

Tämä on lukuvuoden 2006-2007 opinto-oppaan alustava (mutta lähes lopullinen) versio (21.6.2006). Kommentteja voi edelleen lähettää (opintoesimies .. cs.helsinki.fi), mutta hyvin todennäköisesti muutokset eivät enää ehdi painettuun opinto-oppaaseen.

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. Jukka Paakki, vastaanotto ti 9.30–10, ke 16–17, D240b, 2. kerros.
Kanslia (D239, 2. kerros, puh. 191 51123): avoinna opiskelijoille ma-pe 12–14

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: leht. Heikki Lokki (lkv. 2005–2006 aloittaneet), ass. Anna Pienimäki (lkv. 2006–2007 aloittavat).

Kansainvälinen opiskelijavaihto ja JOO-opiskelu: opintoesimies, dos. Hannu Erkiö.

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	
kanslia@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, s. xx.

Tietojenkäsittelytiede tieteenä ja oppiaineena

Tietojenkäsittelytiede luokitellaan tieteenalojen joukossa usein ns. eksakteihin menetelmätieteisiin yhdessä matematiikan ja tilastotieteen kanssa. Näille kolmelle on yhteistä erilaisten reaali maailmaa kuvaavien mallien muodostaminen ja mallien analysointi eksaktien, pääasiassa kvantitatiivisten menetelmien avulla. Tietojenkäsittelytieteen mallinnuksen konstruktiiivisesta luonteesta johtuen toisen luontevan sukulaistieteiden joukon muodostavat insinööritieteet.

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 konstruktiiivinen 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 fysiikan 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 vuonna 2006 käynnistyvissä monitieteisissä maisteriohjelmissa voi hankkia monipuoliset valmiudet modernien alojen kuten bioinformatiikan ja geoinformatiikan asiantuntijatehtäviin.

Tietojenkäsittelytieteen tutkinnon suorittaneet sijoittuvat yleensä asiantuntijoiksi liike-elämän ja hallinnon atk-tehtäviin, tietojenkäsittelyalan ja ICT-sektorin 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.

Tutkinnonuudistus, tutkintojärjestelmät

Koko yliopiston tutkinnonuudistuksen myötä 1.8.2005 tuli voimaan **uusi** tutkintojärjestelmä. Siirtymäjaksen aikana, 1.8.2005–31.7.2008, laitoksella voi opiskella myös jopa kahden **vanhan** tutkintojärjestelmän mukaan: 1.8.1999–31.7.2005 voimassa olleiden sekä vielä sitä edeltävien

tutkintovaatimusten mukaan. Tutkintovaatimusten edellisen laajan muutoksen yhteydessä syksyllä 1999 siihen asti voimassa olleiden tutkintovaatimusten ilmoitettiin olevan käytettävissä ”ainakin vuoden 2006 loppuun”, mutta tätä määräaika on siis jatkettu 31.7.2008 asti.

Tämän opinto-oppaan sisältämät tutkintovaatimukset tulevat voimaan 1.8.2006, vastaavat rakenteeltaan 1.8.2005 alkanutta tutkintojärjestelmää ja sisältävät edelliseen lukuvuoteen verrattuna muutoksia vain maisterin tutkinnossa (erikoistumislinjoissa, uusi pääaine ”bioinformatiikka”). Muutokset esitetään alla kohdassa ”Tutkintovaatimukset”. Oppaassa ei käsitellä vanhempien tutkintojärjestelmien mukaista opiskelua; niitä koskevat tiedot ovat aikaisemmissa opinto-oppaissa sekä laitoksen verkkosivulla (tutkintovaatimukset sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/vaatimukset.html>). Vanhasta järjestelmästä uuteen siirryttäessä olennaisia sääntöjä ja käytäntöjä selitetään luvun ”Opintojen suunnittelu” lopussa (”Siirtyminen vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen tutkintojärjestelmään”).

Tutkinnot ja erikoistumislinjat

Tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelmassa voi suorittaa perustutkintoina luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinnon, jonka laajuus on 180 opintopistettä (op), ja filosofian maisterin (FM) tutkinnon (120 op). Kandidaatin tutkinnon pääaine on tietojenkäsittelytiede, ja maisterin tutkinnon pääaine joko tietojenkäsittelytiede tai bioinformatiikka.

Bioinformatiikan tutkinnon voivat suorittaa vain tähän pääaineeseen erikseen hakeneet ja hyväksytyt opiskelijat. Bioinformatiikan opiskelu kuvataan erikseen opinto-oppaan luvussa ”Bioinformatiikka” (s. xx), mutta tietojenkäsittelytieteen laitoksella annettava bioinformatiikan opetus sisältyy myös tietojenkäsittelytieteen opetusohjelmaan. Opiskelua koskevat ohjeet ja säännöt ovat pääsääntöisesti yhteiset kummallekin pääaineelle.

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 (65 op). LuK-tutkinnon jälkeen suoritetaan FM-tutkintoa varten pääaineessa syventävät opinnot (80 op). Perus- ja aineopinnoissa pääosa oppiaineksestä on yhteistä kaikille opiskelijoille. FM-tutkinnossa erikoistutaan suorittamalla opinnot jonkin erikoistumislinjan vaatimusten mukaan. Linjat tiedottavat syventävien opintojen valinnaisiksi soveltuvista kursseista ja kurssiyhdistelmän mahdollisesta sopimismenettelystä verkkosivuillaan.

LuK-tutkintoon sisältyvään perus- ja aineopintokokonaisuuteen (90 op) kuuluu opintoja useimpien erikoistumislinjojen aihepiireistä. Tutkinto on välttämätön välitavoite FM-tutkintoon edettäessä. FM-tutkinnossa koulutus tähtää alan asiantuntija-, kehitys- ja johtotehtäviin tai tutkijanuralle.

Erikoistumislinjoja (jatkossa usein lyhyesti: linjoja) on uudessa FM-tutkinnossa kuusi: algoritmit, hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne, ohjelmistotekniikka, tiedonhallinta, älykkäät järjestelmät sekä ”Data Communications Software”, jonka opetus on englanninkielistä ja jonka opinto-oikeus on erikseen haettava. FM-tutkinnossa hakeudutaan suomenkielisille erikoistumislinjoille ilman erityistä valintaa suorittamalla linjan tutkintovaatimuksissa mainitut opinnot.

Algoritmien linjan kohdealueena ovat tietojenkäsittelyn teoreettiset perusteet, erityisesti algoritmitutkimus. Hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen linjan kohdealueena ovat järjestelmien

itsenäisesti rinnakkain toimivat osat ja näiden osien välinen kommunikointi. Ohjelmistotekniikan linjalla tarkastellaan suurten ja monimutkaisten ohjelmistojen systemaattista tuottamista. Tiedonhallinnan linjan kohteina ovat tietokannan hallinta, tiedon louhinta, digitaalinen media ja kieliteknologia. Älykkäiden järjestelmien linjalla keskitytään adaptiivisia ja älykkäitä osia sisältävien järjestelmien suunnittelun ja tutkimuksen laskennallisiin menetelmiin. Data Communications Software -erikoistumislinjalla käsitellään tietoliikenteeseen liittyvien ohjelmistojen tuotantoa.

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

Opintonsa ennen 1.8.2005 aloittaneet opiskelijat voivat suorittaa vanhaan tutkintojärjestelmään kuuluvien suuntautumisvaihtoehtojen ja erikoistumislinjojen tutkintoja 31.7.2008 saakka tai siirtyä opiskelemaan uudessa tutkintojärjestelmässä. 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.**

Sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehdon ja tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehdoissa opiskelijan on esitettävä opintosuunnitelmansa linjan vastuuprofessorin hyväksyttäväksi viimeistään 31.10.2006. Opettajan suuntautumisvaihtoehdon viimeinen haku oli keväällä 2006.

Opintonsa ennen 1.8.2006 aloittaneet opiskelijat voivat edelleen suorittaa maisterin tutkintonsa myös bioinformatiikan ja laskennallisen biologian linjalla. Alkavana lukuvuonna tämän linjan korvaa pääaine ”Bioinformatiikka”, johon on valittu opiskelijat erikseen ja jonka seuraava haku on tammikuussa 2007.

Pro gradu -tutkielma tehdään pääsääntöisesti saman erikoistumislinjan aihepiiristä kuin pakolliset syventävien opintojen kurssit. Tutkielman aihe sovitaan aina linjan vastuuprofessorin kanssa. Linjajaon ylittävä tutkielma-aihe voi vaatia tutkielmatyötä tukevia muiden linjojen kursseja ennen tutkielman aloittamista. Erityisesti sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehdossa on otettava ajoissa (tutkinnon sisällöstä sovittaessa) huomioon sivuaineiden lisäksi pääaineen opintojaksojen yhdistelmä myös tutkielma-aiheen kannalta.

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 oman opettajatuutorointiryhmänsä, johon opiskelijat siirtyvät entisestä ryhmästään linjalle hyväksymisen yhteydessä. Maisteriopintojen loppuvaiheessa linjan

opiskelijat siirtyvät tutkimusryhmiin tai tutkijakouluihin (HeCSE, ComBi, KIT). 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-palvelimessa 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-palvelimeen ja 2. kerroksen ilmoitustaululle. Opintojaksojen tavoitteet, sisällöt ja suoritusvaatimukset selitetään opintojaksojen verkkosivuilla esitettävissä kurssikuvauksissa.

Henkilökohtaista opintoneuvontaa annetaan huoneessa A232 (puh. 191 51121). Opintoneuvonnan vastaanottoajat luetellaan sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opintoneuvonta/>.

Opintoneuvontaa syventäviä opintoja ja jatko-opintoja koskevissa asioissa antavat erikoistumislinjojen vastuuproffessorit vastaanottoaikoinaan. Yksittäistä opintojaksoa koskevia tietoja saa opintojakson opettajalta.

Yleisissä tutkintovaatimuksiin liittyvissä kysymyksissä voi kääntyä opintoesimies Hannu Erkiön puoleen.

Tärkeitä päivämääriä

Tietojenkäsittelytieteen ensimmäisen vuoden pääaineopiskelijoille järjestetään neuvontatilaisuus perjantaina 1.9.2006 kello 9–12 Auditoriossa A111 (Exactum, 1. kerros). Uusille opiskelijoille hyödyllistä tietoa saa lisäksi tiedekunnan järjestämässä opintoihin orientoivassa jaksossa ja siihen liittyvässä pienryhmäohjauksessa. Pienryhmätoimintaan osallistuminen on tärkeää opintojen käynnistämisessä ja yliopistoyhteisöön tutustumisessa.

Opetusta annetaan neljän periodin aikana:

- I 4.9.–22.10.2006
- II 30.10.–17.12.2006
- III 15.1.–4.3.2007
- IV 12.3.–6.5.2007

Oheiseen luetteloon on kerätty muita opiskelun kannalta tärkeitä lukuvuoden 2006–2007 päivämääriä.

Syksy 2006:

Syyslukukauden opetusohjelma ilmestyy 10.8.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin I kursseille alkaa to 24.8. klo 9.00.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin I kursseille alkaa pe 25.8. klo 9.00.
Opettajien vastaanotot alkavat ma 28.8.
Uusien pääaineopiskelijoiden neuvontatilaisuus pe 1.9. klo 9–12 Auditoriossa A111.
Uusien sivuaineopiskelijoiden neuvontatilaisuus pe 1.9. klo 13–15 Auditoriossa CK112.
Opetus (periodi I) alkaa ma 4.9.
Uusien pääaineopiskelijoiden tiiviskurssi Tietokone työvälineenä alkaa ti 5.9. klo 8–10 Auditoriossa B123. (Lähtötasotesti on syytä suorittaa mahdollisimman pian, mielellään etukäteen, ks. kurssin verkkosivu.)
Avoimien ovien päivä la 9.9.
Gradu käyntiin -tilaisuus ma 11.9. klo 16–18 salissa B222.
Uusien opiskelijoiden HOPS–työskentely ja opettajatuutorointi alkaa ma 11.9. klo 17–19 Auditoriossa A111.
Yliopistoon läsnäolevaksi ilmoittautuminen 15.9. mennessä.
Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin II kursseille alkaa ti 10.10. klo 9.00.
Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin II kursseille alkaa ke 11.10. klo 9.00.
Periodin II opetus alkaa ma 30.10.
Gradu käyntiin -tilaisuus ma 6.11. klo 16–18 salissa B222.
Ilmoittautuminen kevään ohjelmistotuotantoprojekteihin 6.–20.11.
Ilmoittautuminen kevään tieteellisen kirjoittamisen kurssille 6.–20.11.
Ilmoittautuminen kevään seminaareihin ja ennakoilmoittautumista vaativille kursseille 6.–20.11.
Kevätlukukauden opetusohjelma ilmestyy 30.11.
Opetus päättyy 8.12. ja koeviikko 15.12.
Opettajien vastaanotot päättyvät 20.12.

Kevät 2007:

Kevätlukukauden opetusohjelma ilmestyy 30.11.2006.
Opettajien vastaanotot alkavat ma 8.1.
Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin III kursseille alkaa ti 9.1. klo 9.00.
Keväällä aloittavien uusien opiskelijoiden neuvontatilaisuus ti 9.1. klo 12–15 Auditoriossa B123.
Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin III kursseille alkaa ke 10.1. klo 9.00.
Opetus (periodi III) alkaa ma 15.1.
Gradu käyntiin -tilaisuus ma 22.1. klo 16–18 salissa D122.
Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin IV kursseille alkaa ti 20.2. klo 9.00.
Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin IV kursseille alkaa ke 21.2. klo 9.00.
Periodin IV opetus alkaa 12.3.
Kesän opetusohjelma ilmestyy 31.3.
Gradu käyntiin -tilaisuus ma 2.4. klo 16–18 salissa D122.
Pääsiäisloma on 5.–11.4. (ei opetusta, ei vastaanottoja)
Ilmoittautuminen kesän ohjelmistotuotantoprojekteihin 2.–20.4.
Ilmoittautuminen kesän muuhun opetukseen alkaa ma 23.4. klo 9.00.
Opetus päättyy yleensä viimeistään pe 27.4. ja koeviikko 7.5.
Tutkijalinjalle haku päättyy ma 14.5.
Ilmoittautuminen syksyn tieteellisen kirjoittamisen kurssille 7.–25.5.
Ilmoittautuminen syksyn ohjelmistotuotantoprojekteihin 7.–25.5.
Ilmoittautuminen syksyn seminaareihin ja ennakoilmoittautumista vaativille kursseille 7.–25.5.
Opettajien vastaanotot päättyvät 31.5.

Kesä 2007:

Kesän opetusohjelma ilmestyy 31.3.

Ilmoittautuminen opetukseen alkaa ma 23.4. klo 9.00; ohjelmistotuotantoprojektiin ilmoittautuminen kuitenkin jo 2.–20.4.

Tutkintovaatimukset

Näiden tutkintovaatimusten mukaan opiskelevat lukuvuonna 2006–2007 opintonsa aloittaneet opiskelijat sekä uuteen tutkintojärjestelmään lukuvuoden 2005–2006 jälkeen siirtyneet opiskelijat. Vanhan tutkintojärjestelmän mukaiset tutkintovaatimukset ennen 1.8.2005 opintonsa aloittaneille löytyvät edellisistä opinto-oppaista ja laitoksen verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/vaatimukset.html>. Lukuvuonna 2005–2006 aloittaneiden tutkintovaatimukset löytyvät mainitun lukuvuoden opinto-oppaasta ja em. verkkosivulta.

LUONNONTIETEIDEN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 OP)

1. Pääaineopinnot

- 584111 PERUSOPINNOT (25 OP)
- 582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op
- 581325 Ohjelmoinnin perusteet, 5 op
- 581326 Java-ohjelmointi, 4 op
- 582101 Ohjelmistotekniikan menetelmät, 4 op
- 58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö, 4 op
- 581328 Tietokantojen perusteet, 4 op

- 584211 PERUS- JA AINEOPINNOT (90 OP)

Pakolliset opinnot

- 584111 Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot, 25 op
- 58131 Tietorakenteet, 8 op
- 58161 Tietorakenteiden harjoitustyö, 4 op
- 582201 Käyttöliittymät, 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
- 581259 Ohjelmistotuotanto, 4 op
- 581260 Ohjelmistotuotantoprojekti, 9 op
- 582204 Kandidaatintutkielma, 6 op
- 50036 Kypsyysnäyte

Valinnaiset tietojenkäsittelytieteen opinnot

Valinnaisia tietojenkäsittelytieteen opintoja, 8 op

2. Sivuaineopinnot (50 op)

Matematiikan tai menetelmätieteiden laajennettu perusopintokokonaisuus (50 op), TAI
Matematiikan tai menetelmätieteiden laajennettu perusopintokokonaisuus (30 op) sekä toisen sivuaineen perusopintokokonaisuus (25 op)

Menetelmätieteiden 30 op:n opintokokonaisuuden tulee sisältää vähintään 10 op:n verran matematiikan opintoja ja vähintään 10 op:n verran tilastotieteen opintoja; vastaavasti 50 op:n kokonaisuudessa vähimmäisvaatimus kummassakin aineessa on 20 op.

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 viestintäteknikan opinnot, 5 op

- 581324 Tietokone työvälineenä, 4 op
- 582506 Tutkimustiedonhaku, 1 op

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

584402 Harjoittelu tai työelämään orientoituminen, 1–3 op

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

Vapaasti valittavia opintoja

FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (120 OP)

Maisterin tutkinto tietojenkäsittelytieteessä voidaan suorittaa seuraavilla erikoistumislinjoilla:

- Algoritmit
- Hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne
- Ohjelmistotekniikka
- Tiedonhallinta
- Älykkäät järjestelmät
- Data Communications Software

Bioinformatiikan ja laskennallisen biologian erikoistumislinjan korvaa lukuvuodesta 2006–2007 alkaen uusi pääaine 'Bioinformatiikka', jonka vaatimukset esitetään erikseen. Ennen 1.8.2006 opintonsa aloittaneet voivat edelleen suorittaa maisterin tutkinnon myös bioinformatiikan ja laskennallisen biologian erikoistumislinjalla, tutkintovaatimukset edellisessä opinto-oppaassa.

Maisterin tutkinnon tutkintovaatimukset ovat linjakohtaisia. Pääsääntöisesti ne noudattavat seuraavaa rakennetta.

1. Pääaineopinnot

TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN AINEOPINNOT

Kandidaatin tutkintoon sisällyttömiä aineopintoja vaaditaan tapauksissa, joissa se erikoistumislinjan luonteen vuoksi on tarpeen.

TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN SYVENTÄVÄT OPINNOT (80 OP)

Erikoistumislinjakohtaiset syventävät opinnot

Seminaareja, 6 op

Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja)

50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

2. Sivuaineopinnot

Kandidaatin tutkintoon sisällyttömiä sivuaineopintoja vaaditaan tapauksissa, joissa se erikoistumislinjan luonteen vuoksi on tarpeen.

3. Muut opinnot

582510 Henkilökohtainen opintosuunnitelma (FM-HOPS), 1 op

584403 Syventävä harjoittelu tai työelämään orientoivat opinnot, 2–6 op

582511 Tietotekniikka-alan vaativissa ammattitehtävissä työskentely (2–6 op) TAI

581387 Tietotekniikka: Nyt! (3 op) tai muu soveltuva opintojakso

Vapaavalintaisia opintoja

ERIKOISTUMISLINJAKOHTAISET TUTKINTOVAATIMUKSET

Algoritmit

1. Pääaineopinnot

TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN AINEOPINNOT

582207 Algoritmien suunnittelu, 4 op

582208 Laskennan vaativuus, 4 op
(mikäli eivät kuulu alempaan tutkintoon)

584321 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Erikoistumislinjan pakolliset opinnot, 16 op seuraavista:

582456 Approksimointialgoritmit, 8 op

582401 Geometriset menetelmät, 8 op

582441 Kombinatorinen optimointi, 8 op

58147 Koneoppiminen, 8 op

58093 Merkkijonomenetelmät, 8 op

582421 Satunnaisalgoritmit, 8 op

58074 Tietokonegrafiikka, 8 op
Valinnaiset linjakohtaiset opinnot, 8 op
Erikoistumislinjan verkkosivu sisältää luettelon soveltuvista kursseista.
Seminaareja, 6 op
Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja), 10 op
50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op
50039 Kypsyysnäyte

2. Sivuaaineopinnot

Matematiikan tai menetelmätieteiden perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)
(mikäli ei kuulu alempaan tutkintoon)

Hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne

1. Pääaineopinnot

TIETOJENKÄSITTELYTIETEEN AINEOPINNOT

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

584322 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Erikoistumislinjan pakolliset opinnot, 24 op
582497 Käyttöjärjestelmät, 8 op
582417 Hajautetut järjestelmät, 4 op
Kolme seuraavista erikoiskursseista:
581365 Tietokoneen rakenne, 4 op
582498 Internet-protokollat, 4 op
581288 Tietoturva, 4 op
581366 Spesifioinnin ja verifioinnin perusteet, 4 op
582420 Väliohjelmistot, 4 op

Seminaareja, 6 op

Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja), 10 op
50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op
50039 Kypsyysnäyte

Ohjelmistotekniikka

1. Pääaineopinnot

584323 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Erikoistumislinjan pakolliset opinnot, 16 op
581358 Ohjelmistoarkkitehtuurit, 8 op
581359 Ohjelmistoprosessit ja ohjelmistojen laatu, 8 op
Valinnaiset linjakohtaiset opinnot, 10 op
Erikoistumislinjan verkkosivu sisältää luettelon soveltuvista kursseista.
Seminaareja, 6 op

Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja), 8 op
50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op
50039 Kypsyysnäyte

Tiedonhallinta

1. Pääaineopinnot

584324 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Erikoistumislinjan pakolliset opinnot, 10 op

582448 Tiedon louhinnan menetelmät, 6 op

582482 Tietokannan suunnittelu, 4 op

Valinnaiset linjakohtaiset opinnot, 16 op

Valinnaisiksi erikoiskursseiksi sopivat mm:

582444 Tiedon louhinnan erikoiskurssi, 4–6 op

581257 Tiedonhakumenetelmät, 4–6 op

582490 Transaktioiden hallinta, 4 op

582491 Hajautetut tietokannat, 4 op

Erikoistumislinjan verkkosivu sisältää luettelon muista soveltuvista kursseista.

Seminaareja, 6 op

Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja), 8 op

50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

Älykkäät järjestelmät

1. Pääaineopinnot

584325 SYVENTÄVÄT OPINNOT

Erikoistumislinjan pakolliset opinnot, 8 op

58066 Tekoäly, 8 op

Valinnaiset linjakohtaiset opinnot, 18 op

Valinnaisiksi erikoiskursseiksi sopivat mm.

581287 Kolme käsitettä: todennäköisyys, 6 op

581286 Kolme käsitettä: informaatio, 6 op

581339 Kolme käsitettä: päätöksenteko, 6 op

582439 Graafiset mallit, 6 op

Erikoistumislinjan verkkosivu sisältää luettelon muista soveltuvista kursseista.

Seminaareja, 6 op

Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja (muuta kuin seminaareja), 8 op

50131 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

Data Communications Software

1. Major subject studies

INTERMEDIATE STUDIES IN COMPUTER SCIENCE

58127 Programming in C, 4 cr (unless included in previous degree)

584328 ADVANCED STUDIES IN COMPUTER SCIENCE (DATA COMMUNICATIONS SOFTWARE) (at least 80 cr)

Compulsory courses for specialization area, 18 cr

582497 Operating systems, 8 cr

582498 Internet protocols, 4 cr

582607 Protocol software engineering, 6 cr

Seminars, 6 cr

Elective courses in the specialization area as agreed in the personal study plan, 16 cr

50131 Master's thesis (Pro gradu), 40 cr

50041 Maturity test

2. Minor subject studies

Studies in mathematics or method sciences, c. 30 cr as in minor subject requirements in the BSc degree (unless included in previous degree). These will be agreed in the personal study plan (FM-HOPS).

3. Other studies

582510 Personal study plan (FM-HOPS), 1 cr

584403 Advanced internship or vocational orientation studies, 2–6 cr

582511 Advanced work experience in IT field(2–6 cr) OR

581387 Information technology: Now! (3 cr) or other suitable course

Optional studies to fulfill the volume of the degree (120 cr). These studies may include a full minor subject, or separate courses from the major subject or various minor subjects.

FILOSOFIAN LISENSIAATIN TUTKINTO

1. Pää- ja sivuaineen opintoja 60 op siten kuin opiskelijan opintosuunnitelmassa sovitaan. Sivuaineen opintojen on oltava vähintään aineopintoja ja niiden on muodostettava pääaineopintoja ja tutkimustyötä tukeva kokonaisuus.

2. Licensiaatintutkimus.

FILOSOFIAN TOHTORIN TUTKINTO

1. Filosofian licensiaatin tutkinto tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelmassa tai pää- ja sivuaineen opinnot kuten filosofian licensiaatin tutkinnon vaatimusten kohdassa 1.

2. Väitöskirja.

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

Tietojenkäsittelytieteen opinnot sivuaineopiskelijoille

584112 PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op

581325 Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

582101 Ohjelmistotekniikan menetelmät, 4 op

Toinen seuraavista vaihtoehdoista

581326 Java-ohjelmointi, 4 op (tai jokin muu vastaava ohjelmointikurssi)

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö, 4 op

tai

581328 Tietokantojen perusteet, 4 op

582203 Tietokantasovellus, 4 op

Valinnaisia tietojenkäsittelytieteen perus- tai aineopintoja, 4 op

584212 PERUS- JA AINEOPINNOT (SIVUAINE) (60 OP)

584111 Tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijan perusopinnot, 25 op

Tietojenkäsittelytieteen pääaineopintojen pakollisia aineopintoja, 12 op

Vapaasti valittavia tietojenkäsittelytieteen perus- ja aineopintoja, 23 op

Sivuaineopintoihin ei kuitenkaan voi sisällyttää ohjelmistotuotantoprojektia eikä kandidaatin tutkielmaa.

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

582499 Tietojenkäsittelytieteen sivuainetutkielma, 20 op

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. Opintojen suunnittelun perussääntö on, että tavanomaisen kurssin **omatoimiseen opiskeluun tulee varata vähintään yhtä paljon aikaa kuin menee opetustunteihin**. Luentojen määrä

opintojaksoa (ja opintopistettä) kohti vaihtelee; lukujärjestykseen ei pidä pakata kaikkia opintojaksoja, joiden luennot näyttävät mahtuvan mukaan.

Osa kursseista 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 virtuaaliskurssit (valtakunnallinen virtuaaliyliopistohanke OSCu).

Työssäkäynti lukukausien aikana johtaa yleensä opintojen huomattavaan pitkittymiseen, jopa katkeamiseen. Erityisesti on huomattava, että keskittynyttä 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 kohdissa ”Kurssien välisiä riippuvuuksia” ja Opintojen ajoitus” selitetään tätä tarkemmin.

Luentokurssit ja erilliskokeet

Luentokurssin laajuus on yleensä 4–10 opintopistettä (2–5 opintoviikkoa). Lyhyet kurssit kestävät yhden periodin, pidemmät jatkuvat periodirajan yli. Jokaisella periodilla on opetusta kuudella viikolla, joita seuraa kurssikoeviikko.

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. Perusteellinen omaoiminen harjoittelu ei yleensä korvaa luentokurssin yhteydessä

annettua opetusta ja erimuotoista harjoittelua. Kurssien suoritustavat selviävät kurssikuvauksista, jotka löytyvät verkkosivun <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/> kautta.

Tietojenkäsittelytieteen laitoksen perus- ja aineopintojen (vanhan tutkintojärjestelmän cum laude approbaturin) 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 lisärytykseen. Sääntöä sovellettaessa ei lasketa ennen syksyä 2002 tehtyjä osallistumisia. Erilliskokeisiin osallistumiseen ei liity lukumäärärajoituksia.

Mainitun käytännön 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 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.

Opetusohjelmassa englanniksi kuvatut kurssit pidetään englanninkielisinä. Myös jotkin muut kurssit saatetaan pitää englanninkielisinä, mikäli osallistujien joukossa on ulkomaalaisia opiskelijoita. Katso tarkemmin opinto-oppaan kohdat ”Annettava opetus” ja ”Computer Science Courses in English”.

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. Laboratorioskurssille osallistuminen edellyttää, että sen pohjana olevat edeltävät luentokurssit (tai erilliskokeet) on suoritettu ennen laboratorioskurssin aloitusta. Laboratoriotyö suositellaan tehtäväksi heti kun vaaditut luentokurssit on suoritettu.

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

Laboratorioskurssin kesto on noin 6 viikkoa, ja ryhmiä alkaa 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. **Laboratorioskurssin keskeyttänyt opiskelija pääsee suorittamaan työn uudelleen vain keskeyttäneiden jonon kautta**, jos ryhmissä on tilaa. Keskeyttäminen seurauksineen saattaa siis selvästi hidastaa opintojen etenemistä.

Laboratoriokurssille 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 laboratoriokurssille vain keskeyttäjien jonon kautta. Ryhmän vapaat paikat täytetään aloitustilaisuudessa jonotuslistan perusteella. Paikkoja täytettäessä ensikertalaiset ohittavat työn aiemmin keskeyttäneet.

Kullakin laboratoriokurssilla 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). Uuden tutkintojärjestelmän mukaan opiskelevat suorittavat kurssilla myös kieliopinon osan Äidinkielen viestintä (3 op) sekä tieto- ja viestintäteknikan opintojen opintojakson Tutkimustiedonhaku (1 op) ja kypsyysnäyteen. Kurssilla opitut taidot ja menetelmät ovat tarpeen myös maisteriopinnoissa pro gradu -tutkielmaa laadittaessa; siinä vaiheessa ei ole enää kurssimuotoista kirjoittamisen opetusta.

Kurssi on tarkoitettu tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijoille ja vanhan tutkintojärjestelmän sivulaudaturia suorittaville. 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.

Harjoitusten aihepiirit liittyvät erikoistumislinjojen tutkimusaloihin, joiden edustajat toimivat töiden ohjaajina ja valvojina. Ilmoittautumisen yhteydessä opiskelija voi esittää toivomuksia harjoitustensa aihepiiristä.

LuK-tutkintoon sisältyvä **kypsyysnäyte** kirjoitetaan Tieteellisen kirjoittamisen kurssin yhteydessä. Uudessa tutkintojärjestelmässä kirjoitetaan toinen kypsyysnäyte erikseen FM-tutkintoa varten pro gradu -tutkielman yhteydessä. Tieteellisen kirjoittamisen kurssin harjoitukset ja kypsyysnäyte kirjoitetaan samalla kielellä kuin ylioppilastutkinnon äidinkielen koe.

Tieteellisen kirjoittamisen kurssi järjestetään joka lukukaudella. Kurssille on ilmoitauduttava jo edellisellä lukukaudella (syksyä varten toukokuussa, kevättä varten marraskuussa, ks. ”Tärkeitä päivämääriä”). Ryhmiä pyritään järjestämään tarpeen mukaan. Opettajan suuntautumisvaihtoehtoon erikoistuville varaudutaan järjestämään ryhmä kevätlukukauden kurssilla.

Seminaarit

Maisterin tutkintoon kuuluu uudessa tutkintojärjestelmässä 2 seminaaria (6 op), vanhassa tutkintojärjestelmässä suuntautumisvaihtoehdosta riippuen joko 1 tai 2 seminaaria (2–4 ov). 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.

Vanhan tutkintojärjestelmän mukaan opiskelevilla tulee olla tieteellisen kirjoittamisen kurssi suoritettuna ennen seminaarin alkua, uuden tutkintojärjestelmän opiskelijoilla vastaavasti koko LuK-tutkinto. Seminaarien osanottajamäärä on rajoitettu noin 11–13 opiskelijaan. Jos tulijoita on enemmän, opettaja valitsee mukaan mahtuvat. **Huom:** Syksyn seminaareihin ilmoittaudutaan 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. Katso tarkemmin opinto-oppaan kohdat ”Opetus” ja ”Computer Science Courses in English”.

Pro gradu -tutkielma

Pro gradu -tutkielma on opiskelijan itsenäisesti tekemä FM-tutkinnon lopputyö. Uuden tutkintojärjestelmän opiskelijan pro gradu -tutkielman laajuus on 40 opintopistettä. LuK-tutkinnon tulee olla suoritettu ennen tutkielman aloittamista. Vanhassa tutkintojärjestelmässä pro gradu -tutkielman laajuus on 16 opintoviikkoa (opettajan suuntautumisvaihtoehdossa 10 ov) ja sen voi aloittaa, kun cum laude -oppimäärä on valmis ja pääosa laudatur-kursseista suoritettu.

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.

Tutkielman aiheesta sovitaan erikoistumislinjan vastuuprofessorin kanssa. 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 on lueteltu kohdassa ”Opintojen suunnittelu - Suuntautuminen” sekä verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/research>.

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 tutkielma vaiheessa oleville opiskelijoille, jotka käsittelevät esitelmässään oman tutkielmansa teemaa.

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

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS), opettajatuutorointi

Opettajatuutoroinnin tavoitteena on edistää suunnitelmallista opiskelua sekä opiskelijoiden ja laitoksen välistä vuorovaikutusta. **Opettajatuutorointiin osallistuminen on pääaineopiskelijalle pakollinen,**

tutkintovaatimukseen kuuluva opintosuoritus. Opiskelijat jaetaan noin 15 hengen ryhmiin, jotka kokoontuvat muutamia kertoja lukukaudessa seminaari- tai ryhmätötilaisuuksiin. Tuutorointiryhmässä annetaan opinto-ohjausta, ja jokainen opiskelija laatii henkilökohtaisen opintosuunnitelmansa, jonka toteutumista seurataan. Lisäksi opiskelija tapaa kahdenkeskisesti tuutoriaan säännöllisesti.

Uudessa tutkintojärjestelmässä henkilökohtaisella opintosuunnitelmalla (HOPS) on aikaisempaa tärkeämpi rooli. Uudet opiskelijat 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. Maisterin tutkintoa opiskelevat osallistuvat vastaavalle opintojaksolle (FM-HOPS) koko maisteriopintojensa ajan.

Vanhan tutkintojärjestelmän opiskelijoille ei enää järjestetä erillisiä ryhmiä opettajatuutoroinnin suorittamiseksi. Heidän on ilmoitauduttava LuK-HOPS-opintojaksolle viipymättä syksyn alussa.

Opintokokonaisuuksien rekisteröinti, arvosanat

Yksittäisten opintojaksojen suoritukset rekisteröidään ilman eri pyyntöä, mutta **opintokokonaisuudet** (uusi tutkintojärjestelmä: perusopinnot, perus- ja aineopinnot, syventävät opinnot, muut opinnot, jatkoopinnot) ja **oppimäärät** (vanha tutkintojärjestelmä: approbatur, cum laude approbatur, laudatur, jatkoopinnot) vain opiskelijan merkintäpyynnön perusteella.

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.

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. FM-tutkintoa varten merkinnän ”Maisterin tutkinnon muut opinnot” saa yleensä syventävien opintojen opintokokonaisuuden merkinnän yhteydessä. Mahdollisten sivuainekokonaisuuksien tulee tässäkin tapauksessa olla jo rekisteröityinä.

Uuden tutkintojärjestelmän 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. Vanhempien tutkintojärjestelmien oppimäärien arvosanat

lasketaan niille voimassa olleiden sääntöjen mukaan (ks. vanhat opinto-oppaat tai verkkosivu) ja muunnetaan asteikolle 1–5. Jos ennen 1.8.2005 suoritettujen opintokokonaisuuden kokonaisarvosana muodostuu erilaiseksi osasuoritusten alkuperäisten ja muunnettujen arvosanojen perusteella laskettuna, kokonaisarvosanaksi merkitään parempi.

Ennen 1.8.2005 rekisteröityjen oppimäärien arvosanat on muunnettu automaattisesti uudelle asteikolle ottamatta huomioon sitä, että osasuoritusten alkuperäisten arvosanojen perusteella laskettu arvosana voi olla rekisteröityä parempi. Opiskelija voi pyytää arvosanan korjausta opintoesimieheltä (a- ja cl-oppimäärät) tai erikoistumislinjan vastuuprofessorilta (l-oppimäärä), kuitenkin vain ennen oppimäärän sisällyttämistä tutkintotodistukseen.

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 maisteriopintojen erikoistumista. Erikoistumislinja valitaan tyyppillisesti LuK-opintojen loppuvaiheessa.

JOO-sopimukseen perustuvaa opinto-oikeutta haetaan kohdekorkeakoulusta sen ohjeiden mukaan. Osaan korkeakouluista 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 määräaika. Lisätietoa JOO-sopimuksesta löytyy opinto-oppaan sivulta xx ja 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 suoritettujen opintojen, vaihto-opiskelijana suoritettujen opintojen) perusteella. Lisäksi voidaan hyväksilukea vapaavalintaisia opintoja sekä sivuaineopintoja.

Tarkemmat tiedot hakemismenettelystä annetaan erillisessä ohjeessa verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/hyvlukohje.html>. Hakulomakkeita saa osoitteesta <http://www.helsinki.fi/ml/lomakkeet/index.shtml>, laitoksen opintoneuvonnasta (huone A232) ja kansliasta (huone D239). Muualla suoritettujen opintojen hyväksymisestä päättää opintoesimies.

Atk-työkokemus opintojen osana

Atk-työkokemuksesta voi saada vanhassa tutkintojärjestelmässä 2–6 opintoviikon suorituksen, jonka voi sisällyttää cum laude approbatur- tai laudatur-oppimäärään. Uudessa tutkintojärjestelmässä työkokemus hyväksytään joko Ohjelmistotuotantoprojektin korvaavaksi suoritukseksi (9+1 op) tai ns. työelämäopinnoiksi, joita on sekä kandidaatin tutkinnossa (2 op) että maisterin tutkinnossa (2–6 op). Tarkemmat tiedot edellytyksistä ja hakemisesta löytyvät verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/tyokokemus/>. Hakemukset hyväksyy opintoesimies.

Kansainvälinen opiskelijavaihto ja työharjoittelu

Vaihto-opiskelupaikkoja tai työharjoittelupaikkoja tarjotaan usean eri tason sopimusten perusteella laitos-, yliopisto- tai maakohtaisesti. Tärkein opiskelijavaihto-ohjelma on Sokrates/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 opinto-oppaan yleisestä osasta ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/instr.engl/vaihto/>.

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 kursseille 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 opinto-oppaan alkuosassa olevasta "Opinto-oikeudet"-luvusta sekä laitoksen ja tiedekunnan opintoneuvojilta.

Opinnot

Perusopintojen opintojaksot ja osa aineopinnoista 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. xx.

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

Vanhasta tutkinnosta uuteen siirtymistä sivuaineopiskelijan kannalta selvitetään verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tutkinnonuudistus>.

Opintojen suunnittelu

Uudessa tutkintojärjestelmässä kandidaatintutkinto (LuK) ja maisterin tutkinto (FM) ovat erillisiä, ts. LuK-tutkinnon sisältämät opinnot eivät yleensä ole FM-tutkinnon osia kuten tähän asti. LuK-tutkintoon voidaan sisällyttää ylimääräisiä opintoja, mutta ne eivät vähennä FM-tutkinnon vaatimuksia (lukuun ottamatta siirtymävaihetta, jossa vanhan tutkintojärjestelmän mukaan suoritettua LuK-tutkinnon ylimääräisiä osia voidaan osittain käyttää FM-tutkintoon). Vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen siirtymisen vaikutusta opintojen suunnitteluun käsitellään kohdassa ”Siirtyminen vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen tutkintojärjestelmään”.

Uudessa tutkintojärjestelmässä pakollisia sivuaineopintoja on kaikilla opiskelijoilla kandidaatin tutkinnossa, mutta maisterin tutkinnossa vain kahdella erikoistumislinjalla (Algoritmit, Data Communications Software). Sivuaineopintoja selvitetään alla laajemmin kandidaatin tutkinnon yhteydessä.

Kandidaatin tutkinnon opinnot (LuK)

1. Pääaineopinnot

Pääaineopinnot sisältävät perusopinnot (25 op) ja aineopinnot (65 op). Aineopintoihin sisältyy 8 op valinnaisia opintoja; muuten vaatimukset ovat kaikille samat. 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”. Esitetystä järjestyksestä voi jonkin verran poiketa, mutta kaaviossa esitettyjä opintojaksojen edeltävyysuhteita on noudatettava.

Valinnaisten opintojen suunnittelussa on syytä ottaa huomioon se, että kolmella erikoistumislinjalla FM-tutkinnon vaatimuksiin sisältyy aineopintoja: algoritmien linjalla opintojaksot Algoritmien suunnittelu (4

op) ja Laskennan vaativuus (4 op), ja sekä hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen linjalla että erikoistumislinjalla Data Communications Software opintojakso C-ohjelmointi (4 op). Jos mainitut opintojaksot suoritetaan jo LuK-tutkinnon osana, voidaan niiden sijasta maisterin tutkinnossa suorittaa vastaava määrä valinnaisia muita opintoja. LuK-tutkinnon perus- ja aineopintokokonaisuuden valinnaisten opintojen suunnittelussa kannattaa muutenkin huomioida FM-tutkinnon erikoistuminen, jos se on jo selvillä. Toisaalta voi olla hyödyllistä laajentaa tietämystään suorittamalla valinnaisina opintoina myös ”vieraan” linjan 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 vähintään 50 opintopisteen laajennettu perusopintokokonaisuus tai perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op), toista sivuainetta ei vaadita. Menetelmätieteiden perusopintokokonaisuudet muodostuvat matematiikan ja tilastotieteen opinnoista; kummankin aineen opintoja tulee olla vähintään tutkintovaatimuksissa ilmoitetut määrät (30 op:n kokonaisuudessa kumpaakin vähintään 10 op sekä 50 op:n ja 60 op:n kokonaisuudessa vähintään 20 op). Hyväksyttävät opintojaksot selviävät menetelmätieteiden esittelystä. Opintojakso Johdatus diskreettiin matematiikkaan (5 op) on kaikissa yhdistelmissä pakollinen opintojakso, jolla kiinnitetään erityistä huomiota matemaattisten peruskäsitteiden selventämiseen.

Matematiikan opinnot on syytä aloittaa heti opintojen alkaessa ja suorittaa pääosin kahden ensimmäisen opintovuoden aikana. Matematiikan taitoja tarvitaan maisteriopinnoissa useimmilla erikoistumislinjoilla sekä muutamilla LuK-vaiheen opintojaksoilla. Lisäksi tietojenkäsittelyalan tieteellisen kirjallisuuden seuraaminen esimerkiksi tutkielmatyössä vaatii yleensä matemaattisia perustietoja.

FM-tutkinnossa matematiikkaa tai menetelmätieteitä vaaditaan algoritmien erikoistumislinjalla perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op), ja erikoistumislinjalla Data Communications Software noin 30 opintopisteen verran siten kuin sovitaan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa (FM-HOPS). Näillä linjoilla FM-tutkintonsa suorittavien kannattaa mahdollisesti suorittaa laajat matematiikan tai menetelmätieteiden sivuaineopinnot jo LuK-vaiheessa.

Sivuaineissa ja vapaasti valittavissa opinnoissa on syytä pyrkiä siihen, että nämä yhdessä pääaineopintojen kanssa tekevät tutkinnosta sisällöllisesti järkevän kokonaisuuden. Minimiiä laajemman matematiikan tai menetelmätieteiden sivuaineen suorittaminen on tietojenkäsittelytieteen syventävien opintojen kannalta suositeltavaa. Matemaattisen eksakti ajattelu ja päättely on tärkeää hyvinkin käytännöllisten ongelmien systemaattisessa ratkaisussa. Tältä kannalta tärkeimpiä ovat yleisluontoiset matematiikan kurssit kuten Lineaarialgebra I ja analyysin kurssit, 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 tasokoetta. 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) kansantaloustiede, sosiaalipsykologia, käytännöllinen filosofia, viestintä, johtamisen sivuainekokonaisuus;

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 HKKK:n ja TKK:n opintoja yhdistämällä muodostettu ohjelmistoliiketoiminnan sivuainekokonaisuus. Opintojen sisällöstä ja hakumenettelystä saa tietoja mainittujen korkeakoulujen opinto-oppaista ja opintojen hyväksilukemisesta tutkintoon sivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/hyvlukohje.html>.

Laitoksella voidaan poikkeustapauksissa koota (virallistaa) muissa korkeakouluissa suoritetuista erillisistä, mutta sisällöllisesti yhteenkuuluvista, opinnoista 25 op:n laajuinen sivuainekokonaisuus. Tätä suppeammat tai laajemmat opinnot, jotka eivät muodosta suorituspaikassa määriteltyä opintokokonaisuutta, sijoitetaan tutkinnossa vapaasti valittaviin 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.

3. Muut opinnot

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 järjestelyä selitetään opinto-oppaan alkuosassa.

Tieto- ja viestintäteknikan opinnot sisältävät kaksi opintojaksoa. Tietokone työvälineenä (4 op) on tarkoitettu suoritettavaksi heti opintojen alussa. Sen tavoitteena on opettaa erilaisten työvälineohjelmien käyttöä ja erityisesti antaa valmiudet toimia tehokkaasti laitoksen omassa laite- ja

ohjelmistoympäristössä. Opintojakso Tutkimustiedonhaku (1 op) suoritetaan Tieteellisen kirjoittamisen kurssin yhteydessä.

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:n suuruisena). Tietotekniikka-alan ammattitehtävissä työskentelyn perusteella voi hakemuksesta saada lisäksi 2 op:n suorituksen verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tyokokemus/> tarkemmin kuvattujen ohjeiden mukaisesti.

Vapaasti valittavat opinnot voivat olla tietojenkäsittelytieteen ylimääräisiä opintojaksoja (jolloin ne liitetään perus- ja aineopintokokonaisuuteen) tai muiden aineiden opintojaksoja. Opintokokonaisuutta suppeammat suoritukset kirjataan vapaasti valittaviksi opinnoiksi.

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). Opiskelijan kannattaa valita myös nämä opintojaksot 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 kahdella linjalla erityisiä sivuainevaatimuksia. Tutkinnon 120 opintopisteen minimilaaajuuteen on mahdollista sisällyttää vapaasti valittavia opintoja jopa 37 op (riippuen linjasta ja osittain LuK-tutkinnon sisällöstä).

1. Pääaineopinnot

Syventävien opintojen ohella pääaineopinnot sisältävät kolmella linjalla 1–2 aineopintojen opintojaksoa. Jos vaaditut opintojaksot on suoritettu jo LuK-tutkinnossa, niiden osuus voidaan korvata vapaasti valittavilla (tietojenkäsittelytieteen tai muilla) opinnoilla. Syventäviin opintoihin kuuluu linjakohtaisia syventävien opintojen kursseja, kaksi seminaaria (yhteensä 6 op) sekä vapaasti valittavia syventävien opintojen kursseja. Lisäksi vaaditaan pro gradu -tutkielma (40 op) sekä kypsyysnäyte.

2. Sivuaaineopinnot

Algoritmien erikoistumislinjalla vaaditaan matematiikan tai menetelmätieteiden perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op). Vastaavasti erikoistumislinjalla Data Communications Software vaaditaan noin 30 opintopisteen verran matematiikan tai menetelmätieteiden opintoja siten kuin sovitaan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa (FM-HOPS). Vaaditut sivuaaineopinnot 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

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (FM-HOPS) (1 op) suoritetaan maisteriopintojen alusta lähtien nimetyn opettajatuutorin ohjauksessa.

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. Opintokokonaisuutta suppeammat suoritukset kirjataan vapaasti valittaviksi opinnoiksi. Tutkintoon sopivien muiden opintojen valinta: ks. LuK-tutkinnon suorittamisen kohta ”Muut opinnot”.

Suuntautuminen

Uudessa tutkintojärjestelmässä tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelmassa on maisterin tutkinnossa kuusi erikoistumislinjaa:

Algoritmien erikoistumislinja
Hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen erikoistumislinja
Ohjelmistotekniikan erikoistumislinja
Tiedonhallinnan erikoistumislinja
Älykkäiden järjestelmien erikoistumislinja
Data Communications Software

Viisi ensimmäistä vastaa vanhan tutkintojärjestelmän tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehdon erikoistumislinjoja (tiedonhallinta vastaa informaatiojärjestelmiä). Data Communications Software on englanninkielinen linja, jolle tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijat voivat hakea erikseen. Bioinformatiikan ja laskennallisen biologian erikoistumislinja ja aikaisempi samanniminen suuntautumisvaihtoehto on korvattu pääaineella Bioinformatiikka, johon on oma opiskelijavalinta. Ennen 1.8.2006 opintonsa aloittaneet opiskelijat voivat edelleen suorittaa FM-tutkintonsa bioinformatiikan ja laskennallisen biologian erikoistumislinjan tai suuntautumisvaihtoehdon mukaan.

Vanhan tutkintojärjestelmän muiden suuntautumisvaihtoehtojen (sovelletun tietojenkäsittelyn, opettajan ja tietokonematemaatikon sv:n) mukaan voi opiskella siirtymäajan eli enintään 31.7.2008 asti.

Opiskelijan, jonka näihin suuntautumisvaihtoehtoihin tarkoitettu FM-tutkinto ei ole valmis mainittuun päivämäärään mennessä, tulee siirtyä suorittamaan tutkintonsa jonkin uuteen tutkintojärjestelmään kuuluvan erikoistumislinjan vaatimusten mukaisesti. Kun päätyvien suuntautumisvaihtoehtojen tutkintovaatimukset poikkeavat selvästi uusien erikoistumislinjojen vaatimuksista, erikoistumistaan vasta suunnittelevien opiskelijoiden tulee valita sovelletun tietojenkäsittelyn tai tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehto vain, jos uskovat saavansa tutkintonsa valmiiksi mainittuun päivään mennessä. **Näissä suuntautumisvaihtoehtoissa opiskelijan**

on esitettävä opintosuunnitelmansa linjan vastuuprofessorin hyväksyttäväksi viimeistään 31.10.2006. Opettajan suuntautumisvaihtoehdon viimeinen haku oli keväällä 2006.

Algoritmien erikoistumislinja

Erikoistumislinjan kohdealueena ovat tietojenkäsittelyn teoreettiset perusteet, erityisesti algoritmitutkimus, mutta myös muu tietojenkäsittelyteoria. Linja ei ole kuitenkaan pelkkää teoriaa, vaan oleellista on myös perehtyä teorian ja käytännön vuorovaikutukseen ja kokeelliseen algoritmitekniikkaan eri sovellusaloilla (esim. tietokonegrafiikka, ohjelmien analyysi, signaalinkäsittely, koneoppiminen, laskennallinen biologia ja bioinformatiikka).

Linjalta valmistuvat sijoittuvat teknisiksi asiantuntijoiksi tai tutkijoiksi.

Linjan opinnot aloitetaan suorittamalla aineopintojaksot Algoritmien suunnittelu ja Laskennan vaativuus aikaisessa vaiheessa. Siirtymävaiheessa ne voidaan korvata vanhan tutkintojärjestelmän kursseilla Algoritmien suunnittelu ja analyysi sekä Laskennan teoria. Matematiikan taidot ja ajattelutavat ovat välttämättömiä. Sivuaineopintoihin kuuluu matematiikan tai menetelmätieteiden perus- ja aineopintokokonaisuus (vanhassa tutkinnossa suositeltavia ovat cum laude approbatur tai matematiikan osalta selvästi minimiä laajempi menetelmätieteiden approbatur). Muita suositeltavia sivuaineita ovat esimerkiksi fysiikka, teoreettinen fysiikka, tilastotiede, kieliteknologia ja kognitiotiede sekä JOO-sopimukseen perustuvat opinnot TKK:ssa.

Erikoistumislinjan tutkimusalueita ovat mm.

- algoritmitheoria (Esko Ukkonen, Juha Kärkkäinen)
- merkkijonomenetelmät (Esko Ukkonen, Juha Kärkkäinen, Veli Mäkinen)
- koneoppiminen (Jyrki Kivinen, Juho Rousu, Matti Kääriäinen)
- laskennallisen biologian algoritmit (Esko Ukkonen, Juho Rousu, Marko Salmenkivi, Mikko Koivisto)
- tiedonhakumenetelmät (Esko Ukkonen, Kjell Lemström, Matti Nykänen)
- tietokonegrafiikka ja matemaattinen tietojenkäsittely (Otto Nurmi, Heikki Lokki)

Huomattava osa erikoistumislinjan tutkimuksesta liittyy valtakunnallisen huippututkimusyksikön Datasta tietoon (From Data to Knowledge, FDK; johtaja prof. Esko Ukkonen) toimintaan.

Huippututkimusyksiköllä on toimintaa myös tiedonhallinnan erikoistumislinjan sekä bioinformatiikan ja laskennallisen biologian erikoistumislinjan alueella.

Linjan tavoitteet, suositukset ja vaatimukset esitellään tarkemmin verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/algoritmit/>

Linjan vastuuprofessori on prof. Jyrki Kivinen.

Hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen erikoistumislinja

Erikoistumislinjan kohdealueena ovat hajautetut järjestelmät: järjestelmien itsenäisesti rinnakkain toimivat osat ja näiden osien välinen kommunikointi. Kommunikointia sääteleviä algoritmeja tarvitaan eri tasoilla: sovellusohjelmissa (esimerkiksi verkkopalvelut), hajautettujen järjestelmien peruspalveluissa (liikkuvat työasemat, langaton tietoliikenne, erilaisten järjestelmien välinen yhteistoiminta) ja laitteistomoduuleissa.

Linjan opetuksessa ja tutkimuksessa tarkastellaan järjestelmien komponenttien ja kommunikointikäytäntöjen rakennetta, toteuttamista, oikeellisuutta ja tehokkuutta. Tutkimusmenetelmät sisältävät niin konstruktivisia kuin formaalejakin menetelmiä.

Linjan syventävien opintojen pakollisten kurssien tavoitteena on antaa käsitteelliset perusvalmiudet alan keskeisiltä alueilta. Sivuaineopintoina suositellaan matematiikan lisäksi omaa erikoistumista tukevia metoditieteiden opintoja kuten esimerkiksi tilastotiedettä (tai menetelmätieteitä). Lisäksi on syytä huomata, että JOO-sopimus antaa mielenkiintoisia mahdollisuuksia kohdealueosaamisen laajentamiseen.

Linjalta valmistuvat opiskelijat sijoittuvat tyypillisesti ohjelmisto- ja tietoliikennealan yrityksiin teknisiksi asiantuntijoiksi, tutkijoiksi ja kehitysprojektien vetäjiksi.

Erikoistumislinjan tutkimusalueita ovat
liikkuva tietojenkäsittely (Kimmo Raatikainen, Markku Kojo, Jukka Manner)
avoimet hajautetut järjestelmät (Lea Kutvonen)
rinnakkaisjärjestelmien mallintaminen (Timo Karvi, Päivi Kuuppelomäki)
käyttöjärjestelmät ja tosiaikajärjestelmät (Kimmo Raatikainen, Auvo Häkkinen, Tiina Niklander).

Linjan tavoitteet, suositukset ja vaatimukset esitellään tarkemmin verkkosivulla
<http://www.cs.helsinki.fi/hajautetut/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. Kimmo Raatikainen.

Ohjelmistotekniikan 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 asiantuntijoiksi ja kehitysprojektien vetäjiksi ohjelmistoalan yrityksiin. Täten vaativilla käytännön harjoitustöillä on keskeinen osuus linjan opinnoissa.

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 kognitiotiede, tilastotiede, tuotantotalous (TKK), ohjelmistoliiketoiminta (TKK, HKKK), kauppatieteet (HKKK) ja erilaiset taideaineet (TaiKK).

Erikoistumislinjan tutkimusalueita ovat
oliomenetelmät (Jukka Paakki, Harri Laine, Juha Vihavainen)
ohjelmistoarkkitehtuurit (Jukka Paakki, Jukka Viljamaa)
ohjelmistojen testaus (Jukka Paakki, Juha Taina)
empiirinen ohjelmistotutkimus (Inkeri Verkamo, Juha Gustafsson, Juha Taina, Jukka Viljamaa)
ohjelmointikielet ja kääntäjät (Jukka Paakki, Matti Nykänen, Juha Vihavainen)
CASE-työkalut (Jukka Paakki, Harri Laine, Inkeri Verkamo)
käyttöliittymät (Hannu Erkiö, Sari A. Laakso)

Linjan tavoitteet, suositukset ja vaatimukset esitellään tarkemmin linjan verkkosivuilla <http://www.cs.helsinki.fi/ohjelmistot/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. Inkeri Verkamo.

Tiedonhallinnan erikoistumislinja

Erikoistumislinjan kohteina ovat tietokannan hallinta, tiedon louhinta, digitaalinen media ja kieliteknologia. Linjan kaikilla osa-alueilla on mahdollisuus saada sekä harjoitteluun perustuvia käytännöllisiä valmiuksia että tuntumaa teoreettiseen työhön.

Linjalta valmistuvat sijoittuvat tiedonhallinta- ja ohjelmistoasiantuntijoiksi yrityksiin sekä tutkijoiksi. Erikoistumislinjan valitsevien suositellaan suorittavan pakolliset syventävät opintojaksot Tietokannan suunnittelu ja Tiedon louhinnan menetelmät aikaisessa vaiheessa.

Matematiikan tai menetelmätieteiden sivuaineoppimäärässä suositellaan logiikan ja diskreetin matematiikan kursseja, joita tarvitaan erityisesti tietokantojen teoriassa. Tiedon louhintaan erikoistuvia suositellaan sisällyttämään sivuaineopintoihinsa tilastotiedettä ja todennäköisyyslaskentaa. Linjalle sopivia sivuaineita ovat lisäksi mm. kieliteknologia, kansantaloustiede, teoreettinen filosofia, liiketaloustiede (HKKK), tuotantotalous (TKK), kognitiotiede ja viestintä.

Erikoistumislinjan tutkimusalueita ovat tiedon louhinta (Hannu Toivonen, Helena Ahonen–Myka, Heikki Mannila, Aristides Gionis, Pirjo Moen, Marko Salmenkivi, Antti Leino) digitaalinen media ja kieliteknologia (Helena Ahonen–Myka, Greger Lindén, Roman Yangarber, Miro Lehtonen) tietokannan hallinta (Seppo Sippu, Satu Eloranta, Harri Laine, Jan Lindström, Otto Nurmi)

Linjan tavoitteet, suositukset ja vaatimukset esitellään tarkemmin verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tiedonhallinta/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. Seppo Sippu.

Älykkäiden järjestelmien erikoistumislinja

Tulevaisuuden tietojärjestelmät sisältävät yhä enemmän adaptiivisia ja älykkäitä osia, ja erikoistumislinjalla keskitytään tällaisten järjestelmien suunnittelun ja tutkimuksen laskennallisiin menetelmiin. Ala käsittää useita tietojenkäsittelytieteen alueita kuten tekoälyn, laskennallisen älykkyyden, keinoelämän, heuristiset optimointialgoritmit ja älykkäät tiedonhakumenetelmät.

Älykkäiden järjestelmien kehittäminen edellyttää paitsi hyviä käytännön teknisiä valmiuksia, myös kykyä mallintamiseen ja luovien ratkaisujen löytämiseen. Linjalta valmistuvat tyypillisesti sekä tutkijoiksi että teknisiksi erityisasiantuntijoiksi ohjelmistoalan ja tietoliikennetekniikan yrityksiin. Tämän takia tutkijakoulutuksella sekä käytännön harjoitustöillä ja projekteilla on merkittävä asema linjan opetuksessa.

Älykkäiden järjestelmien rakentaminen on luonteeltaan monitieteistä ja edellyttää usein matematiikan perusteiden lisäksi myös laajempaa näkemystä ratkaistavaan ongelmaan. Tämän takia

erikoistumislinjalla suositellaan matematiikan (tai menetelmätieteiden sivuainekokonaisuuden) ohella toisen sivuaineoppimäärän suorittamista jossakin toisessa yliopiston tiedekunnassa tai JOO-sopimuksen puitteissa jossakin muussa yliopistossa. Esimerkkejä sopivista sivuaineista ovat tilastotiede, kognitiotiede, psykologia, teoreettinen filosofia, teoreettinen fysiikka ja laskennallinen tekniikka (TKK).

Erikoistumislinjan tutkimus liittyy laitoksen Complex Systems Computation Group - tutkimusryhmän (<http://cosco.hiit.fi/>) ja Neuroinformatiikka-tutkimusryhmän (http://www.cs.helsinki.fi/hiit_bru/index_neuro.html) toimintaan mm. seuraavilla alueilla:

- Bayes-verkkojen ja muiden probabilististen mallien teoria ja soveltaminen (Petri Myllymäki, Wray Buntine, Aapo Hyvärinen, Patrik Hoyer, Huizhen Yu, Tomi Silander)
- kausaalisuusanalyysi (Patrik Hoyer, Tomi Silander)
- seuraavan sukupolven hakuteknologiat (Wray Buntine)
- informaatioteoreettinen mallintaminen (Jorma Rissanen, Petri Myllymäki, Teemu Roos)
- moniulotteisen datan visualisointi (Petri Myllymäki, Petri Kontkanen)
- neuroinformatiikka (Aapo Hyvärinen, Jarmo Hurri)

Linjan tavoitteet, suositukset ja vaatimukset esitellään tarkemmin verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/alykkaat/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. (mvs) Petri Myllymäki.

Data Communications Software -erikoistumislinja

Tietoliikennelaitteiden ohjelmistojen tuotanto on hyvin laajaa ja teollisuus tarvitsee runsaasti työvoimaa sekä Suomessa että ulkomailla. Tämän englanninkielisen erikoistumislinjan tavoitteena on kouluttaa asiantuntijoita ohjelmistojen suunnitteluun ja toteuttamiseen tietoliikenneverkon erilaisille osille (isäntäkoneille, palvelimille, reitittimille jne) sekä vastaavien projektien johtamiseen.

Linjan tavoitteet, suositukset ja vaatimukset esitellään tarkemmin verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/dcs/>.

Linjan vastuuprofessori on prof. Kimmo Raatikainen.

Bioinformatiikan ja laskennallisen biologian erikoistumislinja (vain vanhoille opiskelijoille)

Erikoistumislinjan tutkinnon voivat suorittaa vain opintonsa ennen 1.8.2006 aloittaneet opiskelijat. Erikoistumislinjan korvaa jatkossa bioinformatiikan pääaine, johon valitaan opiskelijat vuosittain erillisvalinnan kautta. Valinta lukuvuodelle 2006–2007 järjestettiin keväällä 2006. Bioinformatiikka kuvataan opinto-oppaassa sivuilla xx.

Erikoistumislinjan ohjeet löytyvät lukuvuoden 2005–2006 opinto-oppaasta ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/bioinformatiikka/>.

Vastuuprofessori on prof. (mvs) Juho Rousu.

Opettajan suuntautumisvaihtoehto (vanha tutkintojärjestelmä)

Opettajan suuntautumisvaihtoehdon mukaan on mahdollista opiskella vain 31.7.2008 asti. Suuntautumisvaihtoehdon ohjeet löytyvät edellisistä opinto-oppaista ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opettaja>.

Vastuuprofessori on prof. (mvs) Matti Nykänen.

Sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehto (vanha tutkintojärjestelmä)

Sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehdon mukaan on mahdollista opiskella vain 31.7.2008 asti, ja opintosuunnitelma on esitettävä suuntautumisvaihtoedon vastuuprofessorin hyväksyttäväksi viimeistään 31.10.2006. Suuntautumisvaihtoehdon ohjeet löytyvät edellisistä opinto-oppaista ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/sovellettu/>.

Vastuuprofessori on prof. (mvs) Juho Rousu.

Tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehto (vanha tutkintojärjestelmä)

Tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehdon mukaan on mahdollista opiskella vain 31.7.2008 asti, ja opintosuunnitelma on esitettävä suuntautumisvaihtoedon vastuuprofessorin hyväksyttäväksi viimeistään 31.10.2006. Suuntautumisvaihtoehdon ohjeet löytyvät edellisistä opinto-oppaista ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/matemaatikko>.

Vastuuprofessori on prof. (mvs) Juho Rousu.

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.

Tietojenkäsittelytieteen laitos kuuluu valtakunnalliseen Kieliteknologian opetuksen (KIT) verkostoon. Verkosto mahdollistaa laajat ja monitieteiset kieliteknologiaopinnot useissa yliopistoissa. Helsingin yliopistosta mukana ovat meidän lisäksemme yleisen kielitieteen laitos, kognitiotiede, puhetieteiden laitos ja käännöstieteen laitos. Kieliteknologia on tietojenkäsittelytieteen opiskelijalle sopiva sivuaine. Lisäksi yksittäisiä kieliteknologiakursseja voi sijoittaa tietojenkäsittelytieteen syventävien opintojen opintokokonaisuuteen sopimuksen mukaan.

Kieliteknologia-oppiaineen oppimäärät koostetaan Helsingin yliopiston yleisen kielitieteen laitoksella. Tutkintovaatimukset ja tietoa kurssitarjonnasta on saatavissa verkoston sivuilta: <http://www.ling.helsinki.fi/kit/>. Opintojen aloittamiseksi on suoritettava Yleisen kielitieteen peruskurssi (Cyk110/Ctl102) vähintään hyvin tiedoin, minkä jälkeen voi hakea verkoston opinto-oikeutta. Lisätietoja (mm. opinto-oikeudet, käytännön järjestelyt) saa tietojenkäsittelytieteen laitoksen vastuuhenkilöiltä prof. (mvs) Helena Ahonen-Mykalta ja yliopistonlehtori Greger Lindéniltä sekä sivulta <http://www.cs.helsinki.fi/u/hahonen/ktekno/>.

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.

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. Perusopinnot ja muutamat aineopintojen opintojaksot järjestetään joka lukukaudella. Useimmat aineopintojen pakolliset opintojaksot sekä valinnaiset opintojaksot järjestetään yleensä vain kerran lukuvuodessa. Valinnaisten erikoiskurssien luennotikerrat voivat olla vieläkin harvemmassa. Opintojaksojen ohjeellinen toistumisaikataulu selviää verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/>.

Lähes kaikki pakolliset luentokurssit ja osan valinnaisia kursseja voi suorittaa myös erilliskokeessa tenttimällä joka lukukaudella ja kesällä. Laboratoriokurssit ja Ohjelmistotuotantoprojekti voidaan suorittaa joka lukukaudella sekä myös kesällä.

Käyttämällä hyväksi kesän mahdollisuuksia 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 esitetysuhteet 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. Opintosuunnitelmat käsitellään HOPS-työskentelyn yhteydessä.

LuK-tutkinnon malliaikataulu

1. syyslukukausi, 30 op

I periodi

Tietokone työvälineenä, 4 op
Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op
Ohjelmoinnin perusteet, 5 op
Sivuaineita / muita opintoja, 2 op

II periodi

Java-ohjelmointi, 4 op
Ohjelmistotekniikan menetelmät, 4 op
Johdatus diskreettiin matematiikkaan, 5 op
Sivuaineita / muita opintoja, 2 op

1. kevätlukukausi, 30 op

III periodi

Ohjelmoinnin harjoitustyö, 4 op
Tietorakenteet, 4 op (alkaa)
Tietokoneen toiminta, 4 op
Sivuaineita / muita opintoja, 3 op

IV periodi

Tietorakenteet, 4 op (jatkuu)
Tietokantojen perusteet, 4 op
Käyttöliittymät, 4 op
Sivuaineita / muita opintoja, 3 op

2. syyslukukausi, 30 op

I periodi

Laskennan mallit, 3 op (alkaa)
Tietorakenteiden harjoitustyö, 4 op
Sivuaineita / muita opintoja, 8 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
Valinnainen pääaineopintopaketti, 4 op
Sivuaineita / muita opintoja, 7 op

IV periodi

Tietoliikenteen perusteet, 4 op
Valinnainen pääaineopintopaketti, 4 op
Sivuaineita / muita opintoja, 7 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

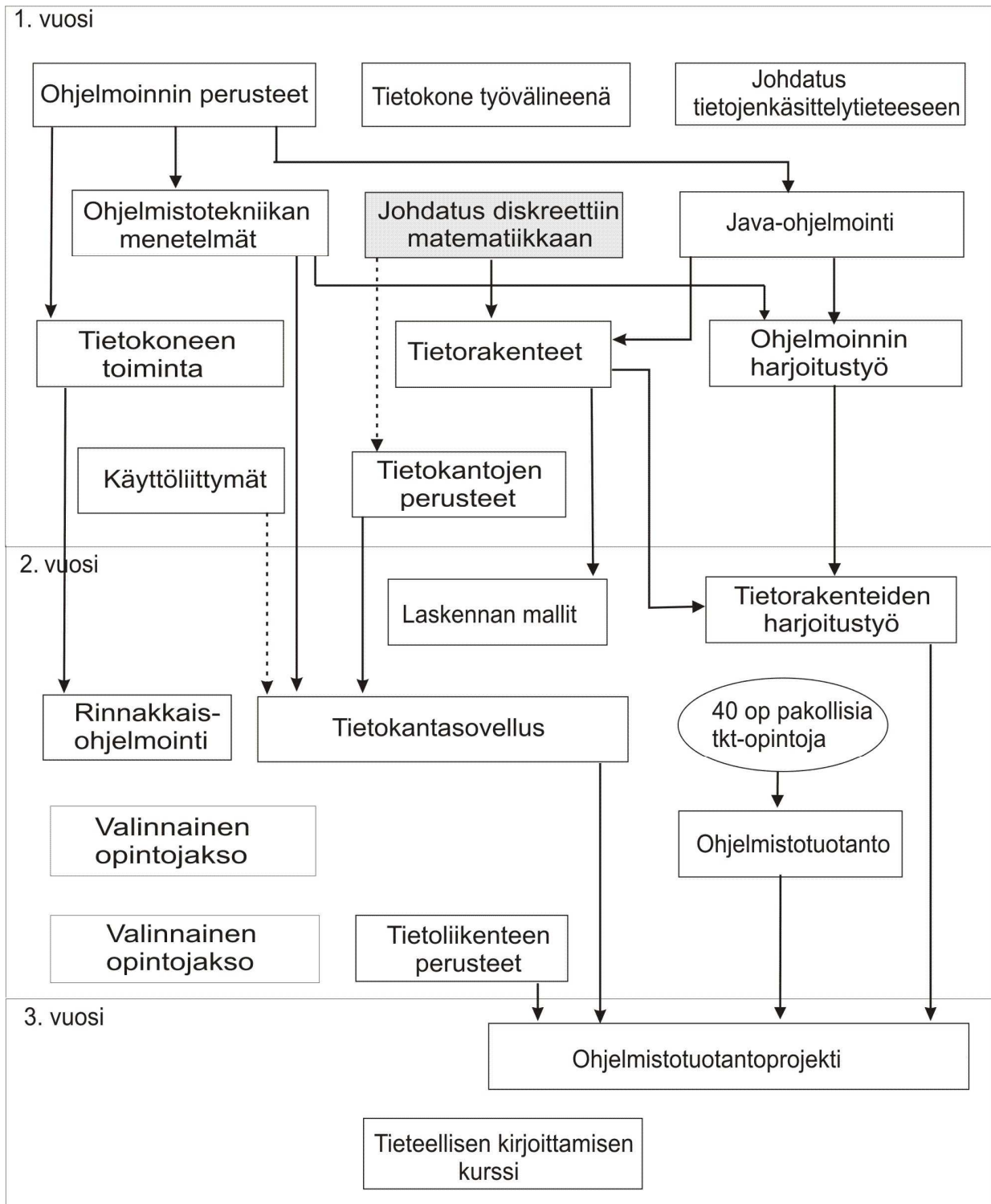
IV periodi

Tieteellisen kirjoittamisen kurssi, 5 op (jatkuu)

Sivuaineita / muita opintoja, 10 op

Kurssien välisiä riippuvuuksia

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. Oheinen kaavio sisältää perus- ja aineopintojen pakollisten opintojaksojen väliset riippuvuudet. Muiden opintojaksojen esitiedot mainitaan opetusohjelmassa ja opintojakson verkkosivulla.



Opintojaksot Tietokone työvälineenä ja Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen on tarkoitettu suoritettaviksi heti opintojen alussa.

Tieteellisen kirjoittamisen kurssin esitiedot: muut pakolliset opintojaksot paitsi Ohjelmistotuotanto ja Ohjelmistotuotantoprojekti.

Ohjelmistotuotantoprojektin aihe voi edellyttää myös opintojaksojen Tietokoneen toiminta, Rinnakkaisohjelmointi tai Laskennan mallit suorittamista etukäteen.

Kuva: Perus- ja aineopintojen opintojaksot ja niiden riippuvuudet.

Yhtenäinen nuoli tarkoittaa pakollista esitietoa, katkoviivanuoli suositeltavaa.

FM-opintojen ajoitus

FM-tutkinnon laajuus (120 op) vastaa kahden vuoden päätoimista opiskelua. FM-tutkinnon opinnot on tarkoitettu aloitettaviksi vasta LuK-tutkinnon suorittamisen jälkeen. Pääaineen syventäviä opintoja voi suorittaa ennen LuK-tutkintoa rajoitetusti, enintään 30 op:n verran. Kandidaatin tutkinnon suoritus on kuitenkin edellytyksenä seminaareihin osallistumiselle ja pro gradu -tutkielman aloittamiselle.

Syventävät opinnot kannattaa yleensä suorittaa niin, että erikoistumislinjan pakolliset opinnot suoritetaan ennen valinnaisia opintoja. Kolmella linjalla vaadittavat 1–2 aineopintojen opintojaksoa on syytä suorittaa heti maisteriopintojen alussa, jos niitä ei ole suoritettu jo LuK-tutkinnossa. Erikoistumislinjat voivat verkkosivuillaan antaa tarkempiakin edeltävyysvaatimuksia. Ainakin pääosa syventävien opintojen luentokursseista sekä toinen seminaari pitäisi suorittaa ensimmäisen vuoden aikana, jotta taustatiedot pro gradu -tutkielman aloittamiseksi toisen vuoden syyslukukaudella olisivat olemassa. Minimivaatimusten ohella tutkinnon laajuuden täyttämiseksi vaadittavat lisäsuoritukset (ylimääräisiä syventäviä opintoja, vapaasti valittavia muita opintoja) voi sijoittaa aikatauluun parhaaksi katsomallaan tavalla.

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 HOPS-työskentelyn yhteydessä.

Siirtyminen vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen tutkintojärjestelmään

Ennen 1.8.2005 opintonsa aloittaneet voivat siirtyä uuteen tutkintojärjestelmään. Opinto-oppaan alkuosassa on siirtymiseen liittyviä tiedekunnan ohjeita, joita tarkennetaan seuraavassa olennaisimmilta osiltaan. Verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tutkinnonuudistus> on vielä seikkaperäisemmät ohjeet.

Uuteen tutkintojärjestelmään siirtyminen tulee kysymykseen lähinnä seuraavissa tapauksissa:

- sivuaineopintoja puuttuu paljon,
- laudatur-opintoja ei ole vielä aloitettu tai ne ovat alkuvaiheessa,
- valmistuminen on epätodennäköistä siirtymäajan loppuun, 31.7.2008, mennessä.

Vastaavasti tutkinto kannattaa yleensä suorittaa vanhan järjestelmän mukaan, jos pääaineopinnoista puuttuu vain pro gradu -tutkielma ja vähän muita opintoja.

Tietojenkäsittelytieteen tutkintovaatimuksia on muutettu vuosina 1999–2005 vain vähän. Suurin osa tämän aikavälin opintojaksoista säilyy edelleen opetusohjelmassa jossain muodossa. Uudistuksen mukana on tullut joitakin uusia opintojaksoja ja joitakin vanhoja opintojaksoja jää vähitellen (ja on jo jäänyt) pois. Eräät opintojaksot muuttuvat pakollisista valinnaisiksi tai päinvastoin.

Monia opintojaksoja on sisällöllisesti päivitetty, mutta useimmat opintojaksot kelpaavat sekä vanhaan että uuteen tutkintoon, vanhaan ilmoitetun opintoviikkolaajuuden mukaan ja uuteen opintopistelaajuuden mukaan. Ennen 1.8.2005 suoritettujen opintojaksojen laajuus muuttuu opintoviikoista opintopisteiksi kertoimella 2. Myöhemmin suoritettavien opintojaksojen kohdalla otetaan huomioon opetusohjelmassa ilmoitetut laajuudet ("kerroin" ei ole aina 2).

Jos korvaava opintojakso on korvattavaa laajempi, ylimääräiset opintopisteet eivät yleensä vähennä tietojenkäsittelytieteen perus- ja aineopintojen valinnaisten opintojen vaadittua laajuutta, mutta laajentavat perus- ja aineopintojen kokonaisuutta ja vähentävät siten epäsuorasti tutkintoon vaadittavaa vapaasti valittavien ("muiden") opintojen opintopistemäärää. Päinvastainen tilanne (korvaava opintojakso on korvattavaa suppeampi) saattaa vastaavasti lisätä opintokokonaisuuteen tarvittavien valinnaisten opintojen määrää.

Ennen 1.8.1999 voimassa olleiden tutkintovaatimusten mukaisten opintojaksojen vastaavuus uusiin tutkintovaatimuksiin selviää ottamalla ensin huomioon lukuvuoden 1999–2000 opinto-oppaassa esitetyt siirtymäsäännöt.

Tutkintoon voi kuulua sekä vanhan että uuden tutkintojärjestelmän mukaisia opintosuorituksia. Suoritusten tulee kuitenkin täyttää joko suoraan tai opintojaksokohtaisten korvaavuuksien kautta jommankumman tutkintojärjestelmän vaatimukset: pääaine, sivuaineet ja muut kohdat samojen tutkintovaatimusten mukaan.

Uuden tutkintojärjestelmän opintojaksoja voidaan korvata vanhoilla opintojaksoilla seuraavan luettelon mukaan. Vastaavasti vanhassa tutkintojärjestelmässä vaadittuja opintojaksoja voidaan korvata uusilla opintojaksoilla. Luettelossa mainitaan ensin kursivoituna uuden tutkintojärjestelmän opintojakso ja sen alla vastaava vanhan tutkintojärjestelmän opintojakso. Samaa tutkintoon ei voida sisällyttää sekä korvaavaa että korvattavaa opintojaksoa. Verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/tutkinonuudistus/> on tarkennuksia erityisesti luettelossa tähdellä (*) merkittyihin kohtiin ja vanhan LuK-tutkinon ja uuden FM-tutkinon yhteyksiin.

Luettelon lisäksi vanhassa ja uudessa tutkintojärjestelmässä samannimiset opintojaksot korvaavat toisensa. Yksittäistapauksissa voi kurssien päällekkäisyyden takia olla myös muita rajoituksia opintojaksojen käytölle tutkinnossa. Rajoitukset selviävät viimeistään kurssikuvauksista.

Perusopinnot

Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op (2 ov)

Tietojenkäsittelytieteen esittely, 1 ov (2 op)

Ohjelmistotekniikan menetelmät, 4 op (2 ov)

Johdatus sovellussuunnitteluun, 2 ov (4 op)

Aineopinnot

Käyttöliittymät, 4 op (2 ov)

Käyttöliittymät, 4 ov (8 op)

(vanha kurssi korvaa lisäksi 4 op valinnaisia aineopintoja)

Tietokantasovellus, 4 op (2 ov)

Tietokantasovellusten harjoitustyö, 2 ov (4 op)

Tietoliikenteen perusteet, 4 op (2 ov)

Tietoliikenne I, 2 ov (4 op)

Rinnakkaisohjelmointi, 4 op (2 ov)

Rinnakkaisohjelmistot, 2 ov (4 op)

Laskennan mallit, 6 op (3 ov) ()*

Ohjelmoinnin ja laskennan perusmallit, 2 ov (4 op)

Kandidaatintutkielma, 6 op ()*

Tieteellisen kirjoittamisen kurssi, 4 ov (8 op)

(korvaa myös tieto- ja viestintäopintoja sekä äidinkielen opintoja)

Ohjelmistotuotantoprojekti, 9 op ()*

Ohjelmistotuotantoprojekti, 6 ov (12 op) tai

Atk-työkokemus, 6 ov (12 op)

(vanhat suoritukset korvaavat myös uuden tutkinnon työelämäopintoja)

Syventävät opinnot

Algoritmien suunnittelu, 4 op (2 ov) ()*

Algoritmien suunnittelu ja analyysi, 5 ov (10 op)

Laskennan vaativuus, 4 op (2 ov) ()*

Laskennan teoria, 3 ov (6 op)

Käyttöjärjestelmät, 8 op (4 ov)

Käyttöjärjestelmät I, 2 ov (4 op) ja

Käyttöjärjestelmät II, 2 ov (4 op)

Internet-protokollat, 4 op

Tietoliikenne II, 2 ov (4 op)

Tietokannan suunnittelu, 4 op (2 ov)

Tietokannan mallinnus, 2 ov (4 op)

Transaktioiden hallinta, 4 op (2 ov) ja

Hajautetut tietokannat, 4 op (2 ov)

Tietokantarakenteet ja algoritmit, 4 ov (8 op)

Syventävä harjoittelu tai työelämään orientoivat opinnot, 2–6 op ()*

Atk-työkokemus, 4 tai 6 ov, tai

Tietotekniikka: Nyt!, 2 ov (4 op)

Matematiikan opinnot

Johdatus diskreettiin matematiikkaan, 5 op

Diskreetti matematiikka I, 5 ov (10 op)

(muut matematiikan korvaavuudet selviävät matematiikan laitoksella)

Vanhat valmiit kieliopinnot korvaavat uudessa tutkinnossa vaadittavat toisen kotimaisen kielen ja vieraan kielen opinnot. Vanhassa tutkinnossa cum laude -oppimäärään kuuluva Tietokone työvälineenä korvaa uuden tutkinnon tieto- ja viestintäopintoihin kuuluvan samannimisen opintojakson. Vanhan Atk-

työkokemuksen ja uuden tutkinnon työelämäopintojen vastaavuudet selviävät yksityiskohtaisesti verkkosivulta.

Uuteen tutkintojärjestelmään siirryttäessä vaaditaan pääsääntöisesti jokaisen tutkintovaatimukseen sisältyvän opintojakson suoritus tai sen sääntöihin perustuva korvaaminen vanhalla opintojaksolla. Jos kuitenkin cum laude -oppimäärä on jo kokonaan suoritettu ennen 1.8.2005 vähintään 50 ov:n laajuisena, ei uusia opintojaksoja Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (4 op) ja Käyttöliittymät (4 op) vaadita. Tätä laajemman cum laude -oppimäärän ylimääräisiä opintoviikkoja voidaan käyttää maisterin tutkinnon osasuorituksina, suoritusaikanaan laudatur-tasoisia opintojaksoja myös syventävinä opintoina.

Maisterin tutkintoon voidaan hyväksyä vanhan tutkintojärjestelmän mukainen saman tai vastaavan erikoistumislinjan valmis laudatur-oppimäärä verkkosivulla tarkemmin esitettyjen kriteerien mukaisesti. Uudessa FM-tutkinnossa on suoritettava erikseen kypsyysnäyte; LuK-tutkinnon kypsyysnäyte ei riitä.

Uusien tutkintojen sivuainekokonaisuuksiksi kelpaavat vanhat sivuaineoppimäärät uusien tutkintovaatimusten sisältö- ja laajuusvaatimusten mukaisesti. Muunnettaessa ennen 1.8.2005 suoritettu matematiikan tai menetelmätieteen oppimäärä uuden tutkinnon opintokokonaisuudeksi opintojaksoa Johdatus diskreettiin matematiikkaan ei vaadita, vaan sen voi korvata muulla matematiikan opintojaksolla.

Vanhassa tutkintojärjestelmässä hyväksyty 15 opintoviikkoa pienempi oppimäärä (puoliarvosana tai vastaava) kelpaa uudessa tutkintojärjestelmässä sivuaineen opintokokonaisuudeksi vain, jos sen laajuus muunnettuna on vähintään 25 opintopistettä. Mainittu pieni oppimäärä on luonnollisesti käytettävissä tutkinnon muihin (vapaasti valittaviin) opintoihin.

Joidenkin vanhan tutkintojärjestelmän mukaisten opintojaksojen opetus ei välttämättä jatku nykyisessä muodossa koko siirtymäaikaan. Kaikkien pakollisten opintojaksojen suoritusmahdollisuus pyritään järjestämään niin, ettei vanhan opintojakson korvaaminen aiheuta merkittävää haittaa.

Silloin kun uusi opintojakso korvaa vanhan, uuden opintojakson suorituksella on mahdollista korottaa vanhan opintojakson arvosanaa. Opintopistemäärä lasketaan tällöin uuden opintojakson mukaan.

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 tutkimusyksiköitä. 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-opinnot aloitetaan normaalisti FM-tutkinnon pohjalta, usein samasta aihepiiristä, josta pro gradu -tutkielma on laadittu. Lupaavat jatko-opiskelijat pyritäänkin jo FM-tutkinnon loppuvaiheissa ohjaamaan sellaisiin aiheisiin, jotka toimivat pohjana jatko-opintojen aloittamiselle.

Jatko-opintoja suunnittelevan kannattaa viimeistään 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 gradua tehtäessä. Laitoksen tutkimusaloja ja -ryhmiä esitellään laitoksen tutkimussivuilla <http://www.cs.helsinki.fi/research/>.

Jatko-opintojen tavoite voi olla joko ensin välivaiheena lisensiaatintutkinto tai suoraan tohtorintutkinto. Opintojen keskeinen osa on itsenäisen tieteellisen tutkielman, lisensiaatintutkimuksen tai väitöskirjan, 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.

Yleensä on suositeltavaa asettaa jatko-opintojen tavoitteeksi suoraan tohtorintutkinto. Silloin lisensiaatintutkimukseksi voidaan hyväksyä väitöskirjan käsikirjoitus. Väitöskirja voidaan laatia myös kehittämällä erikseen laadittua lisensiaatintutkimusta edelleen. Yleensä on syytä pyrkiä kansainvälisesti julkaisukelpoisiin tuloksiin heti sen jälkeen, kun tietyt 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 pääasiallinen muoto on ns. monografia, joka sisältää koko työn yhtenä kokonaisuutena.

Muodollisesti jatko-opinnot aloitetaan sopimalla erikoistumislinjan vastuuprofessorin kanssa tutkielman aihepiiri (lopullinen aihe selviää työn edistyessä) sekä jatkotutkintoon sisältyvät pää- ja sivuaineopinnot, jotka kirjataan jatko-opintosuunnitelmaksi erityiselle lomakkeelle. Jokaiselle opiskelijalle nimetään myös henkilökohtainen ohjaaja, joka huolehtii jatko-opintojen etenemisestä ja tutkimustyön tieteellisen tason varmistamisesta. Päätoimisesti opiskellen on mahdollista suorittaa lisensiaatintutkinto 2–3 vuodessa ja tohtorintutkinto noin neljässä vuodessa perustutkinnon suorittamisen jälkeen.

Jatkotutkintoon sisällytettävien opintojaksojen arvosanojen on oltava vähintään 3/5. Jatko-opintosuunnitelmaan mahdollisesti kuuluvat sivuaineopinnot on syytä yleensä suorittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Huomattava osa jatko-opiskelijoista kuuluu ns. tutkijakouluihin. Koulut järjestävät jatkokoulutuskursseja, ja niiden kautta on mahdollista hakea päätoimista tutkijakoulutuspaikkaa. Laitos osallistuu kolmeen tutkijakouluun (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.

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 laboratorioden ja tutkimusyksiköiden yhteinen tutkijakoulu. Tutkijakoulun ohjelmaan sisältyvää opetusta annetaan sekä Helsingin yliopistossa että Teknillisessä korkeakoulussa Otaniemessä. Tarkempia tietoja tutkijakoulun toiminnasta, hakuajoista ja opintojen rahoituksesta Helsingin yliopistossa saa tutkijakoulun koordinaattorilta Tiina Niklanderilta, 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, joka toimii osana muotoutumassa olevaa pohjoismaista kieliteknologian tutkijakoulutusta. Koulu on aloittanut toimintansa vuoden 2002 alussa. Tarkempia tietoja toiminnasta ja hakuajoista saa prof. (mvs) Helena Ahonen–Mykalta ja verkkosivun <http://www.ling.helsinki.fi/kit/tutkijakoulu/> kautta.

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 tekevistä 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. Perustutkimusyksikkö tekee korkeatasoista tietojenkäsittelytieteen perustutkimusta tiiviissä yhteistyössä muita tieteitä ja teollisuutta edustavien soveltajatahojen kanssa. Yksikön keskeisiä tutkimusalueita ovat data-analyysi, adaptiivinen laskenta ja laskennallinen neurotiede. Lisätietoja saa verkkosivuilta http://www.cs.helsinki.fi/hiit_bru/ ja <http://www.hiit.fi/> sekä sähköpostitse osoitteesta Esko.Ukkonen@cs.helsinki.fi.

Opetus

Opetusohjelma sisältää kaiken laitoksen antaman opetuksen sekä uuden että vanhan tutkintojärjestelmän mukaan tietojenkäsittelytiedettä opiskeleville. Opintojaksot kelpaavat yleensä sekä uuteen että vanhaan tutkintoon opintojakson nimen jälkeen mainitun opintopistemäärän (op) tai opintoviikkomäärän (ov) laajuisina. Opintojakson asema uudessa ja vanhassa tutkinnossa saattaa olla erilainen; vrt. tutkintovaatimukset sekä erikseen esitetyt siirtymäsäännöt.

Opetusohjelmaan sisältyy lisäksi laitoksella bioinformatiikassa annettava opetus, joka kuvataan täydellisenä opinto-oppaan luvussa ”Bioinformatiikka”. Tietojenkäsittelytieteen laitoksen järjestämät bioinformatiikan opintojaksot kelpaavat yleensä myös tietojenkäsittelytieteen oppimääriin. Niille voivat

rajoituksetta osallistua bioinformatiikan ja laskennallisen biologian linjalla opiskelevat (ennen lukuvuotta 2006–2007 aloittaneet) sekä muut tietojenkäsittelytieteen opiskelijat (ja sivuaineopiskelijat), ellei osanottoa ole erityisesti rajoitettu.

Ohjelma on jäsenelty kahteen lukukauteen ja niiden sisällä uuden tutkintojärjestelmän mukaisesti neljään osaan: perusopinnot, pakolliset ja valinnaiset aineopinnot sekä syventävät opinnot. Perusopinnot vastaavat vanhan tutkintojärjestelmän approbatur-opintoja (approbatur oli vuosina 1999–2005 vain sivuaineopinnoissa) ja pääaineopiskelijoiden cum laude approbatur -opintojen alkuosaa, aineopinnot vastaavat cum laude approbatur -opintojen loppuosaa ja syventävät opinnot laudatur-opintoja. Vanhan tutkintojärjestelmän kurssit on sijoitettu opetusohjelmassa lähinnä sopivaan paikkaan: cum laude approbatur -kurssit perus- tai aineopintoihin ja laudatur-kurssit syventäviin opintoihin.

Kurssit kestävät yleensä joko yhden tai kaksi periodia. Perus- ja aineopintojen kurssit esitetään opetusohjelmassa taso-otsikon alla kurssin alkamisperiodin mukaisessa järjestyksessä, syventävien opintojen kurssit erikoistumislinjoittain. Luentoajat eivät välttämättä kata koko kurssin vaatimaa aikaa; kurssiin kuuluvat harjoitustyöt tms. voivat pidentää aikataulua. Kurssin koko aikataulu esitetään sen verkkosivulla. Periodin viimeinen viikko on varattu kurssikokeille eikä sen aikana järjestetä luentoja eikä harjoituksia. Eräillä kursseilla harjoituksia pidetään jo ensimmäisellä luentoviikolla!

Tarjolla oleva opetus ja kurssien ilmoittautumismenettelyn tarkennukset on syytä tarkistaa verkkosivuilla ja 2. kerroksen ilmoitustaululla olevasta seuraavaa lukukautta koskevasta opetusohjelmasta. **Muutokset opinto-oppaan painamisen jälkeen ovat mahdollisia!**

Syyslukukauden opetusohjelma ilmestyy 10.8., kevätlukukauden opetusohjelma 30.11. ja kesän opetusohjelma 31.3. Lukukauden opetusohjelma sisältää opetuksen täsmälliset päivämäärätiedot sekä harjoitus- ja harjoitustyöryhmien ajat ja salit. Kurssi- ja erilliskokeiden ajat on syytä tarkistaa verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/kokeet/>.

Perusopintojen kurssit sekä osa aineopintojen pakollisista kursseista järjestetään lukuvuoden kumpanakin lukukautena. Eräillä alkuvaiheen kursseilla toinen lukukausi on tarkoitettu erityisesti pääaineopiskelijoille ja toinen erityisesti sivuaineopiskelijoille. Opetusohjelmassa englanninkielisinä kuvatuilla kursseilla opetuskieli on englanti.

Monilla kursseilla harjoituksissa toimitaan opintopiireinä, joiden kurssikohtaiset toimintatavat selvitetään kurssin verkkosivulla.

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 lukukauden ensimmäisillä periodeilla noin viikkoa ennen lukukauden opetuksen alkua ja lukukauden jälkimmäisillä periodeilla noin 3 viikkoa ennen periodin alkua; ks. tarkemmin kohdasta ”Tärkeitä päivämääriä”. Luentokursseille on ilmoitauduttava viimeistään ensimmäisen luentoviikon aikana. Erilliskokeisiin ilmoittaudutaan viimeistään koetta

edeltävän viikon maanantaina. Kohdassa ”Luentokurssit ja erilliskokeet” selitetään tarkemmin mm. perus- ja aineopintotason kurssin aiemmin jo kahdesti keskeyttäneiden ilmoittautumisrajoituksia.

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

Myös laboratoriokurssien harjoitustyöryhmiin ilmoitaudutaan ilmoittautumisjärjestelmää käyttäen. Harjoitustyönsä aikaisemmin keskeyttänyt opiskelija saa ilmoittautua ainoastaan ko. laboratoriokurssin 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 Kumpulan kampuksella. 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. Esitiedoista on mainittu tärkeimmät, perus- ja aineopintojen pakollisten kurssien osalta ks. myös kohta ”LuK-tutkinnon malliaikataulu” ja siihen liittyvä kaavio. Perusteellisemmat **kurssikuvaukset** opintojaksojen sisällöistä, esitiedoista ja suoritustavoista löytyvät sivun <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/> opintojaksoluettelon kautta. Perus- ja aineopintojen pakollisille opintojaksoille on määritelty myös seikkaperäiset tavoitekuvaukset. Katso myös tämän opastekstin kappaleta ”Luentokurssit ja erilliskokeet”. **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.

Syyslukukausi 2006

Kieliopinnot

582505 Äidinkielen viestintä (3 op)

Suoritetaan tieteellisen kirjoittamisen kurssilla. Vain uuden LuK-tutkinnon suorittaville.

Toinen kotimainen kieli ja vieras kieli suoritetaan kielikeskuksessa.

Tieto- ja viestintätekniikan opinnot

581324 Tietokone työvälineenä (4 op, 2 ov)

(ensisijaisesti pääaineopiskelijoille)

FM Jukka Eskola, periodi I: 05.09.–19.09. ti 8–10 B123, pe 12–14 A111

Kurssilla opetellaan opiskelussa tarvittavien työvälineohjelmien käyttöä yleensä ja tietojenkäsittelytieteen laitoksen laite- ja ohjelmistoympäristöissä. Kurssin pääosa perustuu yliopiston TVT-ajokortin verkkomateriaaliin, jota täydennetään laitoskohtaisilla asioilla. TVT-ajokorttiopetukseen liittyvä lähtötasotesti on syytä suorittaa omatoimisesti mahdollisimman pian; ks. ohjeet kurssin verkkosivulta. Kurssi suoritetaan harjoitustyöllä ja tentillä. Ei erilliskoetta.

582506 Tutkimustiedonhaku (1 op)

Suoritetaan tieteellisen kirjoittamisen kurssilla. Vain uuden LuK-tutkinnon suorittaville.

Muut opinnot

582507 Henkilökohtainen opintosuunnitelma ja osallistuminen opettajatuutorointiin (LuK-HOPS) (2 op, 1 ov)

Ass. Anna Pienimäki, aloitustilaisuus ma 11.09. ma 17–19 A111

Osallistuminen on pakollista syksyllä 2006 aloittaville pääaineopiskelijoille.

Perusopinnot

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (4 op, 2 ov)

(ensisijaisesti pääaineopiskelijoille)

Leht. Heikki Lokki, periodi I ke 12–14 A111

Opintojaksolla tutustutaan tietojenkäsittelyn keskeisiin osa-alueisiin, menetelmiin ja ammattietikkaan. Tavoitteena on antaa yleiskuva niistä tiedollisista ja taidollisista valmiuksista, jotka maisterintutkinto antaa tietojenkäsittelytieteessä. Opintojakso suoritetaan opintopiireissä laadittavalla oppimispäiväkirjalla. Kurssimoniste: Raatikainen K.: Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos, 2005. Ei erilliskoetta.

581325 Ohjelmoinnin perusteet (5 op, 3 ov)

(ensisijaisesti pääaineopiskelijoille)

Leht. Arto Wikla, periodi I ma 12–14, to 14–17 A111

Kurssilla perehdytään algoritmien laatimiseen ja ohjelmointiin. Ohjelmointikielenä on Java. Opiskelijalta ei edellytetä ennakkotietoja ohjelmoinnista. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla ja toteutetaan opintopiireinä. Kurssikirja: Wikla A.: Ohjelmoinnin perusteet Java-kielillä (4. painos), OtaDATA, 2003. Kurssikoe ma 16.10. klo 16–19.

581328 Tietokantojen perusteet (4 op, 2 ov)

Leht. Harri Laine, periodi I: 06.09.–22.09. ke, pe 10–12 B123, 27.09.–11.10. ke 10–12 B123

Kurssilla tutustutaan tiedon esitysmuotoihin, tiedon mallintamiseen ja tiedon hakuun suurista tietomääristä. Erityisenä painopisteenä ovat relaatiotietokannat, joiden kohdalla perehdytään toisaalta teoreettiseen perustaan ja toisaalta tietokannan käytännön käsittelyyn SQL-kielen avulla. Kurssilla opitaan myös perustiedot tietokantojen suunnittelusta. Kurssimoniste: Laine H.: Tietokantojen perusteet, HY/TKTL, 2006. Kurssikoe ma 16.10. klo 9–12.

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi I)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, aloitusluento 04.09. ma 8–12 D122
Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Ohjelmistotekniikan menetelmät.

581326 Java-ohjelmointi (4 op, 2 ov)

(ensisijaisesti pääaineopiskelijoille)

Leht. Arto Wikla, periodi II ma 12–14, to 14–16 A111

Kurssilla perehdytään Java-ohjelmointikielen. Painopiste on kielen perusvälineiden käytössä. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla ja toteutetaan opintopiireinä. Kurssikirja: Wikla A.: Ohjelmoinnin perusteet Java-kielellä (4. painos), OtaDATA, 2003. Kurssikoe ma 11.12. klo 16–19.

582101 Ohjelmistotekniikan menetelmät (4 op, 2 ov)

(ensisijaisesti pääaineopiskelijoille)

Yliopistonleht. Jukka Viljamaa, periodi II ti 10–12, ke 12–14 A111

Kurssilla käsitellään olioperustaisessa ohjelmistokehityksessä tarvittavia menetelmiä, kaaviotekniikoita ja työkaluja painottaen UML-mallinnuskieltä. Esitiedot: Oliokäsitteistön hallinta (Ohjelmoinnin perusteet). Kurssin harjoitukset toteutetaan opintopiireinä. Kurssikirja: Maciaszek L.A., Liong B.L., Practical Software Engineering - A Case Study Approach, Addison-Wesley, 2005. Kurssikoe pe 15.12. klo 16–19.

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi II)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, aloitusluento 30.10. ma 8–12 D122

Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Ohjelmistotekniikan menetelmät.

Aineopinnot (pakolliset opintojaksot)

582206 Laskennan mallit (6 op, 3 ov)

Prof. Jyrki Kivinen, periodit I–II to 10–12 B123

Laskentaongelmien matemaattinen määrittely. Automaatit, formaalit kielet ja kieliopit.

Algoritmikäsitteen formalisointi. Ratkeavuus. Esitiedot: Tietorakenteet. Kurssikirja: Sipser M.:

Introduction to the Theory of Computation, Brooks Cole, 2005. Kurssikokeet to 19.10. klo 16–19 ja ma 11.12. klo 16–19.

581305 Tietokoneen toiminta (4 op, 2 ov)

Leht. Teemu Kerola (itseopiskelukurssi, ks. kurssin verkkosivu)

Kurssilla perehdytään tietokoneohjelman suoritukseen, tietokonelaitteiston komponentteihin sekä laitteiston ja käyttöjärjestelmän luomaan ohjelman suoritussympäristöön. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Ohjattu itseopiskelukurssi sisältäen verkkoluentoja sekä itsenäisesti tai opintopiirissä tehtäviä verkkotehtäviä, harjoitustehtäviä ja projekteja. Kurssikirja: Stallings W.: Computer Organization and Architecture (7th ed.), Prentice Hall, 2006. Kurssikoe ti 12.12. klo 9–12.

58131 Tietorakenteet (8 op, 4 ov)

Ass. Janne Rinta-Mänty, aloitusluento ti 5.9. klo 16–18 CK112, sen jälkeen ohjattu itseopiskelu, ks. kurssin verkkosivu

Perustietorakenteet kuten pinot, jonot, puut ja verkot sekä niiden käsittelyalgoritmit. Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Johdatus diskreettiin matematiikkaan. Kurssilla järjestetään viikottain harjoitus- ja ohjaustilaisuuksia, mutta ei luentoja. Edellisten kurssien luentokalvot ovat verkossa käytettävissä.

Esimerkki suositeltavasta lähdemateriaalista: Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C.: Introduction to Algorithms (2nd ed.), The MIT Press, 2001. Koe: ti 12.12. klo 16–20.

58110 Tieteellisen kirjoittamisen kurssi (10 op, 4 ov)

Prof. (mvs) Matti Nykänen, periodit I–II, luennot 04.09.–09.10. ma 12–14 CK112

Kurssilla opitaan tieteellisen esityksen (tutkielman, raportin, julkaisun) laatimiseen tarvittavia taitoja: lähdemateriaalin hakua ja käyttöä, esityksen jäsentämistä sekä kirjallista ja suullista esitystaitoa. Uuden tutkinnon opiskelijat suorittavat kurssilla kandidaatintutkielman (6 op), äidinkielen viestinnän (3 op), tutkimustiedonhaun (1 op) sekä kypsyysnäytteen. Kypsyysnäyte ti 12.12. klo 16–20.

581259 Ohjelmistotuotanto (4 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina periodi I ma 10–12, to 12–14 CK112

Kurssilla opetetaan ohjelmistotuotantoprojektien hallinnan ja työvaiheiden perusteet. Tarkoitettu suoritettavaksi 2. opiskeluvuoden lopulla, kun vähintään 40 opintopistettä pakollisia opintoja on suoritettuna. Kurssikirja: Sommerville I., Software Engineering (7th ed.), Addison-Wesley, 2004. Kurssikoe ke 18.10. klo 9–12.

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (9 op, 6 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodit I–II

Opiskelijat jaetaan ryhmiin, joiden tehtävänä on vetää läpi 14 viikon mittainen ohjelmistoprojekti. Työssä käydään läpi ohjelmistoprosessin osavaiheet vaatimusmäärittelystä testaukseen. Projektin tuloksena saadaan asiakkaan vaatimukset täyttävä ohjelmisto ja dokumentaatio. Esitiedot: Ohjelmistotuotanto ja Tietorakenteiden harjoitustyö. Uuden tutkinnon opiskelijat suorittavat samalla LuK-tutkintoon kuuluvan työelämään orientoinnin (1 op).

582203 Tietokantasovellus (4 op, 2 ov) (periodi I)

Leht. Harri Laine, aloitusluento 04.09. ma 16–18 D122

Kurssilla perehdytään tietokantaohjelmointiin ja yksinkertaisten web-sovellusten rakenteisiin sekä web-sovelluksen toteutukseen. Kurssilla harjoitellaan tietokantasuunnittelua sekä tietokannan pystytystä ja hyväksikäyttöä. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee joitakin tietokanta- ja web-ohjelmoinnin tekniikkoja ja osaa laatia yksinkertaisia web-sovelluksia. Kurssin pääosan muodostaa harjoitustyö. Esitiedot: Tietokantojen perusteet, Ohjelmistotekniikan menetelmät (pakollisia) ja Käyttöliittymät (suositus).

58161 Tietorakenteiden harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi I)

Leht. Otto Nurmi, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa

Esitiedot: Tietorakenteet.

581332 Rinnakkaisohjelmointi (4 op, 2 ov)

Leht. Teemu Kerola, periodi II ma 12–14, ke 14–16 B123

Kurssilla perehdytään rinnakkaisten ja hajautettujen järjestelmien ohjelmoinnin peruskäsitteisiin. Erityinen paino on rinnakkaisten algoritmien suunnittelussa ja toteutuksessa. Esitiedot: Tietokoneen toiminta. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Ben-Ari M.: Principles of Concurrent and Distributed Programming, 2nd Ed, Addison-Wesley, 2006. Kurssikoe pe 15.12. klo 9–12.

582203 Tietokantasovellus (4 op, 2 ov) (periodi II)

Leht. Harri Laine, aloitusluento 30.10. ma 16–18 D122

Kuvaus periodin I vastaavan opintojakson kohdalla.

58161 Tietorakenteiden harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi II)

Leht. Otto Nurmi, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa
Esitiedot: Tietorakenteet.

Aineopinnot (valinnaiset opintojaksot)

58127 C-ohjelmointi (4 op, 2 ov)

Ass. Päivi Kuuppelomäki, periodi I ke, pe 10–12 CK112

Kurssilla opitaan ohjelmoimaan ANSI-standardin mukaisella C-kielellä. Esitiedot: Tietorakenteet.

Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Suositeltava kurssikirja: Müldner T.: C for Java Programmers, Addison-Wesley, 2000, tai Kernighan B.W. & Ritchie D.M.: The C Programming Language (2nd ed.), Prentice Hall, 1988. (ANSI C edition). Kurssiin kuuluu harjoitustyö. Ei erilliskoetta. Kurssikoe pe 20.10. klo 16–19.

581251 Ohjelmointitekniikka (C++) (6 op, 3 ov)

Leht. Juha Vihavainen, periodit I–II, luennot periodilla I ke 14–16, pe 12–14 D122, lisäksi 01.11.–15.11. ke 14–16 D122

Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Harjoitustöiden avulla perehdytään C++-ohjelmointitekniikkaan. Esitiedot: Tietorakenteet ja C-ohjelmointi. Kurssi edellyttää hyvää ohjelmointitaitoa sekä valmiutta itsenäiseen työskentelyyn. Kurssikirja: Lippman S.: C++ Primer, Addison-Wesley, 2005. Ei erilliskoetta. Kurssikoe to 14.12. klo 16–19.

582315 Johdatus funktionaaliseen ohjelmointiin (4 op, 2 ov)

Prof. (mvs) Matti Nykänen, periodi II ti, to 12–14 C222

Kurssi johdattaa ohjelmointitapaan, jossa ohjelman suoritusta ajatellaan jonkin matemaattisesti määritellyn funktion arvon laskemisena. Tällainen lähestymistapa ohjelmointiin on hyödyllinen erityisesti silloin kun pyritään tekemään todistettavasti oikeita ohjelmia. Kurssilla on esimerkkinä funktionaalisesta ohjelmointikielestä Haskell (ks. <http://www.haskell.org/>). Kurssikoe ma 11.12. klo 9–12.

582210 Digitaalisten pelien perusteet (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, periodi II ti, to 12–14 B123

Digitaaliset pelit niiden sisällön, teknisen toteutuksen, suunnittelun ja kaupallisuuden näkökulmista. Pääpaino teknisessä toteuttamisessa sisältäen arkkitehtuureja, matematiikkaa, grafiikkaa ja tekoälyä. Suoritustapa ns. luentopäiväkirjamenettely ja pieni kurssikoe. Kurssi on mahdollista suorittaa myös kirjoittamalla 25 sivun mittainen essee kirjasta Rabin S. (ed.): Introduction to Game Development, Charles River Media, 2005. Esitiedot: Tietorakenteet. Ei erilliskoetta. Kurssikoe ke 13.12. klo 16–19.

582324 Kyselykielet (4 op, 2 ov)

Leht. Harri Laine, periodi II ti, to 8–10 CK112

Kurssilla perehdytään tietokannan kyselykielten ja niiden toteutuksen teoreettisiin perusteisiin ja käytännön sovelluksiin. Kurssin sisältöön kuuluvat mm. relaatioalgebra ja -kalkyyli sekä oliokalkyyli. Käytännön sovelluksina tarkastellaan esimerkiksi graafisia kyselykieliä. Pääpaino on relaatiomalliin perustuvissa kyselykielissä, mutta myös oliomalliin ja XML:ään perustuvia kieliä tarkastellaan. Kyselyjen toteutusperiaatteiden osalta tarkastellaan erityisesti kyselyoptimointia. Esitiedot: Tietokantojen perusteet ja Tietokantasovellus. Kurssikoe ke 13.12. klo 9–12.

Syventävät opinnot

582401 Geometriset menetelmät (8 op, 4 ov)

Leht. Otto Nurmi, periodit I–II ti 14–16, to 12–14 B222

Paikan ja muodon sisältävän tiedon käsittelymenetelmiä: leikkaukset, jakaminen ja peittäminen; navigointi ja hakeminen; sommitelmat; geometriset tietorakenteet. Geometrian esitietoja ei vaadita. Kurssikokeet ke 18.10. klo 9–12 ja ma 11.12. klo 9–12.

582497 Käyttöjärjestelmät (8 op, 4 ov)

Yliopistonleht. Tiina Niklander, periodit I–II ke 14–16, pe 12–14 CK112

Kurssin tavoitteena on ymmärtää käyttöjärjestelmän sovelluksille tarjoamat palvelut, käyttöjärjestelmän perusrakenne ja sen toteutusperiaatteet sekä sovelluksen että toteuttajan näkökulmasta. Osa kurssin harjoituksista toteutetaan opintopiireinä. Esitiedot: Tietokoneen toiminta, Tietoliikenteen perusteet ja Rinnakkaisohjelmointi. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Stallings W.: Operating Systems (5th ed.), Prentice Hall, 2005. Kurssikokeet to 19.10. klo 9–12 ja to 14.12. klo 9–12.

582498 Internet-protokollat (4 op, 2 ov)

Leht. Markku Kojo, periodi I ti, to 14–16 CK112

Kurssilla perehdytään Internetin toiminnan kannalta keskeisten protokollien ominaisuuksiin tarkastellen erityisesti verkko- ja kuljetustason protokollien toimintaa sekä niissä käytettäviä ongelmien ratkaisuperiaatteita. Esitiedot: Tietoliikenteen perusteet. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Comer D. E.: Internetworking with TCP/IP, Vol. 1: Principles, Protocols, and Architecture (5th ed.), Prentice-Hall, 2006. Kurssikoe pe 20.10. klo 16–19.

582610 Performance Issues in Mobile Computing and Communication (4 op, 2 ov)

Prof. Kimmo Raatikainen, periods I–II Mon 16–18 CK112

The course examines performance and power consumption issues in future mobile computing and communications. In the first part the focus is on recent developments in hardware, operating systems, protocol stack, and middleware. The second part covers methods for performance analysis in the area. Course exam: Wed 13th December from 9.00 to 12.00.

581365 Tietokoneen rakenne (4 op, 2 ov)

Leht. Auvo Häkkinen, periodi I ma, ti 12–14 D122

Kurssilla perehdytään tietokonelaitteiston alemman tason peruspiirteisiin, kuten esim. konekielen rakenteeseen, liukuhihnan toimintaan sekä prosessorin ja muistihierarkian toteutukseen. Esitiedot: Tietokoneen toiminta. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Stallings W.: Computer Organization and Architecture (7th ed.), Prentice Hall, 2005. Kurssikoe ma 16.10. klo 16–19.

581288 Tietoturva (4 op, 2 ov)

Prof. (mvs) Timo Karvi, periodi II ma, ke 10–12 CK112

Kurssilla tutustutaan kryptografian perusteisiin, avainten vaihtoprotokolliin ja TCP/IP-ympäristön tietoturvan muutamisiin piirteisiin. Luentojen tukena voi käyttää teosta Stallings W.: Cryptography and Network Security, 2005. Kurssikoe ti 12.12. klo 9–12.

581359 Ohjelmistoprosessit ja ohjelmistojen laatu (8 op, 3–4 ov)

Prof. Inkeri Verkamo, periodi I ke 16–18, pe 8–10 CK112 + harjoitustyöt (1 ov) periodilla II

Kurssilla käsitellään ohjelmiston laadun komponentteja ja niiden mittaamista sekä eräitä keskeisiä ohjelmistoprosessimalleja. Esitiedot: Ohjelmistotuotantoprojekti. Kurssikirja: Fenton N.E., Pfleeger S. L.: Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach (2nd ed.), International Thomson Computer Press 1996. Erilliskokeella voi suorittaa vain luento-osuuden (3 ov), joka riittää vanhan tutkintojärjestelmän pakollisen kurssin suoritukseksi ohjelmistotekniikan linjalla. Kurssikoe ti 17.10. klo 16–19.

581381 KäyttöliittymätII (8 op, 4 ov)

Yliopistonleht. Sari A. Laakso, periodit I–II ke 10–12 D122

Syventävä opintojakso käyttöliittymäsuunnittelun menetelmistä. Käyttöliittymien suunnittelumallit (design patterns). Käyttötilanteiden selvittäminen kenttätutkimuksilla suunnittelun ja testauksen syötteeksi. Käyttöliittymien suunnittelu- ja arviointimenetelmät sekä menetelmien sijoittaminen ohjelmistoprosessiin. Esitiedot: Käyttöliittymät. Rajoitettu osanotto, valinta tarvittaessa Käyttöliittymät-kurssin arvosanojen perusteella. Ei viikottaisia harjoituksia, mutta pakollisia harjoitustöitä ja kirjallisia tehtäviä. Kurssikoe to 14.12. klo 16–19.

582611 Peliohjelmointi (6 op, 3 ov)

TkT Antti Puhakka (Tampereen teknillinen yliopisto), leht. Juha Vihavainen, 31.08.–05.10. to 14–17 B222, 19.10.–23.11. to 14–16 B222

Kurssilla käsitellään tietokonepelejä peliohjelmoijan näkökulmasta. Kurssilla käydään läpi modernien tietokonepelien eri osa-alueita ja esitellään peleissä yleisesti käytettyjä perustekniikoita. Kurssi on tarkoitettu suoritettavaksi ohjelmistotekniikan opintojen loppuvaiheessa, ja opiskelijoilta edellytetään perustiedot ohjelmistotuotannon eri osa-alueista sekä tietokonegrafiikasta. Kurssi toteutetaan valtakunnallisen virtuaaliyliopistohankkeen (OSCu) osana. Luennot välitetään videona; kurssiin kuuluu harjoitustöitä. Osallistujat valitaan hakemusten perusteella. Ei erilliskoetta. Kurssikoe pe 1.12. klo 17–20.

582448 Tiedon louhinnan menetelmät (6 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Pirjo Moen, periodit I–II ma, to 9–12 B222

Kurssilla tutustutaan tiedon louhinnan (data mining) keskeisiin käsitteisiin ja menetelmiin sekä tiedon louhintaprosessiin. Kurssilla sovelletaan ns. ongelmalähtöisen oppimisen menetelmää, jossa pääosa työskentelystä tapahtuu pienryhmissä omatoimisesti ongelmaa ratkomalla. Luennot pääsääntöisesti maanantaisin, harjoitukset pääsääntöisesti torstaisin. Kurssikoe pe 15.12. klo 16–19.

582482 Tietokannan suunnittelu (4 op, 2 ov)

Prof. Seppo Sippu, periodi I ti, to 14–16 D122

Tietokannan käsitesuunnittelu ja yksilö-yhteys-malli. Relaatiotietokannan looginen suunnittelu ja riippuvuusteoria. Relaatiotietokannan fyysinen suunnittelu ja virittäminen. Kurssikoe ma 16.10. klo 9–12.

582602 Natural Language Processing (8 op, 4 ov)

PhD Assistant Roman Yangarber, University Lecturer Greger Lindén, periods I–II Tue 10–12 B222

Rule-based and statistical linguistic analysis: morphology, part-of-speech tagging, language modeling, name classification, grammars and parsing, shallow syntax/chunking, semantics, word sense disambiguation, and discourse. Applications combining several levels of analysis, such as information extraction. Exercises, project work, no exam. Pre-requisites: Basic programming skills, interest in language or text, Data Structures, Models of Programming and Computing.

582403 Tietovarastot (4 op, 2 ov)

Prof. Seppo Sippu, periodi II ti, to 14–16 C222

Tietovaraston (data warehouse) mallinnus. Tietovaraston hakemistorakenteet. Tosi aikainen tiedonjalostus (OLAP). Materiaalistettujen näkymien valinta ja ylläpito. Materiaalistettuja näkymiä hyödyntävä kyselynkäsittely. Tietovaraston lataus. Esitiedot: Tietokannan suunnittelu. Kurssikoe ke 13.12. klo 16–19.

582601 XML–tietokannat (4 op, 2 ov)

Ass. Miro Lehtonen periodi II ke, pe 12–14 B222

XML–dokumenttien tallennus relaatiotietokantaan ja natiiviin XML–tietokantaan. Kyselykielet, kyselyn suoritus ja optimointi. Hakemistorakenteet polkulausekkeille ja tekstile. Näkymien määrittely, kysely ja päivitys. Esitietovaatimukset: Tietokantojen perusteet ja XML–metakieli. Kurssikoe ma 11.12. klo 9–12.

58066 Tekoäly (8 op, 4 ov)

Yliopistonleht. Tei Laine, periodit I–II ti, to 10–12 CK112

Tekoälyn keskeiset ongelmat ja ratkaisumenetelmät perinteisen tekoälyn näkökulmasta, jossa korostetaan symbolista tiedon esitystä ja käsittelyä. Etsintäalgoritmit peleissä ja muussa ongelmanratkaisussa, loogispohjainen tiedon esittäminen ja päättely sekä suunnitelmien laatiminen. Esitiedot: Tietorakenteet sekä diskreetin matematiikan ja logiikan opintoja. Kurssikirja: Russell S. J. ja Norvig P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd ed.). Prentice Hall, 2002. Kurssikokeet ti 17.10. klo 9–12 ja to 14.12. klo 9–12.

582481 Causal Analysis (4–6 op, 2–3 ov)

DSc (Tech) Patrik Hoyer, period I Wed, Fri 10–12 C221

This course probes the main problems of causal analysis: identifying cause and effect, and their use for prediction and decision–making. Prerequisites: Basics of probability theory and linear algebra. Voluntary project work (2 cr) during period II. Course exam (4 cr): Tue 17th October from 16.00 to 19.00.

581286 Kolme käsitettä: informaatio (6 op, 3 ov)

Prof. Petri Myllymäki, periodit I–II, luennot periodilla I to 16–19 C221

Kurssi on johdatus informaatioteoriaan erityisesti tietojenkäsittelytieteellisten sovellusten kannalta. Kurssilla ei ole tavanomaisia laskuharjoituksia eikä kurssikoetta, vaan se suoritetaan tekemällä harjoitustöitä, jotka sisältävät ohjelmointitaitoa edellyttäviä projekteja, sekä aihepiiriin liittyviä posteriesitelmiä ja tieteellisiä kirjoitelmia. Osa harjoitustöistä tehdään ryhmissä. Ei erilliskoetta.

582606 Introduction to Bioinformatics (4 op, 2 ov)

University Lecturer Esa Pitkänen, period I Tue, Fri 14–16 C222

This course gives an introduction to the central topics in bioinformatics, and gives a foundation for further courses in the Master's Degree Programme in Bioinformatics. Course book: Deonier R. C., Tavare S., Waterman M. S.: Computational Genome Analysis - An Introduction, Springer, 2005. Course exam: Mon 16th October from 16.00 to 19.00.

582604 Practical Course in Biodatabases (4 op, 2 ov)

PhD Petteri Sevon, period II Mon, Tue 14–16 D122

Techniques for accessing and integrating data in biological databases are studied. The course contains project work. Prerequisites: Introduction to bioinformatics, basics of databases, basic programming skills. No separate exam.

582468 Computational Neuroscience (6 op, 3 ov)

PhD Assistant Jarmo Hurri, DSc (Tech) Harri Valpola (Helsinki University of Technology), period II
Mon 12–14, Wed 10–12 C221

The topic of this course is mathematical modeling and simulation of information processing taking place in the brain. Contents: 1. Introduction to brain physiology 2. Modeling response properties of individual neurons 3. Example: early visual system. 4. Network models. 5. Plasticity and learning. Obligatory project work (possibly on period III). Prerequisites: programming skills, calculus, probability calculus, linear algebra. Course exam: Thu 14th December from 16.00 to 19.00.

Seminaarit

58306301 Adaptive Computing Research Seminar (3 op, 2 ov)

Doc. Patrik Floréen, periods I–IV Wed 14–16 C220

The seminar will meet every other week and continues in spring 2007.

58306302 Seminaari: Palveluperustaisten ohjelmistojen suunnittelu ja kehittäminen (3 op, 2 ov)

Ass. Toni Ruokolainen, Prof. (mvs) Lea Kutvonen periodit I–II ti 14–16 C220

58306303 Seminar: Mobile and Ubiquitous Computing (3 op, 2 ov)

Research Engineer Oriana Riva, Professor Kimmo Raatikainen periods I–II Mon 18–20 C220

58306304 Seminar: New Internet Technologies (3 op, 2 ov)

University Lecturer Jukka Manner, periods I–II: 06.09. Wed 16–18 C220 and 01.11.–29.11. Wed 16–19 C220

58305306 Ohjelmistotekniikan linjan pro gradu -seminaari (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodit I–II ma 10–12 C220

58306306 Seminaari: Peliteoria (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen periodit I–II ke 12–14 C222

58306305 Seminaari: Tuoteperheet ja variaation hallinta (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Jukka Viljamaa, periodit I–II to 10–12 C220

58306307 Seminar on Software Testing (3 op, 2 ov)

Professor Jukka Paakki, periods I–II Wed 14–16 C222

58306310 Information Retrieval Research Seminar (3 op, 2 ov)

University Lecturer Greger Lindén, periods I–II Thu 10–12 C222

58306308 Seminaari: Rakenteisten dokumenttien hallinta (3 op, 2 ov)

Prof. (mvs) Helena Ahonen–Myka periodit I–II ti 12–14 C220

58306311 Seminaari: Tiedon louhinta verkkodatasta (3 op, 2 ov)

FT Petteri Sevón, periodit I–II ke 14–16 C221

58305313 Seminaari: Tietokannat nyt (3 op, 2 ov)

FT Jan Lindström, periodit I–II ti 16–18 C220

58306309 Seminaari: WWW-sovellusten kehittäminen (3 op, 2 ov)

Dos. Juha Puustjärvi, periodit I–II: 11.09., 02.10. ja 30.10.–04.12. ma 8–12 C221

58306312 Research Seminar on Markov Decision Processes (3 op, 2 ov)

PhD Huizhen Yu, periods I–II Tue 16–18 C221

Kevätlukukausi 2007

Opintojaksojen puuttuvat sisältökuvaukset ja kurssikirjat: ks. syyslukukauden vastaava kurssi.

Kieliopinnot

582505 Äidinkielinen viestintä (3 op)

Suoritetaan tieteellisen kirjoittamisen kurssilla. Vain uuden LuK-tutkinnon suorittaville.

Toinen kotimainen kieli ja vieras kieli suoritetaan kielikeskuksessa.

Tieto- ja viestintätekniikan opinnot

581324 Tietokone työvälineenä (4 op, 2 ov)

FM Jukka Eskola, periodi III: 15.01.–29.01. ma 14–16 B123, ke 14–16 CK112

Kurssilla opetellaan opiskelussa tarvittavien työvälineohjelmien käyttöä yleensä ja tietojenkäsittelytieteen laitoksen laite- ja ohjelmistoympäristöissä. Kurssin pääosa perustuu yliopiston TVT-ajokortin verkkomateriaaliin, jota täydennetään laitoskohtaisilla asioilla. TVT-ajokorttiopetukseen liittyvä lähtötasotesti on syytä suorittaa omatoimisesti mahdollisimman pian; ks. ohjeet kurssin verkkosivulta. Kurssi suoritetaan harjoitustyöllä ja tentillä. Uuden tutkintojärjestelmän sivuaineopiskelijat suorittavat vain 1 op:n laajuisen osan (ohjelmistokehitys tietojenkäsittelytieteen laitoksen ympäristössä). Ei erilliskoetta.

582506 Tutkimustiedonhaku (1 op)

Suoritetaan tieteellisen kirjoittamisen kurssilla. Vain uuden LuK-tutkinnon suorittaville.

Perusopinnot

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (4 op, 2 ov)

Leht. Heikki Lokki, periodi III ke 10–12 CK112

581325 Ohjelmoinnin perusteet (5 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, periodi III ti 13–16, to 14–16 B123

Kurssikoe ti 27.2. klo 9–12.

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi III)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, aloitusluento 15.01. ma 8–12 CK112

Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Ohjelmistotekniikan menetelmät.

581326 Java-ohjelmointi (4 op, 2 ov)

FM Kimmo Simola, periodi IV ti, to 14–16 B123
Kurssikoe ma 30.4. klo 9–12.

582101 Ohjelmistotekniikan menetelmät (4 op, 2 ov)

Prof. Inkeri Verkamo, periodi IV ti 10–12, to 12–14 B123
Kurssikoe pe 4.5. klo 16–19.

581328 Tietokantojen perusteet (4 op, 2 ov)

(ensisijaisesti pääaineopiskelijoille)

Leht. Harri Laine, periodi IV: 14.03.–30.03. ke 10–12 A111, pe 8–10 B123, 04.04.–25.04. ke 10–12 A111

Kurssikoe to 3.5. klo 9–12.

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi IV)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, aloitusluento 12.03. ma 8–12 CK112
Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Ohjelmistotekniikan menetelmät.

Aineopinnot (pakolliset opintojaksot)

58131 Tietorakenteet (8 op, 4 ov)

Prof. Jyrki Kivinen, periodit III–IV ti, to 10–12 A111

Perustietorakenteet kuten pinot, jonot, puut ja verkot sekä niiden käsittelyalgoritmit. Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Johdatus diskreettiin matematiikkaan. Kurssin harjoitukset toteutetaan opintopiireinä. Esimerkki suositeltavasta lähdemateriaalista: Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C.: Introduction to Algorithms (2nd ed.), The MIT Press, 2001. Kurssikokeet ma 26.2. klo 9–12 ja ma 7.5. klo 9–12.

581305 Tietokoneen toiminta (4 op, 2 ov)

Leht. Teemu Kerola, periodi III, luennot 15.01. ma 10–12 B123 ja 12.02. ma 10–12 B123

Kurssilla perehdytään tietokoneohjelman suoritukseen, tietokonelaitteiston komponentteihin sekä laitteiston ja käyttöjärjestelmän luomaan ohjelman suoritussympäristöön. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Monimuotokurssi sisältäen verkkoluentoja sekä opintopiirissä tehtäviä verkkotehtäviä, harjoitustehtäviä ja projekteja. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Stallings W.: Computer Organization and Architecture (7th ed.), Prentice Hall, 2006. Kurssikoe to 1.3. klo 16–19.

58110 Tieteellisen kirjoittamisen kurssi (10 op, 4 ov)

(ilmoittautuminen marraskuussa: 6.-20.11.)

Yliopistonleht. Jaakko Kurhila, periodit III–IV, luennot 15.01.–19.02. ma 12–14 CK112
Kypsyysnäyte ke 2.5. klo 16–20.

581259 Ohjelmistotuotanto (4 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodi III ti, to 10–12 B123
Kurssikoe pe 2.3. klo 16–19.

582203 Tietokantasovellus (4 op, 2 ov) (periodi III)

Leht. Harri Laine, aloitusluento 15.01. ma 16–18 D122

58161 Tietorakenteiden harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi III)

Leht. Otto Nurmi, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa
Esitiedot: Tietorakenteet.

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (9 op, 6 ov)

(ilmoittautuminen marraskuussa: 6.-20.11.)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodit III–IV

582202 Tietoliikenteen perusteet (4 op, 2 ov)

Ass. Liisa Marttinen, periodi IV ma, ke 12–14 A111

Kurssi tutustuttaa tietoliikenneverkkojen rakenteeseen, palveluihin ja erityisesti Internet-verkon perusprotokolliin. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Kurose J. F., Ross K. W.: Computer Networking, A Top-Down Approach Featuring the Internet (3rd ed.), Addison-Wesley, 2005. Kurssikoe pe 4.5. klo 9–12.

582201 Käyttöliittymät (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Antti Latva-Koivisto, periodi IV ti 12–14, pe 10–12 B123

Konkreettinen peruskurssi graafisten käyttöliittymien suunnittelusta käyttötilanteiden pohjalta. Hyvät ja huonot käyttöliittymäratkaisut opetellaan erottamaan simuloimalla tosielämän käyttötilanteita. Toisena arviointimenetelmänä tutustutaan käytettävyydestäukseen. Kurssikoe ke 2.5. klo 9–12.

582203 Tietokantasovellus (4 op, 2 ov) (periodi IV)

Leht. Harri Laine, aloitusluento 12.03. ma 16–18 D122

58161 Tietorakenteiden harjoitustyö (4 op, 2 ov) (periodi IV)

Leht. Otto Nurmi, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa
Esitiedot: Tietorakenteet.

Aineopinnot (valinnaiset opintojaksot)

582207 Algoritmien suunnittelu (4 op, 2 ov)

Leht. Otto Nurmi, periodi III ti 14–16, to 12–14 B222

Algoritmien yleisiä suunnitteluperiaatteita. Kokoelma keskeisiä ongelmia ja edustavia ratkaisualgoritmeja. Algoritmien analysointia. Esitiedot: Tietorakenteet. Kurssikoe ma 26.2. klo 9–12.

582212 Laskennallinen data-analyysi I (4 op, 2 ov)

Tohtoriass. Jarmo Hurri, prof. (mvs) Juho Rousu, periodi III ke 12–14, to 14–16 D122

Kurssilla tutustutaan laskennallisen data-analyysin peruskäsitteisiin ja menetelmiin, teoriassa ja käytännössä. Mallin valintaongelma, luokittelu- ja regressiomallien oppimisen perusteet sekä datan klusterointimenetelmät. Kurssi antaa hyödyllisiä esitietoja useille data-analyysiä sivuaville syventäville kursseille eri erikoistumislinjoilla ja bioinformatiikan maisteriohjelmassa. Kurssikoe ti 27.2. klo 9–12.

582317 Linux-ylläpito (6 op, 4 ov)

Yliopistonleht. Jukka Manner, periodit III–IV ti, to 16–18 D122

Kurssilla perehdytään Linux-pohjaisten työasemien ja palvelimien hallintaan. Aihepiirejä ovat käyttöjärjestelmän asentaminen ja konfigurointi, erilaisten palvelimien pystytys ja hallinta sekä IP-pohjainen verkkoinfrastruktuuri. Esitiedot: Tietokoneen toiminta, Käyttöjärjestelmät I, Tietokantojen

perusteet, Tietokantasovellus ja Tietoliikenteen perusteet. Kurssiin liittyy harjoitustöitä. Ei erilliskoetta. Kurssikoe pe 4.5. klo 16–19.

582303 Verkkosovellusten toteuttaminen (7 op, 4 ov)

Leht. Markku Kojo, periodit III–IV, luennot 16.01.–01.03. ja 13.03.–29.03. ti, to 12–14 C221
Kurssilla opitaan käytännöllisiä valmiuksia TCP/IP–pohjaisia tietoliikenneyhteyksiä käyttävien sovellusten suunnitteluun ja toteuttamiseen sekä sovelluskehitystyöhön Unix–ympäristössä. Esitiedot: C-ohjelmointi, Tietoliikenteen perusteet, Rinnakkaisohjelmointi, Tietorakenteiden harjoitustyö tai vastaavat tiedot. Kurssiin kuuluu harjoitustyö. Suositeltava kurssikirja: Stevens W. R., Fenner B., Rudolf A.M.: UNIX Network Programming, Volume 1 (3rd ed.), Addison-Wesley, 2004. Ei erilliskoetta. Kurssikoe ma 30.4. klo 9–12.

582323 Paikkatiedon käsittely (5 op, 3 ov)

Ass. Antti Leino, periodi III ma, to 10–12 C222

Paikkatiedon käsittely relaatiotietokannassa, sen edellyttämät relaatiomallin ja SQL–kyselykielen laajennokset sekä niiden toteutus. Eksploraatiivisen data-analyysin kysymykset, kuten paikkatiedon klusterointi ja spatiaalisten assosiaatioiden etsintä. Esitiedot: Tietokantojen perusteet ja Tietorakenteet sekä joko kurssin Johdatus todennäköisyyslaskentaan tai Tilastotieteen johdantokurssi sisältö. Kurssikoe ti 27.2. klo 16–19.

582304 XML–metakieli (4 op, 2 ov)

Ass. Oskari Heinonen, periodi III ma 12–14 A111, 17.01.–24.01. myös ke 12–14 A111

XML:n perusteet. Dokumentin rakenteen mallintaminen (DTD). Nimiavaruudet. XML–dokumenttien käsittely (DOM, SAX, XSLT). Muotoilu tyylien avulla (CSS, XSL). Lähistandardit. Esitiedot: HTML, Ohjelmoinnin harjoitustyö (tai hyvä ohjelmointitaito), Tietorakenteet. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Suositeltava kurssikirja: Bradley N.: The XML Companion (3rd ed.) Addison-Wesley, 2002. Ei erilliskoetta. Kurssikoe ke 28.2. klo 16–19.

582209 Grafiikkaohjelmointi (4 op, 2 ov)

Leht. Otto Nurmi, periodi IV ti, to 14–16 D122

Yleiskuva 3–ulotteisen grafiikan tuottamisesta tietokoneella OpenGL–aliohjelmakirjaston avulla. Esitiedot: C–kielen ymmärtämisen taito. Kurssikoe to 3.5. klo 9–12.

582213 Laskennallinen data-analyysi II (4 op, 2 ov)

Tohtoriass. Jarmo Hurri, prof. (mvs) Juho Rousu, periodi IV ke 12–14, to 14–16 B222

Kurssilla käydään läpi data-analyysissä käytettäviä menetelmiä kuten komponenttianalyysimenetelmät, ydinfunktiomenetelmät ja tukivektorikoneet (SVM) sekä probabilististen mallien perusmenetelmiä. Kurssi antaa hyödyllisiä esitietoja useille data-analyysiä sivuaville syventäville kursseille eri erikoistumislinjoilla ja bioinformatiikan maisteriohjelmassa. Kurssikoe to 3.5. klo 16–19.

582208 Laskennan vaativuus (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Timo Karvi, periodi IV ke, pe 10–12 CK112

Laskennan aika- ja tilavaativuus. Luokat P, NP ja PSPACE. NP-täydellisyys. Esimerkkejä uudemmissa tutkimussuuntauksista. Esitiedot: Laskennan mallit. Kurssikirja: Sipser M.: Introduction to the Theory of Computation, Brooks Cole, 2005. Kurssikoe ma 7.5. klo 9–12.

582309 Ohjelmointitekniikka (Java) (5 op, 3 ov)

Leht. Juha Vihavainen, periodi IV ke 14–16, pe 12–14 CK112

Kurssilla perehdytään Java-kielen välineisiin: poikkeuksiin, graafisen käyttöliittymän toteutustekniikoihin, tapahtumaohjattuun ohjelmointiin, tietorakenneabstraktioihin ja rinnakkaisuuden ohjelmointiin. Esitiedot: Java-ohjelmointi, Tietorakenteet, Rinnakkaisohjelmointi. Ei erilliskoetta; harjoitustöitä. Kurssikoe to 3.5. klo 16–19.

Syventävät opinnot

58093 Merkkijonomenetelmät (6 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Juha Kärkkäinen, periodi III ti 12–14 C222, to 14–16 B222 + harjoitustyö periodilla IV Merkkijonohahmon tarkkojen ja likimääräisten esiintymien etsiminen. Merkkijonojen järjestäminen ja hakurakenteet. Tekstin indeksointi. Kurssiin sisältyy harjoitustyö, joka jatkuu periodin IV 5. opetusviikolle (työmäärä periodin aikana 1–2 op). Kurssikoe to 1.3. klo 16–19.

582603 Advanced Data Structures (4 op, 2 ov)

PhD Veli Mäkinen, University Lecturer Juha Kärkkäinen, period IV Wed 16–18 C220
The course covers selected topics on advanced data structures, e.g. perfect hashing, van Emde Boas trees, least common ancestor queries, and data structures on memory hierarchies. The lectures introduce the fundamentals, and a deeper study of selected topics takes place in study groups of 3–5 students. Prerequisites: Design of Algorithms. Course exam: Mon 30th April from 9.00 to 12.00.

582417 Hajautetut järjestelmät (4 op, 2 ov)

Leht. Auvo Häkkinen, period III ma, ti 12–14 B222

Hajautuksen problematiikka ja käsitteenmuodostus, keskeiset ratkaisuperiaatteet hajautetun päätöksenteon toteutuksissa, esimerkit käyttöjärjestelmätoiminnoista. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Tanenbaum A.S., van Steen M.: Distributed Systems, Principles and Paradigms, Prentice-Hall 2002. Kurssikoe ti 27.2. klo 9–12.

581366 Spesifioinnin ja verifioinnin perusteet (4 op, 2 ov)

FM Päivi Kuuppelomäki, period III ma, ke 10–12 D122

Tavoitteena on oppia mallintamaan prosesseja siirtymäsystemeihin perustuvilla formalismeilla yksinkertaisissa tapauksissa, ymmärtää ilman logiikkaa tapahtuvan automaattisen verifioinnin periaatteet ja osata itse verifioida yksinkertaisia protokollia joidenkin ohjelmistojen avulla. Kurssikoe ke 28.2. klo 16–19.

582452 Mobiiliohjelmointi (6 op, 3 ov)

Prof. Tommi Mikkonen (Tampereen teknillinen yliopisto), FL Jaakko Kangasharju, periodit III–IV: 08.02.–15.03. ja 29.03.–10.05. to 12–15 CK112

Kurssin tavoitteena on opettaa osallistujille mobiilijärjestelmien ohjelmoinnin perusajatukset sekä problematiikka yleisellä tasolla. Kurssi toteutetaan valtakunnallisen virtuaaliyliopistohankkeen (OSCu) osana, luennot lähetetään videona. Ei erilliskoetta. Kurssikoe to 10.5. klo 12–15.

582607 Protocol Software Engineering (6 op, 3 ov)

Prof. Kimmo Raatikainen, periods III–IV, lectures 15.01.–19.02. Mon 16–20 CK112

The course consists of two parts: lectures and laboratory. The lecture part covers fundamentals of protocol implementation: protocol design, specification, verification and testing as well as implementation issues including packet classification and filtering, retransmissions and efficiency. Linux traffic control, kernel threads and implementation of IP and TCP are examined as practical examples. The laboratory part (period IV) consists of 2–3 projects covering protocol design, protocol

specification and verification using SDL, and implementation of a small extension or modification to existing protocol implementation. Prerequisites: Operating systems, Internet protocols, and Programming in C. Course exam: Fri 2nd March from 16.00 to 19.00.

582420 Väliohjelmistot (4 op, 2 ov)

Dos. Lea Kutvonen, period IV ti, pe 10–12 B222

Väliohjelmistot sijoittuvat käyttöjärjestelmä- ja tietoliikennepalveluiden päälle, avustamaan sovelluksia palveluiden paikantamisessa, aktivoinnissa ja kommunikoinnissa. Modernit väliohjelmistot suuntautuvat komponenttiperustaisten ohjelmistojen tukemiseen. Kurssilla tutustutaan joihinkin väliohjelmiston tavoitteisiin, ongelmiin ja ratkaisuihin esim. CORBA- ja/tai Java-teknologiaan pohjautuvissa väliohjelmistoissa. Kurssin aikana tuotetut esseet puretaan periodin IV jälkeen. Kurssikoe pe 4.5. klo 9–12.

581358 Ohjelmistoarkkitehtuurit (8 op, 3 - 4 ov)

Ass. Jukka Viljamaa, periodi III ti, to 12–14 D122 + harjoitustyö (1 ov) periodilla IV

Ohjelmistoarkkitehtuurin suunnittelu, kuvaaminen ja analysointi sekä suunnittelumallit,

arkkitehtuurityylit, tuoteperheet, ohjelmistokehykset ja ohjelmistokomponentit. Esitiedot:

Ohjelmistotuotanto. Kurssiin liittyy harjoitustyö (1 ov), joka suoritetaan periodin IV aikana. Kurssikirja: Koskimies K., Mikkonen T., Ohjelmistoarkkitehtuurit, Gummerus, 2005. Erilliskokeella voi suorittaa vain luento-osuuden (3 ov), joka riittää vanhan tutkintojärjestelmän pakollisen kurssin suoritukseksi ohjelmistotekniikan linjalla. Kurssikoe ti 27.2. klo 16–19.

581362 Ohjelmointikielten periaatteet (8 op, 4 ov)

Leht. Arto Wikla, periodit III–IV ke 14–16, pe 12–14 D122

Ohjelmointikielten käsitteet ja rakenteet, kielten kehitys ja toteutus, ohjelmointiparadigmat. Kurssikirja: Scott M.: Programming Language Pragmatics (2nd ed.), Morgan Kaufmann, 2006. Kurssikokeet to 1.3. klo 9–12 ja ke 2.5. klo 9–12.

582470 Empiirinen ohjelmistotutkimus (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodi IV ti, to 10–12 C221

Kurssilla käsitellään ohjelmistotuotannon havaittuja lainalaisuuksia ja teorioita sekä niiden selvityksessä käytettäviä menetelmiä. Kurssikirja: Endres A., Rombach D.: A Handbook of Software and Systems Engineering: Empirical Observations, Laws and Theories. Addison-Wesley, Pearson, 2003. Kurssikoe to 3.5. klo 9–12.

581360 Ohjelmistoprojektien johtaminen (5 op, 3 ov)

Prof. Jukka Paakki, periodi IV ti, to 16–18 C222

Kurssilla tarkastellaan ohjelmistoprojektien erityispiirteitä, niistä aiheutuvia haasteita projektien johtamiselle, projektien johtamisen vakiintuneita käytäntöjä ja projektipäälliköiden tehtäviä. Kurssilla käsitellään myös yleisiä asiantuntijaorganisaation johtamistaitoja. Kurssikoe ma 7.5. klo 9–12.

581257 Information Retrieval Methods (6 op, 3 ov)

University Lecturer Greger Lindén, period III Mon, Tue 10–12 B222

Basic concepts of information retrieval. Storing and retrieval processes. Retrieval models. Matching methods. Processing of natural language text for retrieval. Query strategies and user interfaces. Exercises and project work. No separate exam. Course exam: Mon 26th February from 9.00 to 12.00.

582473 Linear Algebra Methods for Data Mining (4 op, 2 ov)

DSc (Tech) Saara Hyvönen, period III Tue 12–14, Wed 14–16 C220

The course will cover linear algebra techniques useful in data exploration. Topics include matrix decompositions (SVD, QR) and related methods (principal component analysis, latent semantic indexing) and their application to data mining problems, e.g. information retrieval. Also eigenvalue problems related to ranking algorithms (Pagerank, HITS) are discussed. Both theoretical and implementational aspects are considered. Required background: basic linear algebra skills (e.g. course Lineaarialgebra I). Course exam: Fri 2nd March from 16.00 to 19.00.

582444 Special Course on Data Mining (6 op, 3 ov)

University Lecturer Marko Salmenkivi, period III Wed, Fri 10–12 C222

An overview of pattern discovery in the field of data mining and knowledge discovery from databases (KDD) from both a theoretical and practical point of view. Topics will include several algorithms and techniques for the discovery of frequent itemsets, association rules, and episodes. Prerequisites: Basic knowledge of data mining methods (e.g. course Tiedon louhinnan menetelmät), elementary probability calculus. Course exam Tue 27th February from 16.00 to 19.00.

582490 Transaktioiden hallinta (4 op, 2 ov)

Prof. Seppo Sippu, periodi III ti, to 14–16 C222

Looginen tietokanta ja tietokantatapahtumat eli transaktiot. Lokin ylläpito ja puskurin hallinta. Transaktioiden peruutus ja tietokannan elvytys häiriöistä. Transaktioiden eristyneisyys ja samanaikaisuuden hallinta, lukitusmenetelmät. Fyysisen tietokantarakenteen elvytys ja samanaikaisuuden hallinta. Esitiedot: Tietokannan suunnittelu. Kurssikoe to 1.3. klo 9–12.

582491 Hajautetut tietokannat (4 op, 2 ov)

Prof. Seppo Sippu, periodi IV ti, to 14–16 C222

Tiedon hajauttaminen ja hajautettu kyselynkäsittely. Hajautettujen transaktioiden hallinta. Toisinnnetun tietokannan hallinta. Rinnakkaistietokannat. Hajautettujen transaktioiden käsittelyjärjestelmät. Esitiedot: Transaktioiden hallinta. Kurssikoe pe 4.5. klo 16–19.

582600 Spatial Data Mining (4 op, 2 ov)

Assistant Antti Leino, period IV Mon, Thu 10–12 C222

The course covers exploratory methods for analysing data with a spatial component, with a slight emphasis on point data. Main topics in the course include modelling spatial dependency, discovering association rules, and spatial clustering. The course consists of lectures and a project work. Prerequisites: Data structures, basic knowledge of processing spatial data in relational databases, elements of explorative spatial–data analysis, familiarity with basic statistics or probability theory. The course is a part of the Master's Degree Programme in Geoinformatics, but other students are also welcome. Course exam: Thu 3rd May from 16.00 to 19.00.

581287 Kolme käsitettä: todennäköisyys (6 op, 3 ov)

Prof. (mvs) Petri Myllymäki, periodi III to 16–19 C221, periodi IV to 16–17 C221

Johdatus todennäköisyyslaskennan teoriaan ja sovellusmenetelmiin tietojenkäsittelytieteen näkökulmasta. Kurssin suoritukseen liittyy perehtyminen B-Course -työkalun (<http://b-course.hiit.fi>) käyttöön ja oheismateriaaliin. Kurssilla ei ole tavanomaisia laskuharjoituksia eikä kurssikoetta, vaan ohjelmointitaitoa edellyttäviä projektitöitä ja kirjallisia harjoitustöitä. Kurssin luennot pidetään periodilla III, projekti- ja harjoitustöitä on periodeilla III ja IV. Ei erilliskoetta.

581339 Kolme käsitettä: päätöksenteko (6 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Tomi Silander, periodit III–IV, luennot periodilla (ajat ilmoitetaan myöhemmin)

Kurssilla käsitellään etsintää moniulotteisissa etsintäavaruuksissa. Tällainen kustannusfunktioihin perustuva etsintä on tyypillistä evoluutiolaskennassa, koneoppimisessa ja matemaattisessa tilastotieteessä. Kurssilla ei ole tavanomaisia laskuharjoituksia eikä kurssikoetta, vaan se suoritetaan tekemällä harjoitustöitä, jotka sisältävät ohjelmointitaitoa edellyttäviä projekteja, sekä aihepiiriin liittyviä posteriesitelmää ja tieteellisiä kirjoitelmia. Osa harjoitustöistä tehdään ryhmissä. Kurssin luennot pidetään periodilla III, harjoitustehtäviä on periodeilla III ja IV. Ei erilliskoetta.

582483 Biological Sequence Analysis (6 op, 3 ov)

Prof. Esko Ukkonen, period III Mon, Tue 14–16 D122

The course covers the basic probabilistic methods for modelling and analysis of biological sequences. Prerequisites: Introduction to Bioinformatics and basics of probability calculus. Course book: Durbin R., Eddy S., Krogh A. and Mitchinson G.: Biological sequence analysis, Cambridge University Press, 1998. Course exam: Wed 28th February from 16.00 to 19.00.

582450 Modeling of Vision (5 op, 3 ov)

Doc. Aapo Hyvärinen, period III: 01.02.–19.02. Mon, Thu 14–16 C221 (but 01.02. at HUT); continues at HUT on period IV (schedule open)

The topics are mechanisms and modelling of human perception. The emphasis is on modelling of visual feature extraction, and modelling of object and scene recognition. The course is most suitable to students specializing in bioinformatics or intelligent systems. The course is given in cooperation with HUT (TKK) where more lectures will be given. Prerequisites: calculus, probability calculus, linear algebra. Course exam: to be announced. No separate exam.

582612 Practical Course in Microarray Data Analysis (4 op, 2 ov)

Visiting Professor Alvis Brazma, period III: 13.02.–20.02. Tue 10–12 B119, 15.02.–02.03. Thu, Fri 14–16

The course gives an introduction to the analysis of microarray data. Topics include processing of microarray information, experiment design, statistical analysis of data and inference of gene regulation networks. Course contains an obligatory practical work. Course exam: Mon 9th February from 00.00 to 00.00.

582605 Metabolic Modeling (4 op, 2 ov)

Prof. (mvs) Juho Rousu, period IV Mon, Tue 14–16 B222

Computational methods in the analysis of metabolic networks are studied, including the analysis of metabolic fluxes and the regulation of metabolism. Prerequisites: Introduction to bioinformatics and basic linear algebra skills. Course exam: Wed 2nd May from 9.00 to 12.00.

58037 Tietokoneavusteiset oppimisympäristöt (8 op, 4 ov)

Yliopistonleht. Jaakko Kurhila, periodit III–IV, aloitusluento 18.01. to 10–12 B222

Verkko-opiskelun suunnittelu, toteutus ja evaluointi. Verkkopedagogiikka, ryhmätyöohjelmistot ja verkko-opiskelualustat. Adaptiivisuuden toteutuminen verkko-oppimisympäristöissä. Esimerkkejä käytössä ja kehitteillä olevista verkko-oppimisympäristöistä. Kurssi toteutetaan verkkokurssina. Ei erilliskoetta. Ensimmäinen tapaaminen to 18.1. klo 10–12 on pakollinen kaikille osallistujille.

Seminaarit

(ilmoittautuminen marraskuussa: 6.-20.11.)

58306301 Adaptive Computing Research Seminar (3 op, 2 ov)

Doc. Patrik Floréen, periods I–IV Wed 14–16 B119
The seminar continues from autumn 2006 and will meet every other week.

58305101 Tietokonegrafiikan seminaari (3 op, 2 ov)

Leht. Otto Nurmi, periodit III–IV ma 12–14 C220

58306106 Research Seminar on Interoperability (3 op, 2 ov)

Doc. Lea Kutvonen, periods III–IV Tue 14–16 C221

58307102 Seminaari: Monen osapuolen protokollat (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Timo Karvi, FM Päivi Kuuppelomäki periodit III–IV pe 12–14 C220

58307101 Seminaari: Sulautetut järjestelmät (3 op, 2 ov)

Leht. Auvo Häkkinen, Leht. Teemu Kerola, periodit III–IV to 14–16 C220

58307103 Seminar: Self-Healing Information Systems (3 op, 2 ov)

Amanuensis Tiina Niklander, Prof. Kimmo Raatikainen, periods III–IV Wed 16–18 C221

58307104 Seminaari: Käyttöliittymän suunnittelun vaikutukset ohjelmistoprosessiin (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Sari A. Laakso, periodit III–IV ke 10–12 C220

58306112 Seminaari: Ohjelmistotuotanto ja tietokonepelit (3 op, 2 ov)

Leht. Juha Vihavainen, periodit III–IV to 12–14 C220

58307105 Seminaari: Ohjelmiston suorituskyvyn huomioonottaminen ohjelmistoprojektin aikana (3 op, 2 ov)

Prof. Inkeri Verkamo, periodit III–IV to 8–10 C220

58307110 Seminar: Human-Computer Interaction Issues in Ubiquitous Computing (3 op, 2 ov)

Ph.Lic. Antti Oulasvirta, periods III–IV Mon 10-12 C221

58307107 Seminaari: Sähköisen liiketoiminnan standardit ja teknologiat (3 op, 2 ov)

Dos. Juha Puustjärvi, periodit III–IV: 15.01., 05.02., 19.02. ja 12.03.–23.04. ma 8–12 C220

58307108 Seminaari: Tietojenkäsittelytieteen jatko-opiskelijaseminaari (3 op, 2 ov)

Prof. Hannu Toivonen, periodit III–IV ti 10–12 C220

58307106 Seminaari: Yksityisyyden säilyttävä tiedon louhinta (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Pirjo Moen, periodit III–IV pe 12–14 C221

58307109 Seminar: Language Technology and Applications (3 op, 2 ov)

University Lecturer Greger Lindén, periods III–IV Thu 10–12 C220

Kesäopetus 2007

Kesällä järjestetään opintojaksot Ohjelmoinnin harjoitustyö, Tietokantasovellus ja Tietorakenteiden harjoitustyö sekä 14.5.–21.6. että 30.7.–31.8. Lisäksi järjestetään Ohjelmistotuotantoprojektin työryhmiä, jotka toimivat välillä 14.5.–31.8.

Yhteistyössä Avoimen yliopiston kanssa järjestetään perusopintojen opintojaksoja. Tarkemmat tiedot julkistetaan Avoimen yliopiston opetusohjelmassa keväällä 2007.

Computer Science Courses in English

Most courses are offered in Finnish. Some advanced (Master level) courses are offered in English, taught by foreign visitors at the department or by native Finns. Bachelor level courses will be lectured in Finnish but we have prepared to offer an exercise group in English for some courses during the term indicated below. Most examinations can be taken in English if so requested. The examination material will be available in English in such cases. Please contact the teacher responsible for the course two weeks in advance.

All the information here is preliminary. For detailed, up-to-date information please refer to the departmental bulletin boards at the beginning of each semester, the web page <http://www.cs.helsinki.fi/instr.engl/fsa/> or contact the Departmental Student Counselling Office, room A232 (2nd floor), Department of Computer Science, Gustaf Hällströmin katu 2b, tel. 191 51121.

At least the following courses are **offered in English (lectures, exercise groups etc.)** this academic year. The volume of the course is expressed as ECTS credits (cr). The contents descriptions can be found in the main study program, some pages earlier.

AUTUMN 2006

Courses (Master level)

582610 Performance Issues in Mobile Computing and Communication (4 cr)

Prof. Kimmo Raatikainen, periods I–II Mon 16–18 CK112

Course exam: Wed 13th December from 9.00 to 12.00.

582602 Natural Language Processing (8 cr)

PhD Assistant Roman Yangarber, University Lecturer Greger Lindén, periods I–II Tue 10–12 B222

582481 Causal Analysis (4–6 cr)

DSc (Tech) Patrik Hoyer, period I Wed, Fri 10–12 C221

Course exam (4 cr): Tue 17th October from 16.00 to 19.00.

582606 Introduction to Bioinformatics (4 cr)

University Lecturer Esa Pitkänen, period I Tue, Fri 14–16 C222

Course exam: Mon 16th October from 16.00 to 19.00.

582604 Practical Course in Biodatabases (4 cr)

PhD Petteri Sevon, period II Mon, Tue 14–16 D122

582468 Computational Neuroscience (6 cr)

PhD Assistant Jarmo Hurri, DSc (Tech) Harri Valpola (Helsinki University of Technology), period II Mon 12–14, Wed 10–12 C221

Course exam: Thu 14th December from 16.00 to 19.00.

Seminars (Master level)

58306301 Adaptive Computing Research Seminar (3 cr)

Doc. Patrik Floréen, periods I–IV Wed 14–16 C220

The seminar will meet every other week and continues in spring 2007.

58306303 Seminar: Mobile and Ubiquitous Computing (3 cr)

Research Engineer Oriana Riva, Professor Kimmo Raatikainen periods I–II Mon 18–20 C220

58306304 Seminar: New Internet Technologies (3 cr)

University Lecturer Jukka Manner, periods I–II: 06.09. Wed 16–18 C220 and 01.11.–29.11. Wed 16-19 C220

58306307 Seminar on Software Testing (3 cr)

Professor Jukka Paakki, periods I–II Wed 14–16 C222

58306310 Information Retrieval Research Seminar (3 cr)

University Lecturer Greger Lindén, periods I–II Thu 10–12 C222

58306312 Research Seminar on Markov Decision Processes (3 cr)

PhD Huizhen Yu, periods I–II Tue 16–18 C221

SPRING 2007

Courses (Master level)

582603 Advanced Data Structures (4 cr)

PhD Veli Mäkinen, University Lecturer Juha Kärkkäinen, period IV Wed 16–18 C220

Course exam: Mon 30th April from 9.00 to 12.00.

582607 Protocol Software Engineering (6 cr)

Prof. Kimmo Raatikainen, periods III–IV, lectures 15.01.–19.02. Mon 16–20 CK112

Course exam: Fri 2nd March from 16.00 to 19.00.

581257 Information Retrieval Methods (6 cr)

University Lecturer Greger Lindén, period III Mon, Tue 10–12 B222

Course exam: Mon 26th February from 9.00 to 12.00.

582473 Linear Algebra Methods for Data Mining (4 cr)

DSc (Tech) Saara Hyvönen, period III Tue 12–14 , Wed 14–16 C220

Course exam: Fri 2nd March from 16.00 to 19.00.

582444 Special Course on Data Mining (6 cr)

University Lecturer Marko Salmenkivi, period III Wed, Fri 10–12 C222

Course exam Tue 27th February from 16.00 to 19.00.

582600 Spatial Data Mining (4 cr)

Assistant Antti Leino, period IV Mon, Thu 10–12 C222
Course exam: Thu 3rd May from 16.00 to 19.00.

582483 Biological Sequence Analysis (6 cr)

Prof. Esko Ukkonen, period III Mon, Tue 14–16 D122
Course exam: Wed 28th October from 16.00 to 19.00.

582450 Modeling of Vision (5 cr)

Doc. Aapo Hyvärinen, period III: 01.02.–19.02. Mon, Thu 14–16 C221 (but 01.02. at HUT); continues at HUT on period IV (schedule open)
Course exam: to be announced. No separate exam.

582612 Practical Course in Microarray Data Analysis (4 cr)

Visiting Professor Alvis Brazma, period III: 13.02.–20.02. Tue 10–12 B119, 15.02.–02.03. Thu, Fri 14–16

582605 Metabolic Modeling (4 cr)

Prof. (mvs) Juho Rousu, period IV Mon, Tue 14–16 B222
Course exam: Wed 2nd May from 9.00 to 12.00.

Seminars (Master level)**58306301 Adaptive Computing Research Seminar (3 cr)**

Doc. Patrik Floréen, periods III–IV Wed 14–16 B119
The seminar continues from autumn 2006 and will meet every other week.

58306106 Research Seminar on Interoperability (3 cr)

Doc. Lea Kutvonen, periods III–IV Tue 14–16 C221

58307103 Seminar: Self-Healing Information Systems (3 cr)

Amanuensis Tiina Niklander, Prof. Kimmo Raatikainen, periods III–IV Wed 16–18 C221

58307110 Seminar: Human-Computer Interaction Issues in Ubiquitous Computing (3 cr)

Ph.Lic. Antti Oulasvirta, periods III–IV Mon 10-12 C221

58307109 Seminar: Language Technology and Applications (3 cr)

University Lecturer Greger Lindén, periods III–IV Thu 10–12 C220

The following courses will be **lectured in Finnish** but we have prepared to offer **an exercise group in English** during the term indicated below:

AUTUMN 2006

- 581324 Introduction to the Use of Computers, 4 cr
- 582102 Introduction to Computer Science, 4 cr
- 581325 Introduction to Programming, 5 cr
- 581326 Programming in Java, 4 cr
- 582101 Methods for Software Engineering, 4 cr

582206 Models of Computation, 6 cr
581332 Concurrent Systems, 4 cr
582203 Database Application, 4 cr
58161 Data Structures Project, 4 cr

SPRING 2007

581324 Introduction to the Use of Computers, 4 cr
581328 Introduction to Databases, 4 cr
58131 Data Structures, 8 cr
581305 Computer Organization I, 4 cr
58160 Programming Project, 4 cr
581259 Software Engineering, 4 cr
58110 Scientific Writing, 10 cr (only for students majoring in CS)
581305 Computer Organization I, 4 cr
582202 Introduction to Data Communication, 4 cr

Descriptions of these courses (including the schedule) will be available on their web pages.
For other courses, an exercise group in English or some other advice might be available according to demand.

Foreign Student Advisor:

Dept of Computer Science
P.O. Box 68 (Gustaf Hällströmin katu 2b)
FI-00014 University of Helsinki
Finland
fax. +358 9 191 51120
E-mail: fsa@cs.Helsinki.fi
<http://www.cs.Helsinki.fi/opiskelu/index.en.html>

Den svenskspråkiga undervisningen i datavetenskap

Svenskspråkig handledning ordnas i kursen Att skriva vetenskaplig text (Tieteellisen kirjoittamisen kurssi). Kursen föreläses på finska. Se även <http://www.cs.helsinki.fi/svenska/>.

Observera att på finskspråkiga kurser kan tentamensuppgifterna erhållas även på svenska, om studeranden ber om detta av föreläsaren i tillräckligt god tid före tentamensdagen (gärna två veckor före). Alla tentamina får besvaras på svenska.

Höstterminen

582507 Individuell studieplan (ISP, "HOPS") och lärartutorering (2 sp, 1 sv)

Kontaktperson: Anna Pienimäki, föreläsning (på finska) mån 11.9. 17-19 A111

58110 Att skriva vetenskaplig text (10 sp, 4 sv)

Föreläsningar: Matti Nykänen 4.9.–9.10. mån 12–14 CK112

Arbetsgrupper perioderna I–II, mognadsprov: tis 12.12. kl. 16–20. (Anmälning våren 2006.)

Kursen föreläses på finska. Svenskspråkig handledning ordnas för enskilda studerande och en svenskspråkig grupp bildas om ett lämpligt antal studerande anmäler sig.

På kursen lär du dig skriva vetenskaplig text. Kursen går igenom hela skrivprocessen, vilket innebär att söka efter källmaterial, att kritiskt läsa, analysera och sammanfatta materialet i tre olika vetenskapliga texter (referat, uppsats, avhandling) och att förbereda och hålla en muntlig presentation. I kursen ingår även det mognadsprov som krävs för kandidatexamen.

Kursen är avsedd endast för huvudämnesstuderande. Studerande som avlagt studentexamen på svenska, bör även avlägga denna kurs på svenska.

Vårterminen

58110 Att skriva vetenskaplig text (10 sp, 4 sv)

Föreläsningar: Jaakko Kurhila 15.1.–19.2. mån 12–14 CK112

Arbetsgrupper: perioderna III–IV, mognadsprov ons 2.5. kl. 16–20. (Anmälning hösten 2006)

Kursen föreläses på finska. Svenskspråkig handledning ordnas för enskilda studerande och en svenskspråkig grupp bildas om ett lämpligt antal studerande anmäler sig.

Opettajat

Yhteydenotot laitoksen opettajiin on hoidettava vastaanottoaikoina. Vastaanotot ovat tietojenkäsittelytieteen laitoksella (Exactum, Kumpulan kampus). Vastaanottoajat ovat syyslukukaudella 28.8.–20.12.2006 ja kevätlukukaudella 8.1.–31.5.2007. Tarkat ajat ilmoitetaan lukukausien alussa verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/i ihmiset/vastaanottoajat.html> sekä kunkin opettajan ovella ja mahdollisesti kotisivulla.

Ahonen–Myka, Helena, FT, prof. (mvs)

Brazma, Alvis, PhD, visiting professor (European Bioinformatics Institute).

Buntine, Wray, PhD, dos., vanhempi tutkija.

Elomaa, Tapio, FT, dos., Tampereen teknillisen yliopiston prof.

Eloranta, Satu, FL, ass.

Erkiö, Hannu, FT, dos., leht.

Eskola, Jukka, FM.

Floréen, Patrik, FT, dos., yliopistonleht., virasta vapaa, johtava tutkija.

Gionis, Aristides, PhD, yliopistonleht., virasta vapaa, tutkijatohtori.

Heinonen, Oskari, FM, ass.

Hoyer, Patrik, TkT, tutkijatohtori.

Hurri, Jarmo, TkT, tohtoriass.

Hyvärinen, Aapo, FT, dos., yliopistonleht., virasta vapaa, vanhempi tutkija.

Hyvönen, Eero, TkT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.

Hyvönen, Saara, TkT, tutkija.

Häkkinen, Auvo, FL, leht.

Kangasharju, Jaakko, FL, tutkija.
Karvi, Timo, FT, prof. (mvs).
Kaski, Samuel, TkT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.
Kekäläinen, Jaana, YTT, dos., Tampereen yliopiston mvs. prof.
Kerola, Teemu, PhD, leht.
Kivinen, Jyrki, FT, prof.
Kojo, Markku, FM, leht.
Koskimies, Kai, FT, dos., Tampereen teknillisen yliopiston prof.
Kujala, Teija, FK, aman., virasta vapaa, tutkija.
Kuruhila, Jaakko, FT, yliopistonleht.
Kutvonen, Lea, FT, dos., prof. (mvs).
Kuuppelomäki, Päivi, FM, ass.
Kärkkäinen, Juha, FT, yliopistonleht.
Laakso, Sari A., FM, yliopistonleht.
Laine, Harri, FL, leht.
Laine, Tei, FM, yliopistonleht.
Latva-Koivisto, Antti, DI, yliopistonleht.
Lehtonen, Miro, FM, ass.
Leino, Antti, FM, ass.
Lemström, Kjell, FT, dos., akatemiaturkija.
Lindén, Greger, FT, yliopistonleht.
Lindström, Jan, FT.
Lokki, Heikki, FL, leht.
Manner, Jukka, FT, dos., yliopistonleht.
Mannila, Heikki, FT, akatemiaprof.
Marttinen, Liisa, FM, ass.
Moen, Pirjo, FT, yliopistonleht.
Myllymäki, Petri, FT, dos., prof. (mvs)
Mäkelä, Matti, TkT, prof. emer.
Mäkinen, Veli, FT, tutkijatohtori.
Niklander, Tiina, FL, aman., virasta vapaa, yliopistonleht.
Nurmi, Otto, Dr.rer.pol., leht.
Nykänen, Matti, FT, prof. (mvs)
Orponen, Pekka, FT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.
Oulasvirta, Antti, FL, tutkija.
Paakki, Jukka, FT, prof., laitoksen johtaja.
Pasanen, Tomi, FT, yliopistonleht.
Pienimäki, Anna, FM, ass.
Pitkänen, Esa, FM, yliopistonleht.
Puustjärvi, Juha, FT, dos., Lappeenrannan teknillisen yliopiston prof.
Raatikainen, Kimmo, FT, prof.
Rinta-Mänty, Janne, FM, ass.
Riva, Oriana, MSc.
Rousu, Juho, FT, dos., prof. (mvs)
Ruokolainen, Toni, FM, ass.
Räihä, Kari-Jouko, FT, dos., Tampereen yliopiston prof.
Salmenkivi, Marko, FT, yliopistonleht.
Sevon, Petteri, FT, tutkija.
Silander, Tomi, FM, yliopistonleht.

Simola, Kimmo, FM, ass.
Sippu, Seppo, FT, prof.
Soisalon-Soininen, Eljas, FT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.
Taina, Juha, FT, yliopistonleht.
Takala, Tapio, TkT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.
Tarhio, Jorma, FT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.
Tienari, Martti, FT, prof. emer.
Tirri, Henry, FT, prof., virasta vapaa.
Toivonen, Hannu, FT, prof.
Ukkonen, Esko, FT, prof., tutkimusjohtaja (HIIT).
Valmari, Antti, TkT, dos., Tampereen teknillisen yliopiston prof.
Valpola, Harri, TkT, akatemiautkija (TKK).
Veijalainen, Jari, Dr.-Ing., dos., Jyväskylän yliopiston prof.
Verkamo, Inkeri, FT, prof.
Vihavainen, Juha, FL, leht.
Wikla, Arto, FM, leht.
Viljamaa, Jukka, FT, yliopistonleht.
Yangarber, Roman, PhD, tohtoriass.
Yu, Huizhen, PhD, tutkija.