin suuntautumisesta linjan sisällä. Seuraava kaavamainen malliaikataulu antaa suuntaviivat:

1. syyslukukausi, 30 op

FM-HOPS-työskentely alkaa (2. kevätlukukaudella 1 op)
 Pakollisia tai valinnaisia syventäviä opintojaksoja, 16 op
 Muita opintoja, 14 op

1. kevätlukukausi, 30 op

Pakollisia tai valinnaisia syventäviä opintojaksoja, 12 op
 Seminaari, 3 op
 Muita opintoja, 15 op

2. syyslukukausi, 29 op

Valinnaisia syventäviä opintojaksoja, 6 op
 Seminaari, 3 op
 Työelämäopinnot, 2 op
 Pro gradu -tutkielman aloitus, 10 op
 Muita opintoja, 8 op

2. kevätlukukausi, 31 op

Pro gradu -tutkielma (pääosa), 30 op
 FM-HOPS valmistuu, 1 op

Muihin opintoihin kuuluvat tässä esityksessä kaikki ne opintojaksot, jotka tarvitaan pakollisten syventävien opintojen lisäksi (myös mahdollinen pakollinen aineopintojakso). Täydentävien opintojen suorittaminen muuttaa aikataulua ja pidentää opiskeluaikaa.

Etappi-järjestelmän mukaisesti FM-tutkinnon opiskelija, jolla on kahden opiskeluvuoden jälkeen suoritettuna opintoja vähemmän kuin 80 op tai jonka tutkinto on kolmen opiskeluvuoden jälkeen edelleen kesken, voi ilmoittautua läsnäolevaksi vain tehtyään hyväksyttävän opintosuunnitelman. Opintosuunnitelmat käsitellään FM-HOPS-työskentelyn yhteydessä.

Siirtyminen vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen tutkintojärjestelmään ja vanhoista tutkintovaatimuksista uusiin

Ennen 1.8.2005 opintonsa aloittaneet on siirretty viimeistään 1.8.2008 vuonna 2005 voimaan tulleen tutkintojärjestelmän opiskelijoiksi (Oodissa opinto-oikeuden kohdalla tutkintoasetuksen vuoden tunnuksena ”2004”), ja he noudattavat joko vuosina 2005-2008 voimassa olleita (”vanhoja”) tai tässä oppaassa esitetyjä uusia tutkintovaatimuksia. Vanhan tutkintojärjestelmän ja vuonna 2005 voimaan tulleen tutkintojärjestelmän väliset opintojaksot ja tutkintoja koskevat siirtymäsäännöt ovat soveltuvin osin voimassa niin kauan kuin tutkinnon voi suorittaa vuosien 2005-2008 vaatimusten mukaan.

Välillä 1.8.2005–31.7.2008 opintonsa aloittaneet suorittavat tutkintonsa joko aloitusaikansa tutkintovaatimusten tai tässä oppaassa esitettyjen uusien vaatimusten mukaan.

Vanhat vaatimukset ovat voimassa enintään 31.7.2011 asti.

Opetus järjestetään vähitellen kokonaan uusien tutkintovaatimusten mukaisena. Vanhojen vaatimusten mukaisia opintojaksoja ei opeteta välttämättä enää ollenkaan eikä ainakaan pitkään. Kaikkien pakollisten opintojaksojen suoritushälyys kuitenkin järjestetään niin, ettei vanhan opintojakson korvaaminen aiheuta merkittävää haittaa. Uusien opintojaksojen käyttö vanhojen vaatimusten täyttämässä (korvaussäännöt) esitetään verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tutkinnonuudistus/>. Ennen 1.8.2005 suoritettujen opintojaksojen käyttö uudemmissa vaatimuksissa selviää samalta verkkosivulta.

Tutkintoon voi kuulua eriaikaisten tutkintovaatimusten voimassa ollessa suoritettuja opintojaksoja. Suoritusten tulee kuitenkin täyttää joko suoraan tai opintojaksokohtaisten korvaavuuksien kautta jonkin lukuvuoden vaatimukset: pääaine, sivuaineet ja muut kohdat samojen tutkintovaatimuksien mukaan.

Vanhat sivuaineoppimäärät (esimerkiksi approbatur-oppimäärät) kelpaavat kuitenkin uuteenkin tutkintoon, kunhan laajuus ja sisältö vastaavat uusia vaatimuksia. Vanhassa tutkintojärjestelmässä hyväksytty 15 opintoviikkoa pienempi oppimäärä (puoliarvosana tai vastaava) kelpaa uudessa tutkintojärjestelmässä sivuaineen opintokokonaisuudeksi vain, jos sen laajuus on vähintään 25 opintopistettä. Oppimäärä on luonnollisesti käytettävissä tutkinnon muihin (vapaasti valittaviin) opintoihin, jos sen laajuus on alle 25 op.

Jatko-opinnot

Tietoteknisen murroksen vuoksi sekä yliopistoissa että teollisuudessa on pulaa tietojenkäsittelytieteessä jatkokoulutuksen saaneista henkilöistä. Tutkijapulan poistamiseksi on korkeakouluissa kehitetty useita erilaisia toimintamuotoja kuten tutkijakouluja, tutkimuslaitoksia ja tutkimuksen huippuyksiköitä. Lisäksi tietotekniikkateollisuus on panostanut voimakkaasti tutkimus- ja kehitystoimintaan mm. perustamalla omia erityisiä tutkimusyksiköitään. Tilanne onkin erityisen suotuisa tietojenkäsittelytieteen tutkimukselle ja siihen liittyville jatko-opinnoille.

Tietojenkäsittelytieteen jatko-opintojen tavoitteena on hankkia syvälinen perehtyneisyys johonkin tietojenkäsittelytieteen erikoisalaan ja saavuttaa siinä valmius luoda uutta tieteellistä tietoa. Jatko-opinnoissa on keskeistä itsenäisen tieteellisen opinnäytteen eli väitöskirjan tai lisensiaatintutkimuksen laatiminen. Lisensiaatintutkimuksen tulee osoittaa opiskelijan perehtyneisyys valittuun aihepiiriin, kyky kirjoittaa tieteellistä tekstiä ja valmius itsenäiseen tutkimustyöhön. Tohtorintutkinnossa tutkielmalle asetetaan korkeammat tieteelliset vaatimukset: väitöskirjan tulee osoittaa tieteellistä kypsyyttä ja sisältää kansainvälisellä tasolla mielenkiintoista uutta tietoa.

Jatko-opintojen tavoitteeksi on yleensä suositeltavaa asettaa suoraan tohtorin tutkinto. Lisensiaatin tutkinnon suorittaminen on poikkeuksellista; tarvittaessa lisensiaatintutkimukseksi voidaan hyväksyä myös väitöskirjan käsikirjoitus. Yleensä on syytä pyrkiä kansainvälisesti julkaisukelpoisiin tuloksiin heti sen jälkeen, kun riittävät perusvalmiudet on saavutettu. Tieteellisiä tuloksia on tapana julkaista jo ennen varsinaista väitöskirjaa konferenssiesitelminä ja lehtiartikkeleina, ja itse väitöskirjakin on mahdollista koota ns. "nippuna" tällaisista erillisjulkaisuista. Toinen väitöskirjan muoto on ns. monografia, joka sisältää koko työn yhtenä kokonaisuutena.

Jatko-opintoihin kuuluu tutkimusalan opintoja, jotka voivat olla tietojenkäsittelytieteen tai aihepiiriin soveltuvien sivuaineiden opintoja, sekä yleisiä jatko-opintoja (ks. tutkintovaatimukset). Jatkotutkintoon sisällytettävien opintojaksojen arvosanojen on oltava vähintään 3/5. Jatko-opintosuunnitelman mukaiset opinnot on yleensä syytä suorittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin jatkossa voi keskittyä tutkimukseen. Tiedekunnan ohjeen mukaan väitöskirjalle ei määrätä esitarkastajia ennen kuin jatko-opinnot on suoritettu. Päätoimisesti opiskellen on mahdollista suorittaa tohtorintutkinto noin neljässä vuodessa (lisansiaatintutkinto 2–3 vuodessa) perustutkinnon suorittamisen jälkeen.

Jokaiselle opiskelijalle nimetään henkilökohtainen vastuullinen ohjaaja, joka huolehtii jatko-opintojen etenemisestä ja tutkimustyön tieteellisen tason varmistamisesta. Jatko-opintojen suunnittelu aloitetaan sopimalla vastuullisen ohjaajan kanssa tutkielman aihepiiri sekä tutkimusalan opintojen ja yleisten jatko-opintojen sisältö, jotka kirjataan jatko-opintosuunnitelmaksi tiedekunnan lomakkeelle ”Hakemus jatko-opiskelijaksi”. Lomakkeen liitteenä esitetään vähintään 1-2 sivun laajuinen tutkimussuunnitelma, jonka opiskelija ja vastuullinen ohjaaja laativat yhdessä.

Jatko-opinto-oikeuden myöntää tiedekunta hakemuksen perusteella. Laitoksella jatko-opintohakemukset käsittelee jatko-opintotoimikunta, jonka puheenjohtaja tai jäsen hyväksyy allekirjoituksellaan

suunnitelman. Laitos noudattaa hakemuksia käsiteltäessä tiedekunnan valintakriteereitä, jolloin otetaan huomioon ohjauksen saatavuus sekä perustutkinnon opintomenestys, tutkimussuunnitelma ja jatko-opintosuunnitelman realistisuus. Jatko-opintosuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa, vähintään kerran vuodessa.

Jatko-opintoja suunnittelevan kannattaa viimeistään pro gradu -tutkielman valmistuessa, mahdollisesti jo pro gradu -tutkielman aihetta valitessaan, ottaa yhteyttä siihen laitoksen **tutkimusryhmään**, jonka tekemä tutkimus on lähinnä hänen omaa kiinnostustaan. Ryhmä tarjoaa tukea tieteellisen asiantuntemuksen, keskustelun ja ideoinnin sekä kansainvälisten kontaktien muodossa. Tutkimusryhmään kuulumisen helpottaa myös opintojen rahoituksen järjestämistä, monissa tapauksissa jo pro gradu -tutkielmaa tehtäessä, ja vastuullisen ohjaajan löytämistä. Laitoksen tutkimusaloja ja -ryhmiä esitellään laitoksen tutkimussivuilla <http://www.cs.helsinki.fi/research/>. Jatko-opiskelun yhdyshenkilö on tutkimuskoordinaattori Greger Lindén.

Huomattava osa jatko-opiskelijoista kuuluu ns. tutkijakouluihin. Tutkijakoulut (<http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/tutkijaksi/>) järjestävät jatkokoulutuskursseja, ja niiden kautta on mahdollista hakea päätoimista tutkijakoulutuspaikkaa. Laitos osallistuu neljään tutkijakouluun ja laajaan tutkijakouluverkostoon (ks. alla). Jatko-opintoja voi rahoittaa myös työskentelemällä jossakin laitoksen tutkimushankkeessa tai opetustehtävissä. Jatko-opintoja voi suorittaa myös tietotekniikkayrityksessä tai tutkimuslaitoksessa tehtävän tutkimus- ja kehitystyön ohessa, joskin tällainen järjestely on osoittautunut käytännössä varsin raskaaksi.

Jatko-opiskelun ohjeita on myös tiedekunnan verkkosivulla <http://www.helsinki.fi/ml/tutkimus/> sekä laitoksen sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/tutkijaksi/>.

Helsingin tietojenkäsittelytieteen ja -tekniikan tutkijakoulu Hecse

Helsingin tietojenkäsittelytieteen ja -tekniikan tutkijakoulu (Hecse, Helsinki Graduate School in Computer Science and Engineering) on Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen ja Teknillisen korkeakoulun tietojenkäsittelyalan laitosten ja tutkimusyksiköiden yhteinen tutkijakoulu, jota tietojenkäsittelytieteen laitos koordinoi. Tutkijakoulun ohjelmaan sisältyvää opetusta annetaan sekä Helsingin yliopistossa että Teknillisessä korkeakoulussa Otaniemessä. Hecsen tutkijakoulutus korostaa tieteenalan keskeisiä käsitteitä ja menetelmiä. Ne ovat tärkeitä niin tieteellisessä tutkimuksessa kuin IT-teollisuuden sovelluksissakin. Hecsessä on noin 50 tohtorikoulutettavaa, joista koulu rahoittaa 20:n opinnot. Opiskelijahaku järjestetään yleensä syksyisin. Tarkempia tietoja tutkijakoulun toiminnasta, hakuajoista ja opintojen rahoituksesta Helsingin yliopistossa saa tutkijakoulun johtajalta professori Hannu Toivoselta, tutkimuskoordinaattori Greger Lindéniltä, verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/hecse/> tai sähköpostitse osoitteesta hecse-admin@cs.helsinki.fi.

Laskennallisen biologian, bioinformatiikan ja biometrian tutkijakoulu ComBi

Laskennallisen biologian, bioinformatiikan ja biometrian tutkijakoulu (ComBi, Graduate School in Computational Biology, Bioinformatics, and Biometry) on Helsingin, Tampereen ja Turun yliopistojen sekä Teknillisen korkeakoulun yhteisesti järjestämä jatkokoulutusohjelma. Koulu aloitti toimintansa vuoden 1998 alussa ja Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitos toimii koulun vastuulaitoksena. Koulun tutkimuksellisenä tavoitteena on kehittää tietojenkäsittelytieteen, (sovelletun) matematiikan ja tilastotieteen alaan kuuluvia menetelmiä biologisia tieteitä varten. Väitöskirjatyöt tehdään yhteistyössä sovellusaloja (kuten biokemia, molekyylibiologia, perinnöllisyystiede ja biotekniikka, ekologia, evoluutiotutkimus ja systematiikka, maantiede sekä kansanterveystiede) edustavien tutkimusryhmien kanssa. Tarkempia tietoja tutkijakoulun toiminnasta, hakuajoista, opintojen rahoituksesta ym. saa

tutkijakoulun johtajalta akatemiaprofessori Heikki Mannilalta ja pääsihteeriltä Heikki Lokilta (HY) sekä verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/combi/> tai sähköpostitse osoitteesta combi@cs.helsinki.fi.

Kieliteknologian valtakunnallinen tutkijakoulu (KIT-tutkijakoulu)

KIT-tutkijakoulu on kieliteknologian monitieteinen, valtakunnallinen tutkijakoulu, jonka kautta on mahdollista osallistua myös muiden Pohjoismaiden ja Baltian maiden yliopistojen järjestämään tutkijakoulutukseen. Tarkempia tietoja toiminnasta ja hakuajoista saa sivulta <http://www.ling.helsinki.fi/kit/tutkijakoulu/>.

Ohjelmistotuotannon tutkijakoulu SoSE

Ohjelmistotuotannon tutkijakoulu (SoSE, Graduate School on Software Systems and Engineering) on ohjelmistotuotannon alueelle keskittyvä valtakunnallinen tutkijakoulu, joka aloitti toimintansa syksyllä 2006. Tutkijakoulua koordinoi Tampereen teknillinen yliopisto. Tarkempia tietoja tutkijakoulun toiminnasta ja hakuajoista saa prof. Jukka Paakilta sekä verkkosivun <http://www.cs.tut.fi/~sose/> kautta.

Network of Finnish Graduate Schools in Information Technology (Figsit)

Tietotekniikan suomalainen tutkijakouluverkosto Figsit on eri puolilla maata toimivien tietojenkäsittelytieteen ja tietotekniikan tutkijakoulujen vapaamuotoinen yhteistyöfoorumi. Hecsen lisäksi verkostoon kuuluvat Comas (Jyväskylä), ECSE (Itä-suomi), Infotech (Oulu), TISE (Tampere) ja TuCS (Turku). Jatkokoulutuskurssit ovat verkoston sisällä kaikille avoimia, ja niistä tiedotetaan keskitetysti verkoston sivulla. Verkosto järjestää vuosittain kansainvälisen kesäkoulun sekä muita opiskelijoiden ja ohjaajien vertaistukea ja verkostoitumista tukevia tilaisuuksia. Tarkempia tietoja verkoston toiminnasta saa verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/figsit/> sekä Hecsen johtajalta professori Hannu Toivoselta ja tutkimuskoordinaattori Greger Lindéniltä (sähköposti hecse-admin@cs.helsinki.fi).

Tietotekniikan tutkimuslaitos HIIT

Helsingin tietotekniikan tutkimuslaitos HIIT on Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteinen tietotekniikan tutkimuslaitos, jonka tavoitteena on tietojenkäsittelytieteen strategisen tutkimuksen merkittävä vahvistaminen sekä Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteistyön parantaminen. HIIT koostuu kahdesta yksiköstä: soveltavaa teollisuusyhteistyötä tekevästä tavoitetutkimusyksiköstä (johtajana prof. Martti Mäntylä), joka toimii lähinnä Teknillisen korkeakoulun tiloissa, sekä perustutkimusyksiköstä (johtajana prof. Esko Ukkonen). Perustutkimusyksikkö sijoittuu pääosin tietojenkäsittelytieteen laitoksen tiloihin Kumpulassa; osa toimii TKK:n tiloissa Otaniemessä. HIIT tekee korkeatasoista tietojenkäsittelytieteen tutkimusta tiiviissä yhteistyössä muita tieteitä ja teollisuutta edustavien soveltajatahojen kanssa. HIITin toiminta on organisoitu seuraaviksi tutkimusohjelmiksi: algoritminen data-analyysi, tulevaisuuden Internet, verkkoyhteiskunta ja probabilistiset adaptiiviset systeemit. Lisätietoja saa verkkosivuilta <http://www.hiit.fi/> sekä sähköpostitse osoitteesta Esko.Ukkonen@cs.helsinki.fi.

Opetus

Koko lukuvuoden opetusohjelma (luento- ja seminaariajat) esitetään verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opinnot/opetusohjelma/>. Sivulla esitetään lisäksi kunkin lukukauden tarkennettu opetusohjelma, josta löytyvät myös harjoitusryhmien ajat: syyslukukauden 2008 ohjelma 11.8.2008 alkaen, kevätlukukauden 2009 ohjelma 1.12.2008 alkaen ja kesän 2009 ohjelma 31.3.2009 alkaen.

Lukuvuoden 2009-2010 alustava opetusohjelma julkistetaan kesään 2009 mennessä ja lukukausittaiset tarkennetut opetusohjelmat 10.8.2009, 30.11.2009 ja 31.3.2010.

Opetusohjelmaan sisältyy laitoksella bioinformatiikan maisteriohjelmassa annettava opetus, joka kuvataan täydellisenä maisteriohjelman verkkosivuilla <http://www.cs.helsinki.fi/mbi/>.

Tietojenkäsittelytieteen laitoksen järjestämät bioinformatiikan opintojaksot kelpaavat yleensä myös tietojenkäsittelytieteen oppimääriin. Tietojenkäsittelytieteen opiskelijat (ja sivuaineopiskelijat opinto-oikeutensa mukaisesti) voivat yleensä osallistua näille opintojaksoille, ellei osanottoa ole erityisesti rajoitettu.

Opintojaksoille ilmoittauduttaessa on käytettävä lukukausittaista tarkennettua opetusohjelmaa. Kurssi- ja erilliskokeiden ajat on syytä tarkistaa verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/kokeet/>. Lukuvuodeksi ilmoitettuun alustavaan ohjelmaan voi tulla muutoksia.

Ilmoittautuminen

Luentokursseille ja erilliskokeisiin ilmoittaudutaan verkossa toimivalla laitoksen ilmoittautumisjärjestelmällä (ks. <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ilmo.html>), ei siis OODI-järjestelmällä. Kurssille ilmoittautuminen tarkoittaa ilmoittautumista harjoituksiin, opintopiireihin ja muihin kurssin toimintamuotoihin sekä mahdollisiin kurssikokeisiin; kurssikokeisiin ei ole muuta (erillistä) ilmoittautumista.

Sitova ilmoittautuminen kurssin harjoitusryhmiin alkaa periodeilla I ja III noin viikkoa ennen opetuksen alkua ja periodeilla II ja IV noin 3 viikkoa ennen opetuksen alkua; ks. tarkemmin kohdasta ”Tärkeitä päivämääriä”. Luentokursseille on ilmoittauduttava viimeistään ensimmäisen luentoviikon aikana. Erilliskokeisiin ilmoittaudutaan viimeistään koetta edeltävän viikon maanantaina. Kohdissa ”Luentokurssit ja erilliskokeet” sekä ”Kurssien välisiä riippuvuuksia” selitetään tarkemmin opintojaksojen esitietovaatimuksia sekä perus- ja aineopintotason kurssin aiemmin jo kahdesti keskeyttäneiden ilmoittautumisrajoituksia.

Tieteellisen kirjoittamisen kurssille, Ohjelmistotuotantoprojektiin ja seminaareihin ilmoittaudutaan jo edellisen lukukauden loppupuolella, ks. kohta ”Tärkeitä päivämääriä”.

Myös laboratorioskursien harjoitustyöryhmiin ilmoittaudutaan ilmoittautumisjärjestelmää käyttäen. Harjoitustyönsä aikaisemmin keskeyttänyt opiskelija saa ilmoittautua ainoastaan ko. laboratorioskursin keskeyttäneiden listalle. Harjoitustyöryhmiin voi ilmoittautua aina aloitusluentoon (Tietorakenteiden harjoitustyössä ryhmän aloitustilaisuuteen) saakka. **Ilmoittautuneiden on oltava ehdottomasti läsnä aloitusluennolla (aloitustilaisuudessa), muuten he menettävät paikkansa ryhmässä.**

Tietokoneiden käyttöluvat

Laitoksen tietokoneiden käyttö vaatii laitoksen henkilökohtaisen käyttäjätunnuksen (yliopiston mikroverkkotunnus tai Unix-tunnus ei riitä). Uusille pääaineopiskelijoille tehdään tunnus valmiiksi kirjoittautumistietojen perusteella, mutta se on käytävä lunastamassa annettujen ohjeiden mukaan. Muiden opiskelijoiden tulee hankkia käyttäjätunnus omatoimisesti ajoissa. Ohjeet sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/atk/luvat/>.

Opetussalit

Opetus järjestetään pääsääntöisesti Exactumissa Kumpulankampuksella. Auditoriot A111 ja B123 sijaitsevat talon 1. kerroksessa ja Auditorio CK112 pohjakerroksessa. Salilyhenteiden alkukirjain (A, B, C, D) ilmaisee talon osan ja ensimmäinen numero kerroksen (K1 = pohjakerros).

Kurssikuvaukset

Opetusohjelmassa on opintojaksoista lyhyet kuvaukset. Vain tärkeimmät **esitiedot** on mainittu. Perus- ja aineopintojen pakollisten kurssien suhteita selvitetään kohdassa ”LuK-tutkinnon malliaikataulu” ja siihen liittyvässä kaaviossa. Syventävien opintojen opintojaksoille osallistuttaessa pääosan pakollisista aineopintojaksoista ja erityisesti erikoistumislinjan kannalta tärkeiden kurssien tulee olla suoritettuna. Erikoistumislinjojen verkkosivuilla on tarkempia ohjeita; myös syventävien opintojen suoritusrajoitus ennen koko LuK-tutkinnon valmistumista on muistettava.

Perusteellisemmat **kurssikuvaukset** opintojaksojen sisällöistä, esitiedoista ja suoritustavoista löytyvät sivun <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/> opintojaksoluetteloiden kautta. Opintojaksojen kurssisivuilta löytyvät myös niiden seikkaperäiset **oppimistavoitteet**. Muita opintojaksojen käytäntöihin liittyviä yleisiä tietoja löytyy tämän opastekstin kappaleesta ”Yleisiä opinto-ohjeita ja sääntöjä”. **Kurssikirjan** merkitys eri kursseilla vaihtelee; suosituksen aste tai pakollisuus selviää tarkemmin kurssin verkkosivulta. Kun kuvauksessa on merkintä ”ei erilliskoetta”, kurssia ei voi suorittaa osallistumatta opetukseen kurssin aikana.

Opettajat

Opettajat ovat tavoitettavissa vastaanottoaikoina, mahdollisesti erikseen sovittaessa tai sähköpostitse.. Vastaanotot ovat tietojenkäsittelytieteen laitoksella (Exactum, Kumpulan kampus). Vastaanottoajat ovat syyslukukaudella 1.9.–14.12.2008 ja kevätlukukaudella 12.1.–31.5.2009. Tarkat ajat ilmoitetaan lukukausien alussa verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/ihmiset/vastaanottoajat.html> sekä kunkin opettajan ovella ja mahdollisesti kotisivulla.