

Tämä on lukuvuoden 2007-2008 opinto-oppaan luonnos: melkein menossa painoon eli jokseenkin lopullinen. Painoon menevä opasteksti jää verkossa saataville koko lukuvuodeksi sellaisenaan. Lisäksi tulee olemaan aikanaan verkossa saatavilla päivitetty versio, mikäli muutos- tai selvennystarpeita ilmenee. Verkkoversio julkaistaan myöhemmin linkitettynä, samoin englanninkielisenä.

Opetustietoja tarkennetaan ja päivitetään joka tapauksessa lukukausittaisissa opetusohjelmissa, jotka julkaistaan erikseen (10.8. syyslukukaudeksi, 30.11. kevätlukukaudeksi).

TIETOJENKÄSITTELYTIEDE

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Exactum (Kumpulan kampus)

PL 68 (Gustaf Hällströmin katu 2b)

00014 Helsingin yliopisto

Puhelinnumero 1911 (vaihe), ohivalinta 191...

<http://www.cs.helsinki.fi/>

Johtaja: prof. Hannu Toivonen, vastaanotto ti, to 9.30–10.00 D240b, 2. kerros.

Toimisto (D239, 2. kerros, puh. 191 51123): avoinna opiskelijoille ma–pe 12–14 (muusta ajasta voi sopia etukäteen sähköpostitse).

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

Opettajatuutoroinnin (HOPS-työskentelyn) yhdyshenkilöt: leht. Heikki Lokki (lkv. 2005–2006 aloittaneet), ass. Päivi Kuuppelomäki (lkv. 2006–2007 aloittaneet), ass. Sini Ruohomaa (lkv. 2007–2008 aloittavat).

Kansainvälinen opiskelijavaihto ja JOO-opiskelu: opintoesimies, dos. Hannu Erkiö (D240a, 2. kerros; vastaanotto ti, to 12.00–13.00).

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

atk-apu@cs.helsinki.fi

laitoksen järjestelmien käytön neuvonta ja ongelmat

tktl-luvat@cs.helsinki.fi

laitoksen järjestelmien käyttöluvut

opetus@cs.helsinki.fi

opetuksen käytännön järjestelyt

hyvaksiluvut@cs.helsinki.fi muualla suoritettujen opintojen hyväksilukeminen

johtaja@cs.helsinki.fi

toimisto@cs.helsinki.fi

opintoneuvonta@cs.helsinki.fi

opintoesimies@cs.helsinki.fi

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

Kirjasto

Ks. Kumpulan tiedekirjasto, s. xx.

Tietojenkäsittelytiede tieteenä ja oppiaineena

Tietojenkäsittelytieteen tutkimuskohteena ovat ne algoritmeihin perustuvat menetelmät ja prosessit, joilla informaatiota kuvataan ja muunnetaan: niiden teoria, analyysi, suunnittelu, toteuttaminen ja soveltaminen. Tällaiset menetelmät voidaan toteuttaa tietokoneohjelmina, jotka kone pystyy suorittamaan "automaattisesti". Tietojenkäsittelytieteen peruskysymys onkin: "Mitä voidaan automatisoida ja miten tämä tapahtuu tehokkaasti?" Tästä alan luonnehdinnasta käy hyvin ilmi se, että tietojenkäsittelytiede on paitsi eksakti menetelmätiede, myös konstruktivinen ja kokeileva tiede, jossa erilaisilla koejärjestelyillä on merkittävä rooli.

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

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

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

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

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 määräaikaa on siis jatkettu 31.7.2008 asti.

Tämän opinto-oppaan sisältämät tutkintovaatimukset tulevat voimaan 1.8.2007, vastaavat rakenteeltaan 1.8.2005 alkanutta tutkintojärjestelmää ja sisältävät edelliseen lukuvuoteen verrattuna vain pieniä muutoksia.

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”) sekä verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tutkinno uudistus/>.

Tutkinnot, erikoistumislinjat ja maisteriohjelmat

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

Laitoksella on lisäksi kaksi maisteriohjelmaa:

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

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

Maisteriohjelmassa on mahdollista päätoimisesti opiskellen suorittaa FM-tutkinto kahdessa vuodessa LuK-tutkinnon pohjalta. Laitoksella annettavaan maisteriohjelmien opetukseen voivat pääsääntöisesti osallistua myös tietojenkäsittelytieteen opiskelijat, ja opetus esitetään tietojenkäsittelytieteen opetusohjelmassa. Lisäksi laitos on mukana geoinformatiikan maisteriohjelmassa, jota koordinoi maantieteen laitos. Maisteriohjelmat kuvataan opinto-oppaassa erikseen, ss. xx–yy.

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). Opintojen suunnittelua tuetaan alusta alkaen koko LuK-tutkinnon ajan kestäväällä opintojaksolla 582507 ”LuK-HOPS”, jolle jokaisen opintonsa aloittavan on ilmoitauduttava heti ensimmäisen lukukautensa alussa.

LuK-tutkintoon sisältyvään perus- ja aineopintokokonaisuuteen (90 op) kuuluu opintoja useimpien erikoistumislinjojen aihepiireistä. Tutkinto on välttämätön välitavoite FM-tutkintoon edettäessä. LuK-tutkinnon jälkeen suoritetaan FM-tutkintoa varten pääaineessa syventävät opinnot (80 op). FM-tutkinnossa koulutus tähtää alan asiantuntija-, kehitys- ja johtotehtäviin tai tutkijanuralle ja siinä erikoistutaan suorittamalla opinnot jonkin erikoistumislinjan (tai maisteriohjelman) vaatimusten mukaan. Erikoistumislinjat tiedottavat syventävien opintojen valinnaisiksi soveltuvista kursseista ja kurssiyhdistelmän mahdollisesta sopimismenettelystä verkkosivuillaan.

Erikoistumislinjat (jatkossa usein lyhyesti: linjat) ovat: algoritmit, 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. Maisteriopintojen alussa ilmoitaudutaan linjan erikoistuutorille henkilökohtaisen opintosuunnitelman (”FM-HOPS”) laatimisen käynnistämiseksi. Suoraan FM-tutkintoa suorittamaan hyväksytyjen tulee selvittää mahdollisten täydentävien opintojensa tarve linjansa erikoistuutorin kanssa ennen varsinaisten opintojen aloittamista. Jos erikoistumislinja ei ole alusta pitäen selvä, opintojen suunnittelusta ja erikoistuutorin löytämisestä on syytä keskustella viipymättä opintoneuvojan kanssa.

Algoritmien 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.**

Opettajan suuntautumisvaihtoehdon viimeinen haku oli keväällä 2006, ja sovelletun tietojenkäsittelytieteen sekä tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehtojen opintosuunnitelmien sopimisen määräaika syksyllä 2006. Näihin suuntautumisvaihtoehtoihin ei voi enää siirtyä muuten kuin hyvin poikkeuksellisissa tapauksissa sopimalla asiasta suuntautumisvaihtoehdon vastuuprofessorin kanssa.

Eryteisesti vanhan tutkintojärjestelmän päättyvien suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijoiden opintojen loppuun saattamista tuetaan ns. **maisteriklinikalla** (tehostettu opinto-ohjaus, gradupiirit; ks. <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/maisteriklinikka/>).

Opintonsa ennen 1.8.2006 aloittaneet opiskelijat voivat edelleen suorittaa maisterin tutkintonsa myös bioinformatiikan ja laskennallisen biologian linjalla. Bioinformatiikan kurssit ja seminaarit ovat yhteisiä MBI-ohjelman kanssa.

Tutkijalinja

Tietojenkäsittelytieteen tutkijalinja kokoaa piiriinsä opiskelijoita, joilla on tavoitteena tutkimus- ja kehitystyö tietojenkäsittelytieteen tai tietotekniikan alalla. Tutkijalinjan opiskelijat tähtäävät

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

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

Opintoneuvonta

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

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

Henkilökohtaista opintoneuvontaa antavat HOPS-ohjaajat (opettajatuutorit) omalle ryhmälleen sekä opintoneuvojat huoneessa A232 (puh. 191 51121). Opintoneuvonnan vastaanottoajat luetellaan sivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opintoneuvonta/>. Opintoneuvontaa syventäviä opintoja ja jatko-opintoja koskevissa asioissa antavat linjojen erikoistuutorit sekä vastuuproffessorit vastaanottoaikoinaan. Yksittäistä opintojaksoa koskevia tietoja saa opintojakson opettajalta.

Yleisissä tutkintovaatimuksiin liittyvissä kysymyksissä voi kääntyä myös opintoesimies Hannu Erkiön puoleen.

Tärkeitä päivämääriä

Tietojenkäsittelytieteen ensimmäisen vuoden pääaineopiskelijoille järjestetään neuvontatilaisuus keskiviikkona 29.8.2007 kello 9–12 Auditoriossa B123 (Exactum, 1. kerros). Uusille opiskelijoille hyödyllistä yleistä tietoa saa lisäksi tiedekunnan järjestämässä opiskelijatuutorien pienryhmäohjauksessa. Pienryhmätoimintaan osallistuminen on tärkeää opintojen käynnistämisessä ja yliopistoyhteisöön tutustumisessa. Pääaineopiskelijan koko opintoprosessin käynnistymisen kannalta osallistuminen HOPS-työskentelyyn ja opettajatuutorointiin on tärkeää ke 12.9. klo 17–19 Auditoriossa A111 pidettävästä aloitustilaisuudesta lähtien.

Opetusta annetaan neljän periodin aikana:

- | | |
|----|-------------------|
| I | 3.9.–21.10.2007 |
| II | 29.10.–16.12.2007 |

III	14.1.–2.3.2008
IV	10.3.–4.5.2008

Oheiseen luetteloon on kerätty muita opiskelun kannalta tärkeitä lukuvuoden 2007–2008 päivämääriä, ja siinä myös tarkennetaan periodien aikataulua (koeviikot).

Syksy 2007:

Syyslukukauden opetusohjelma ilmestyy 10.8.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin I kursseille alkaa to 23.8. klo 9.00.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin I kursseille alkaa pe 24.8. klo 9.00.

Opettajien vastaanotot alkavat ma 27.8.

Uusien pääaineopiskelijoiden neuvontatilaisuus ke 29.8. klo 9–12 Auditoriossa B123.

Uusien sivuaineopiskelijoiden neuvontatilaisuus to 30.8. klo 14–16 Auditoriossa B123.

Uusien opiskelijoiden neuvontatilaisuus (ruotsiksi) pe 31.8. klo 9-11 (Sali A219, Chemicum).

Opetus (periodi I) alkaa ma 3.9.

Uusien pääaineopiskelijoiden tiiviskurssi Tietokone työvälineenä alkaa ti 4.9. klo 16–18 Auditoriossa B123. (Lähtötasotesti on syytä suorittaa mahdollisimman pian, mielellään etukäteen, ks. kurssin verkkosivu.)

Gradu käyntiin -tilaisuus ma 17.9. klo 16–18 salissa B222.

Uusien opiskelijoiden HOPS-työskentely ja opettajatuutorointi alkaa ke 12.9. klo 17–19 Auditoriossa A111.

Yliopistoon läsnäolevaksi ilmoittautuminen pitää suorittaa 17.9. mennessä.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin II kursseille alkaa ti 9.10. klo 9.00.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin II kursseille alkaa ke 10.10. klo 9.00.

Periodin I kurssikoeviikko 15.–19.10.

Laitoksen 40-vuotispäivät 19.10.2007.

Periodin II opetus alkaa ma 29.10.

Gradu käyntiin -tilaisuus ma 5.11. klo 16–18 salissa B222.

Ilmoittautuminen kevään ohjelmistotuotantoprojekteihin 5.–20.11.

Ilmoittautuminen kevään tieteellisen kirjoittamisen kurssille 5.–20.11.

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

Kevätlukukauden opetusohjelma ilmestyy 30.11.

Opetus päättyy pe 7.12.

Periodin II kurssikoeviikko 10.–14.12.

Opettajien vastaanotot päättyvät 20.12.

Kevät 2008:

Kevätlukukauden opetusohjelma ilmestyy 30.11.2007.

Opettajien vastaanotot alkavat ma 14.1.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin III kursseille alkaa ti 8.1. klo 9.00.

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

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin III kursseille alkaa ke 9.1. klo 9.00.

Opetus (periodi III) alkaa ma 14.1.

Gradu käyntiin -tilaisuus ma 21.1. klo 16–18 salissa D122.

Pääaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin IV kursseille alkaa ti 19.2. klo 9.00.

Sivuaineopiskelijoiden ilmoittautuminen periodin IV kursseille alkaa ke 20.2. klo 9.00.

Periodin III kurssikoeviikko 25.–29.2.

Periodin IV opetus alkaa ma 10.3.

Pääsiäisloma on 20.–26.3. (ei opetusta, ei vastaanottoja).

Kesän opetusohjelma ilmestyy 31.3.
Gradu käyntiin -tilaisuus ma 31.3. klo 16–18 salissa D122.
Ilmoittautuminen kesän ohjelmistotuotantoprojekteihin 1.–18.4.
Ilmoittautuminen kesän muuhun opetukseen alkaa ma 21.4. klo 9.00.
Opetus päättyy pe 25.4.
Periodin IV kurssikoeviikko 28.4.–6.5.
Tutkijalinjalle haku päättyy ma 12.5.
Ilmoittautuminen syksyn tieteellisen kirjoittamisen kurssille 5.–23.5.
Ilmoittautuminen syksyn ohjelmistotuotantoprojekteihin 5.–23.5.
Ilmoittautuminen syksyn seminaareihin ja ennakoilmoittautumista vaativille kursseille 5.–23.5.
Opettajien vastaanotot päättyvät 30.5.

Kesä 2008:

Kesän opetusohjelma ilmestyy 31.3.
Ohjelmistotuotantoprojektiin ilmoittautuminen 1.–18.4.
Ilmoittautuminen muuhun opetukseen alkaa ma 21.4. klo 9.00.

Tutkintovaatimukset

Näiden tutkintovaatimusten mukaan opiskelevat lukuvuonna 2007–2008 opintonsa aloittaneet opiskelijat sekä uuteen tutkintojärjestelmään lukuvuoden 2006–2007 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>. Lukuvuosina 2005–2006 ja 2006–2007 aloittaneiden tutkintovaatimukset löytyvät mainittujen lukuvuosien opinto-oppaista 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)

A. Matematiikan tai menetelmätieteiden laajennettu perusopintokokonaisuus (50 op), tai matematiikan tai menetelmätieteiden perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op),

TAI

B. Matematiikan tai menetelmätieteiden laajennettu perusopintokokonaisuus (30 op) sekä toisen sivuaineen perusopintokokonaisuus (25 op)

Vaihtoehdossa A menetelmätieteiden opintokokonaisuuden tulee sisältää vähintään 20 op:n verran matematiikan opintoja ja vähintään 20 op:n verran tilastotieteen opintoja. Vaihtoehdossa B vähimmäisvaatimus kummassakin aineessa on 10 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, tai
582509	Tietotekniikka-alan ammattitehtävissä työskentely, 2 op

Vapaasti valittavia opintoja niin, että (pääaineen, sivuaineiden ja pakollisten muiden opintojen mahdolliset ylimääräiset opintopisteet huomioon ottaen) tutkinnon kokonaislaajuus 180 op täyttyy.

FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (120 OP)

Maisterin tutkinto tietojenkäsittelytieteessä voidaan suorittaa kuudella erikoistumislinjalla:

Algoritmit

Hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne

Ohjelmistotekniikka
Tiedonhallinta
Älykkäät järjestelmät
Data Communications Software

Laitoksella on lisäksi kaksi englanninkielistä maisteriohjelmaa, joiden vaatimukset esitetään erikseen:
Master's Degree Programme in Bioinformatics
International CBU Master's Degree Programme in Information and Communication Technology

Tietojenkäsittelytieteessä suoritettavan maisterin tutkinnon vaatimukset ovat erikoistumislinjakohtaiset ja noudattavat pääsääntöisesti 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. Sivuaaineopinnot

Kandidaatin tutkintoon sisällyttömiä sivuaaineopintoja 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, vähintään 2 op

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

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

Vapaavalintaisia opintoja niin, että (pääaineen, sivuaineiden ja pakollisten muiden opintojen mahdolliset ylimääräiset opintopisteet huomioon ottaen) tutkinnon kokonaislaajuus 120 op täyttyy.

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 algoritmien erikoiskursseja, joiksi kelpaavat ainakin seuraavat (linjan vastuuprofessorin suostumuksella myös muut vastaavat):

- 582456 Approksimointialgoritmit, 8 op
- 582401 Geometriset menetelmät, 8 op
- 582441 Kombinatorinen optimointi, 8 op
- 58147 Koneoppiminen, 8 op
- 58093 Merkkijonomenetelmät, 6–8 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. Sivuaineopinnot

Matematiikan tai menetelmätieteiden perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op)

(mikäli ei kuulu alempaan tutkintoon)

Menetelmätieteiden kokonaisuuden tulee sisältää vähintään 20 op matematiikan ja vähintään 20 op tilastotieteen opintoja.

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 (muita 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, at least 2 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. Lisensiaatintutkimus.

FILOSOFIAN TOHTORIN TUTKINTO

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

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

Tietojenkäsittelytieteen opinnot sivuaineopiskelijoille

584112 PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op

581325 Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

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 kandidaatintutkielmaa.

584327 SYVENTÄVÄT OPINNOT (SIVUAINE) (60 OP)

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

Tietojenkäsittelytieteen syventäviä opintoja, 37 op

Seminaareja, 3 op

582499 Tietojenkäsittelytieteen sivuainetutkielma, 20 op

Yleisiä opinto-ohjeita ja sääntöjä

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

Opetusmenetelmiä on kehitetty opiskelijakeskeiseen suuntaan ja kurssien toteutustavat vaihtelevat. Pelkkä opetuksen seuraaminen ei johda hyvään oppimistulokseen; ratkaisevaa on opiskelijan

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

Monilla kursseilla opiskellaan pienryhmätyöskentelyä ja opiskelijoiden yhdessä oppimista erityisesti korostaen. Harjoitusryhmä jaetaan pienempiin **opintopiireihin**, joissa ratkaistaan harjoitustehtäviä annetun aikataulun mukaisesti. Opintopiirit kokoontuvat säännöllisesti yhteen keskustelemaan tehtävien ratkaisuperiaatteista ja esittelemään ratkaisuja. Muita uusia opetusmuotoja ovat itsenäisesti käytettäväksi tarkoitettuun verkkomateriaaliin voimakkaasti tukeutuvat opintojaksot sekä yhdessä muiden yliopistojen kanssa järjestetyt videoidut 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. Määräaikoja on noudatettava. Yleensä luentokursseilla on myös mahdollisuus osallistua myöhemmin järjestettävään erillis- tai uusintakokeeseen. Jos kurssin suoritus perustuu olennaisesti kurssin aikana tehtäviin harjoituksiin, harjoitustöihin tms., erillistä suoritushallintaa tai edes uusintamahdollisuutta ei välttämättä ole.

Erilliskoe on muodollisesti luentokurssista riippumaton koe, joka perustuu kurssikuvauksessa määriteltyyn materiaaliin. Erilliskokeen kesto on 3,5 tuntia, ja sen vaatimukset vastaavat yleensä viimeksi luennoitun kurssin asiasisältöä. Erilliskokeessa ei yleensä vaadita osallistumista edeltävään opetukseen. Kuitenkin kursseilla, joilla luentokurssiin liittyviä opetusmuotoja (harjoituksia, harjoitustöitä) pidetään erityisen tärkeinä, on erilliskokeen sijasta enintään mahdollisuus **uusintakokeeseen**, jonka suorittajalta

vaaditaan yleensä samat suorituskomponentit jo kurssin ajalta kuin kurssilla on vaadittu kurssikokeen lisäksi. Kokeiden aikataulu kerrotaan verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/kokeet/>.

Useimmille opiskelijoille luentokurssiin ja kurssikokeeseen perustuva suoritus on erilliskoetta sopivampi opiskelumuoto. Perusteellinenkaan omatoiminen harjoittelu ei yleensä korvaa luentokurssin yhteydessä annettua opetusta ja erimuotoista harjoittelua. Kurssien suoritustavat 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. Kurssien suoritusjärjestystä suunniteltaessa on kuitenkin otettava huomioon kurssin omien vaatimusten ohella sen esitiedot. Ilmoittautuminen ja osallistuminen ”kokeilumielessä” huonosti valmistautuneena ja puutteellisin esitiedoin erilliskokeeseen ei kuulu suunnitelmalliseen opiskeluun eikä yleensä johda tulokseen.

Opintojaksojen osallistumisrajoitusten tavoitteena on rohkaista suunnitelmalliseen opiskeluun eikä vaikeutaa 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 ”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. Laboratorioskursseille osallistuminen edellyttää, että sen pohjana olevat edeltävät opintojaksot 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. **Laboratoriokurssin keskeyttänyt opiskelija pääsee suorittamaan työn uudelleen vain keskeyttäneiden jonon kautta**, jos ryhmässä 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 keskeyttäneiden 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 viestintätekniikan 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 erikseen toinen **kypsyysnäyte 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 ilmoitettava jo edellisellä lukukaudella (syksyä varten toukokuussa, kevättä varten marraskuussa, ks. ”Tärkeitä päivämääriä”). Ryhmiä pyritään järjestämään tarpeen mukaan.

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 ja syventävien opintojen pääosan 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.

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

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

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.

Opintojen sujuvaa etenemistä tuetaan myös **ETAPPI-järjestelmällä**, johon kuuluu LuK-tutkinnossa kolme ja FM-tutkinnossa kaksi tarkistuskohtaa. Ensimmäinen tarkistuskohta on ensimmäisen opintovuoden keväällä ja muut lähempänä tutkinnon valmistumisaikaa. Opintojen alusta asti on otettava huomioon, että myöhemmissä tarkistuskohdissa opinnoissaan viivästynyt opiskelija ei voi jatkaa opintojaan ennen kuin on esittänyt uuden hyväksyttävän opintosuunnitelman. Tarkempia tietoja tutkintojen yhteydessä sekä tiedekunnan ohjeissa ss. xx.

Opintokokonaisuuksien rekisteröinti, arvosanat

Yksittäisten opintojaksojen suoritukset rekisteröidään ilman eri pyyntöä, mutta **opintokokonaisuudet** (uusi tutkintojärjestelmä: perusopinnot, perus- ja aineopinnot, syventävät opinnot, muut pääaineopinnot, muut opinnot, jatko-opinnot) ja **oppimäärät** (vanha tutkintojärjestelmä: approbatur, cum laude approbatur, laudatur, jatko-opinnot) 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. Merkinnät FM-tutkinnon muista opinnoista (erikseen ”Muut pääaineopinnot” ja ”Muut opinnot”) saa yleensä syventävien opintojen opintokokonaisuuden merkinnän

yhteydessä. Mahdollisten sivuainekokonaisuuksien tulee tässäkin tapauksessa olla jo rekisteröityinä. Tutkintotodistukset antaa tiedekunta; ohjeet opinto-oppaan alussa kohdassa ”Valmistuminen” (s. xx).

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 suoritettu (suorituspäivältään; merkintäpäivä ei vaikuta) 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 tyypillisesti 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 määräaikaa. Lisätietoa JOO-sopimuksesta löytyy opinto-oppaan sivulta xx ja verkosta sivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/JOO.html>.

Mualla suoritettujen opintojen hyväksilukeminen

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

Tarkemmat tiedot hakemismenettelystä annetaan erillisessä ohjeessa verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/ohjeet/hyvlukohje.html>. Hakulomakkeita saa osoitteesta

<http://www.helsinki.fi/ml/lomakkeet/index.shtml>. Muualla suoritettujen opintojen hyväksymisestä päättää opintoesimies.

Atk-työkokemus opintojen osana

Atk-työkokemuksella voi vanhassa tutkintojärjestelmässä korvata Ohjelmistotuotantoprojektin tai saada 2–4 opintoviikon suorituksen, jonka voi sisällyttää cum laude approbatur- tai laudatur-oppimäärään. Uudessa tutkintojärjestelmässä työkokemus hyväksytään joko vain työelämäopinnoiksi, joita on sekä kandidaatin tutkinnossa (2 op) että maisterin tutkinnossa (2–6 op), tai Ohjelmistotuotantoprojektin korvaavaksi suoritukseksi (9 op; lisäksi kummankin tutkinnon työelämäopinnot, 1 + 2 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 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 kurseille osallistuminen edellyttää vähintään aineopintojen opinto-oikeutta.

Fysikaalisten tieteiden, geologian, kemian tai matematiikan koulutusohjelmaan hyväksytty opiskelija voi siirtyä tietojenkäsittelytieteen koulutusohjelmaan hakamalla koulutusohjelman vaihtoa matemaattis-

luonnontieteelliseltä tiedekunnalta. Lisätietoja koulutusohjelman vaihtamisesta saa opinto-oppaan alkuosassa olevasta "Opinto-oikeudet"-luvusta sekä laitoksen ja tiedekunnan opintoneuvojilta.

Opinnot

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

Opetusohjelmaan on merkitty, kumman lukukauden opintojakso on tarkoitettu lähinnä pääaineopiskelijoille. Laitos voi joutua rajoittamaan sivuaineopiskelijoiden osallistumista näille opintojaksoille. Sivuaineopiskelijan tulisi suunnitella opintonsa alkamaan kevätlukukauden (periodin III) alussa. Perusopinnot 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 esitetietovaatimukset, 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 aikaisemmin. LuK-tutkintoon voidaan sisällyttää ylimääräisiä opintoja, mutta ne eivät vähennä FM-tutkinnon vaatimuksia (lukuun ottamatta siirtymävaihetta, jossa **vanhan** tutkintojärjestelmän mukaan suoritetun LuK-tutkinnon ylimääräisiä osia voidaan osittain käyttää FM-tutkintoon). Vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen siirtymisen vaikutusta opintojen suunnitteluun käsitellään kohdassa "Siirtyminen vanhasta tutkintojärjestelmästä uuteen tutkintojärjestelmään".

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

Kandidaatin tutkinnon opinnot (LuK)

1. Pääaineopinnot

Pääaineopinnot sisältävät perusopinnot (25 op) ja 65 op aineopintoja. Erillistä aineopinnot kokonaisuutta ei ole määritelty, vaan perus- ja aineopinnot (vähintään 90 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" (kaavio ja malliaikataulu). Esitetystä järjestyksestä voi jonkin verran poiketa, mutta kaaviossa esitetyt

opintojaksojen edeltävyyssuhteita on noudatettava. Opintojaksojen kuvauksissa esitetään täsmällisempiä esitietovaatimuksia, myös valinnaisille aineopinnoille ja syventävien opintojen opintojaksoille.

Valinnaisten opintojen suunnittelussa on syytä ottaa huomioon se, että kolmella erikoistumislinjalla FM-tutkinnon vaatimukseen 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 opintopaketti C-ohjelmointi (4 op). Jos mainitut opintopakettit 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 opintopaketteja.

2. Sivuaineopinnot

Sivuaineopinnot muodostuvat opintokokonaisuuksista, ei yksittäisistä opintopaketeista. 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 opintopakettit selviävät menetelmätieteiden esittelystä, s. xx. Opintopaketti Johdatus diskreettiin matematiikkaan (5 op) on kaikissa yhdistelmissä pakollinen opintopaketti, jolla kiinnitetään erityistä huomiota matemaattisten peruskäsitteiden selventämiseen.

Matematiikan tai menetelmätieteiden opinnot on syytä aloittaa heti opintojen alkaessa ja suorittaa laajennettuinaakin pääosin kahden ensimmäisen opintovuoden aikana. Ensimmäiset matematiikan kurssit, erityisesti **kurssi Johdatus diskreettiin matematiikkaan on suoritettava jo ensimmäisenä syksynä**; muuten opinnot viivästyvät pahasti. Diskreetin matematiikan taidot ovat välttämättömät esitietoa ensimmäisen vuoden kevään Tietorakenteet-kurssille. Matematiikan taitoja tarvitaan myös muutamilla muilla LuK-vaiheen opintopaketeilla ja maisteriopinnoissa useimmilla erikoistumislinjoilla. 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 hyvin 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-tutkinnoissa. Logiikka I tarjoaa formalismeja ohjelmointikielten ja muiden järjestelmien määrittelyyn sekä on välttämätöntä perustietoa tietokantoja ja tekoälyä tutkittaessa. Todennäköisyyslaskentaa tarvitaan, kun tarkastellaan järjestelmien suorituskykyä esimerkiksi tietoliikenteessä ja hajautetuissa järjestelmissä. Todennäköisyyslaskenta on keskeistä perusteoriaa myös oppivissa ja älykkäissä järjestelmissä sekä algoritmien suunnittelussa ja analyysissä.

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

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

Esimerkkejä Helsingin yliopistossa suoritettavista sivuaineista:

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

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

valtiotieteellisessä tiedekunnassa (tilastotieteen lisäksi) 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 tutkinnoissa 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. Sivuaine muodostetaan tällöin em. tavalla laitoksella 25 op:n laajuisena.

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 järjestelyjä selitetään opinto-oppaan alkuosassa. Kieliopinnot on syytä suorittaa viivyttelemättä.

Tieto- ja viestintätekniikan opinnot sisältävät kaksi opintojaksoa. Tietokone työvälineenä (4 op) on tarkoitettu suoritettavaksi heti opintojen alussa. Sen tavoitteena on opettaa erilaisten työvälineohjelmien käyttöä yliopiston TVT-ajokorttiin liittyen ja erityisesti antaa valmiudet toimia tehokkaasti laitoksen omassa laite- ja ohjelmistoympäristössä. Opintojakso Tutkimustiedonhaku (1 op) suoritetaan Tieteellisen kirjoittamisen kurssin osana.

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (LuK-HOPS) ja osallistuminen opettajatuutorointiin (2 op) on tutkintoon pakollisena kuuluva opintojakso, joka käynnistyy opintojen alussa ja jatkuu koko LuK-tutkinnon ajan. Suorituksen saa aktiivisen mukanaolon ja annettujen tehtävien suorittamisen perusteella, kun kandidaatintutkielma ja muut tutkintoon kuuluvat suoritukset ovat valmistumassa.

Harjoittelu tai työelämään orientoituminen (1–3 op) suoritetaan ohjelmistotuotantoprojektin yhteydessä (1 op: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 minimiläajuuteen 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. Sivuaineopinnot

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 sivuaineopinnot voidaan suorittaa osaksi tai kokonaan jo LuK-tutkinnossa, jolloin vastaava osuus FM-tutkinnossa jää vapaasti valittavilla opinnoilla täytettäväksi.

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

3. Muut opinnot

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, tietojenkäsittelytieteen ylimääräiset opinnot kuitenkin kokonaisuudeksi ”Muut pääaineopinnot”. 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 bioinformatiikan maisteriohjelmalla (MBI, ks. s. xx), 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 ei enää ole mahdollista valita sovelletun tietojenkäsittelyn tai tietokoneamatmatikon suuntautumisvaihtoehtoa muuten kuin hyvin poikkeuksellisesti. 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 vaatavuus aikaisessa vaiheessa. 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; vuoden 2008 alusta Algorithmic Data Analysis, Algodan; 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 osien 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, Jussi Kangasharju, Markku Kojo, Jukka Manner, Sasu Tarkoma)
- avoimet hajautetut järjestelmät (Lea Kutvonen)
- tietoturva ja luottamus (Timo Karvi, Lea Kutvonen)
- käyttöjärjestelmät (Kimmo Raatikainen, 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 (TaiK).

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, 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 (Roman Yangarber, Helena Ahonen-Myka, Greger Lindén, Miro Lehtonen)
- tietokannan hallinta (Seppo Sippu, Satu Eloranta, Harri Laine, 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 läheisesti laitoksen Complex Systems Computation Group - tutkimusryhmän (<http://cosco.hiit.fi/>) ja Neuroinformatiikka-tutkimusryhmän (<http://www.hiit.fi/neuroinf>) toimintaan mm. seuraavilla alueilla:

- Bayes-verkkojen ja muiden probabilististen mallien teoria ja soveltaminen (Petri Myllymäki, Aapo Hyvärinen, Patrik Hoyer, Huizhen Yu, Tomi Silander)
- kausaalisuusanalyysi (Patrik Hoyer, Tomi Silander)
- informaatioteoreettinen mallintaminen (Jorma Rissanen, Petri Myllymäki, Teemu Roos, Tommi Mononen)
- moniulotteisen datan visualisointi (Petri Myllymäki, Petri Kontkanen)
- moniagenttijärjestelmät (Tei Laine, Jukka Perkiö)
- neuroinformatiikka (Aapo Hyvärinen)

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/>. Linjalle valitaan opiskelijat hakemuksesta.

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 maisteriohjelma (MBI), johon valitaan opiskelijat vuosittain erillisvalinnan kautta. Valinta lukuvuodelle 2008–2009 järjestetään keväällä 2008 (viimeksi tammikuussa 2007). Maisteriohjelma kuvataan opinto-oppaassa sivulla 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 suuntautumisvaihtoehtoon mukaan on mahdollista opiskella vain 31.7.2008 asti. Suuntautumisvaihtoehtoon ohjeet löytyvät edellisistä opinto-oppaista ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/opettaja/>. Viimeinen haku suuntautumisvaihtoehtoon oli jo keväällä 2006.

Vastuuprofessori on prof. (mvs) Jaakko Kurhila.

Sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehto (vanha tutkintojärjestelmä)

Sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehtoon mukaan on mahdollista opiskella vain 31.7.2008 asti. Opintosuunnitelman sopimisen määräaika oli jo syksyllä 2006. Suuntautumisvaihtoehtoon ohjeet löytyvät edellisistä opinto-oppaista ja verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/sovellettu/>.

Vastuuprofessori on prof. (mvs) Juho Rousu.

Tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehto (vanha tutkintojärjestelmä)

Tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehtoon mukaan on mahdollista opiskella vain 31.7.2008 asti. Opintosuunnitelman sopimisen määräaika oli jo syksyllä 2006. Suuntautumisvaihtoehtoon 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 myös yleisen kielitieteen laitos, kognitiotiede, puhutieteen 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 sivulta: <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 vastuuhenkilöltä tutkimuskoordinaattori Greger Lindéniltä.

LuK-opintojen ajoitus

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

Esitettyä aikataulua voi käyttää pohjana henkilökohtaisen opintosuunnitelman laatimisessa. Omaa ohjelmaa laadittaessa on syytä ottaa huomioon kurssien väliset riippuvuudet ja se, miten kurssit sijoittuvat laitoksen opetukseen. Jos opiskelija tuntee tarvitsevansa matematiikan kertaamista, on syytä suorittaa kurssi ”Matematiikka tutuksi” heti periodilla I ja kurssi ”Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen”

vasta periodilla III (ks. aikataulun vaihtoehdot). Kurssi ”Johdatus diskreettiin matematiikkaan” on joka tapauksessa syytä suorittaa ensimmäisen vuoden periodilla II; muuten opinnot viivästyvät.

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

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

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

LuK-tutkinnon malliaikataulu

1. syyslukukausi, 30 op

I periodi

HOPS-työskentely alkaa (päätyessä 2 op)

Tietokone työvälineenä, 4 op

Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, 4 op (tai Matematiikka tutuksi, 5 op)

Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

Sivuaineita / muita opintoja, 2 op (1 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)

Käyttöliittymät, 4 op

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

IV periodi

Tietorakenteet, 4 op (jatkuu)
Tietokantojen perusteet, 4 op
Tietokoneen toiminta, 4 op
Sivuaineita / muita opintoja, 3 op (2 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 pääaineopintojakso, 4 op
Sivuaineita / muita opintoja, 7 op

IV periodi

Tietoliikenteen perusteet, 4 op
Valinnainen pääaineopintojakso, 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

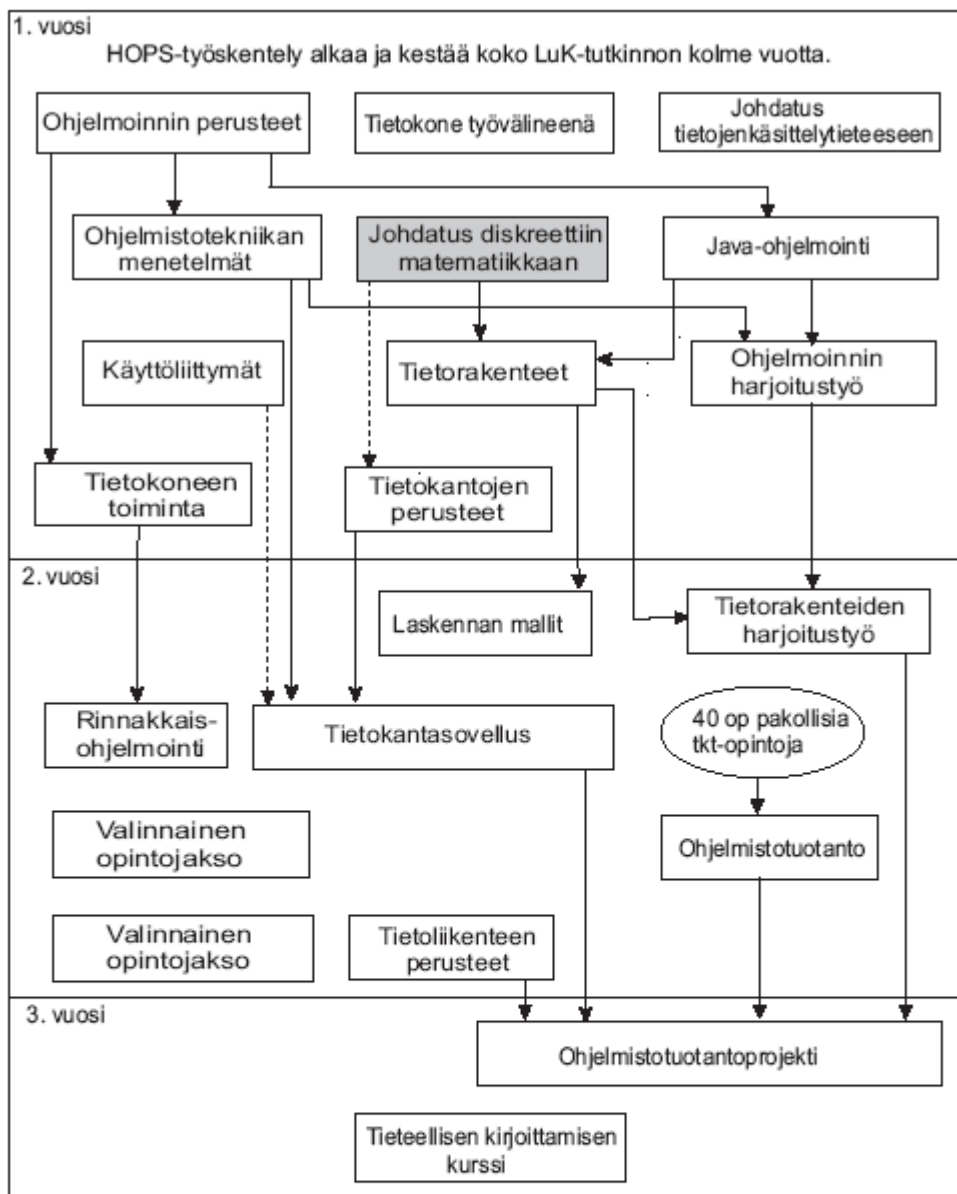
3. kevätlukukausi, 30 op

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
HOPS-työskentely päättyy



Opintojakso Tietokone työvälineenä on tarkoitettu suoritettavaksi heti opintojen alussa, ja Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen ensimmäisen lukuvuoden aikana. Henkilökohtaisen opintosuunnitelman (LuK-HOPS) laatiminen ja opettajatuutorointi alkaa heti periodin I 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.

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; yksityiskohdat ilmoitetaan kurssikohtaisesti erikseen.

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

FM-opintojen ajoitus

FM-tutkinnon laajuus (120 op) vastaa kahden vuoden päätoimista opiskelua. Suoraan maisterin tutkintoa suorittamaan hyväksytyltä voidaan vaatia täydentäviä opintoja 120 op:n lisäksi, ja eräillä linjoilla FM-tutkintoon kuuluu syventävien opintojen lisäksi myös 1–2 aineopintojen opintojaksoa. FM-tutkinnon opinnot on tarkoitettu aloitettaviksi vasta LuK-tutkinnon (ja mahdollisten täydentävien opintojen) suorittamisen jälkeen. Pääaineen syventäviä opintoja voi suorittaa ennen LuK-tutkintoa rajoitetusti, enintään 30 op:n verran. LuK-tutkinnon (ja täydentävien opintojen) suoritus on kuitenkin edellytyksenä seminaareihin osallistumiselle ja pro gradu -tutkielman aloittamiselle.

Syventävät opinnot kannattaa 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 enintään hyvin vähän muita opintoja. Käytännössä vanhan tutkintojärjestelmän tutkintoa suunnittelevan on oltava valmis aloittamaan pro gradu -tutkielmansa viipymättä. Tarkempia tietoja verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/maisteriklinikka/>.

Tietojenkäsittelytieteen tutkintovaatimuksia on muutettu vuosina 1999–2005 vain vähän. Suurin osa tämän aikavälin opintojaksoista säilyy edelleen opetusohjelmassa jossain muodossa. Vuoden 2005 uudistuksen mukana on tullut joitakin uusia opintojaksoja ja joitakin vanhoja opintojaksoja on jo jäänyt pois. Eräät opintojaksot ovat muuttuneet pakollisista valinnaisiksi tai päinvastoin. Kaikkien pakollisten opintojaksojen suoritumahdollisuus pyritään järjestämään niin, ettei vanhan opintojakson korvaaminen aiheuta merkittävää haittaa. Vanhan tutkinnon opintojaksojen suorittamista selvitetään verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/tutkinnonuudistus/>.

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

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 on muutettu 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. Samaan tutkintoon ei voida sisällyttää sekä korvaavaa että korvattavaa opintojaksoa. Verkkosivulla <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/tutkinnonuudistus/> on tarkennuksia erityisesti luettelossa tähdellä (*) merkittyihin kohtiin ja vanhan LuK-tutkinnon ja uuden FM-tutkinnon 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 viestintäteknikan opintoja 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 (2 ov)

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)

Muut opinnot

Äidinkielen viestintä, 3 op (1 op), ja ()*
Tutkimustiedonhaku, 1 op
Tieteellisen kirjoittamisen kurssi, 4 ov (8 op)

Harjoittelu tai työelämään orientoituminen, 1–3 op ()*
Atk-työkokemus, 2–6 ov, tai
Ohjelmistotuotantoprojekti, 6 ov

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

Syventävä harjoittelu tai työelämään orientoivat opinnot, 2–6 op ()*
Atk-työkokemus, 4 tai 6 ov, tai
Tietotekniikka: Nyt!, 2 ov (4 op)

Vanhat valmiit kieliopinnot korvaavat uudessa tutkinnossa vaadittavat toisen kotimaisen kielen ja vieraan kielen opinnot, ja keskeneräiset opinnot voi täydentää Kielikeskuksen ohjeiden mukaan. Vanhassa tutkinnossa cum laude -oppimäärään kuuluva Tietokone työvälineenä korvaa uuden tutkinnon tieto- ja viestintäopintoihin kuuluvan samannimisen opintojakson.

Matematiikan opinnot

Johdatus diskreettiin matematiikkaan, 5 op
Diskreetti matematiikka I, 5 ov (10 op)
(muut matematiikan korvaavuudet selviävät matematiikan laitoksella)

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 laajuusena, 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. Ennen 1.8.2005 suoritettu matematiikan tai menetelmätieteen oppimäärä kelpaa uuden tutkinnon opintokokonaisuudeksi: opintojaksoa Johdatus diskreettiin matematiikkaan ei tällöin vaadita, vaan sen voi korvata muulla matematiikan opintojaksolla.

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

Jatko-opinnot

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

Tietojenkäsittelytieteen jatko-opintojen tavoitteena on hankkia syvälinen perehtyneisyys johonkin tietojenkäsittelytieteen erikoisalaan ja saavuttaa siinä valmius luoda uutta tieteellistä tietoa. Jatko-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-opiskelun yhdyshenkilö on prof. Jyrki Kivinen.

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, mikäli aihepiiri on siihen sopiva. 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 yleensä syytä suorittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

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

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, jota tietojenkäsittelytieteen laitos koordinoi. Tutkijakoulun ohjelmaan sisältyvää opetusta annetaan sekä Helsingin yliopistossa että Teknillisessä korkeakoulussa Otaniemessä. Hecsen tutkijakoulutus korostaa tieteenalan keskeisiä käsitteitä ja menetelmiä. Ne ovat tärkeitä niin tieteellisessä tutkimuksessa kuin IT-teollisuuden sovelluksissakin. Hecsessä on noin 50 tohtorikoulutettavaa, joista koulu rahoittaa 20:n opinnot. Opiskelijahaku järjestetään yleensä syksyisin. Tarkempia tietoja tutkijakoulun toiminnasta, hakuajoista ja opintojen rahoituksesta Helsingin yliopistossa saa tutkijakoulun johtajalta professori Hannu Toivoselta, koordinaattori Greger Lindéniltä, verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/hecse/> tai sähköpostitse osoitteesta hecse-admin@cs.helsinki.fi.

Laskennallisen biologian, bioinformatiikan ja biometrian tutkijakoulu ComBi

Laskennallisen biologian, bioinformatiikan ja biometrian tutkijakoulu (ComBi, Graduate School in Computational Biology, Bioinformatics, and Biometry) on Helsingin, Tampereen ja Turun yliopistojen sekä Teknillisen korkeakoulun yhteisesti järjestämä jatkokoulutusohjelma. Koulu aloitti toimintansa vuoden 1998 alussa ja Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitos toimii koulun vastuulaitoksena. Koulun tutkimuksellisenä tavoitteena on kehittää tietojenkäsittelytieteen, (sovelletun) matematiikan ja tilastotieteen alaan kuuluvia menetelmiä biologisia tieteitä varten. Väitöskirjatyöt tehdään yhteistyössä sovellusaloja (kuten biokemia, molekyylibiologia, perinnöllisyystiede ja biotekniikka, ekologia, evoluutiotutkimus ja systematiikka, maantiede sekä kansanterveystiede) edustavien tutkimusryhmien kanssa. Tarkempia tietoja tutkijakoulun toiminnasta, hakuajoista, opintojen rahoituksesta ym. saa tutkijakoulun johtajalta akatemiaprofessori Heikki Mannilalta ja pääsihteeriltä Heikki Lokilta (HY) sekä verkkosivulta <http://www.cs.helsinki.fi/combi/> tai sähköpostitse osoitteesta combi@cs.helsinki.fi.

Kieliteknologian valtakunnallinen tutkijakoulu (KIT-tutkijakoulu)

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

Ohjelmistotuotannon tutkijakoulu SoSE

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

Network of Finnish Graduate Schools in Information Technology (Figsit)

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

Tietotekniikan tutkimuslaitos HIIT

Helsingin tietotekniikan tutkimuslaitos HIIT on Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteinen tietotekniikan tutkimuslaitos, jonka tavoitteena on tietojenkäsittelytieteen strategisen tutkimuksen merkittävä vahvistaminen sekä Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteistyön parantaminen. HIIT koostuu kahdesta yksiköstä: soveltavaa teollisuusyhteistyötä tekevästä tavoitetutkimusyksiköstä (johtajana prof. Martti Mäntylä), joka toimii lähinnä Teknillisen korkeakoulun tiloissa, sekä perustutkimusyksiköstä (johtajana prof. Esko Ukkonen). Perustutkimusyksikkö sijoittuu pääosin tietojenkäsittelytieteen laitoksen tiloihin Kumpulassa; osa toimii TKK:n tiloissa Otaniemessä. HIIT tekee korkeatasoista tietojenkäsittelytieteen tutkimusta tiiviissä yhteistyössä muita tieteitä ja teollisuutta edustavien soveltajatahojen kanssa. HIITin toiminta on organisoitu seuraaviksi tutkimusohjelmiksi: algoritmien data-analyysi, tulevaisuuden Internet, verkkoyhteiskunta ja probabilistiset adaptiiviset systeemit. Lisätietoja saa verkkosivulta <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 bioinformatiikan maisteriohjelmassa annettava opetus, joka kuvataan täydellisenä opinto-oppaan luvussa ”Master’s Degree Programme in Bioinformatics”. 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 jäsenmety 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 laitoksen verkkosivuilla 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 opintojaksot sekä osa aineopintojen pakollisista opintojaksoista 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 periodeilla I ja III noin viikkoa ennen opetuksen alkua ja periodeilla II ja IV noin 3 viikkoa ennen opetuksen alkua; ks. tarkemmin kohdasta ”Tärkeitä päivämääriä”. Luentokursseille on ilmoittauduttava viimeistään ensimmäisen luentoviikon aikana. Erilliskokeisiin ilmoittaudutaan viimeistään koetta edeltävän viikon maanantaina. Kohdassa ”Luentokurssit ja erilliskokeet” selitetään tarkemmin mm. perus- ja aineopintotason kurssin aiemmin jo kahdesti keskeyttäneiden ilmoittautumisrajoituksia. Ilmoittauduttaessa on otettava huomioon opintojaksolle vaaditut esitiedot.

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

Myös laboratorioskurssien harjoitustyöryhmiin ilmoittaudutaan ilmoittautumisjärjestelmää käyttäen. Harjoitustyönsä aikaisemmin keskeyttänyt opiskelija saa ilmoittautua ainoastaan ko. laboratorioskurssin 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. Vain tärkeimmät **esitiedot** on mainittu. Perus- ja aineopintojen pakollisten kurssien suhteita selvitetään kohdassa ”LuK-tutkinnon malliaikataulu” ja siihen liittyvässä kaaviossa. Syventävien opintojen opintojaksoille osallistuttaessa pääosan pakollisista aineopintojaksoista ja erityisesti erikoistumislinjan kannalta tärkeiden kurssien tulee olla suoritettuna. Erikoistumislinjojen verkkosivuilla on tarkempia ohjeita; myös FM-opintojen suoritusrajoitus ennen koko LuK-tutkinnon valmistumista on muistettava.

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

Syyslukukausi 2007

Tieto- ja viestintätekniikan opinnot

581324 Tietokone työvälineenä (ensisijaisesti pääaineopiskelijoille) (4 op, 2 ov)

N.N., periodi I: 04.09.–18.09. ti 16-18, pe 16-18 B123.

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.

Muut opinnot

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

Ass. Sini Ruohomaa, aloitustilaisuus 12.9. ke 17–19 A111.

Osallistuminen on pakollista syksyllä 2007 aloittaville pääaineopiskelijoille.

Perusopinnot

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (4 op, 2 ov)

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. Opintojakso suoritetaan sekä opintopiireissä että henkilökohtaisesti laadittavilla kirjallisilla töillä. Kurssimoniste: Kimmo Raatikainen: Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos, 2005. Ei erilliskoetta.

581325 Ohjelmoinnin perusteet (ensisijaisesti pääaineopiskelijoille) (5 op, 3 ov)

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. Kurssi perustuu verkkomateriaaliin. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla ja toteutetaan opintopiireinä. Lisäksi luennoija ohjaa ja opastaa ohjelmoinnin aloittelijoita harjoitustehtävien tekemisessä torstaisin 17–19 (viikot 36–37) ja perjantaisin 12–14 (viikot 38–41) salissa B222. Kurssikoe ke 17.10. klo 9–12.

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, aloitusluennot: periodi I ma 03.09. 8–12 D122, periodi II ma 29.10. 8–12 D122.

Ryhmiä kummallakin periodilla, ajat lukukauden opetusohjelmassa.

Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Ohjelmistotekniikan menetelmät.

581326 Java-ohjelmointi (ensisijaisesti pääaineopiskelijoille) (4 op, 2 ov)

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

Kurssilla perehdytään Java-ohjelmointikielen. Painopiste on kielen perusvälineiden käytössä. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Kurssi perustuu verkkomateriaaliin. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla ja toteutetaan opintopiireinä. Lisäksi luennoija ohjaa ja opastaa ohjelmoinnin aloittelijoita harjoitustehtävien tekemisessä perjantaisin 12–14 salissa D122. Kurssikoe ma 10.12. klo 9–12.

582101 Ohjelmistotekniikan menetelmät (ensisijaisesti pääaineopiskelijoille) (4 op, 2 ov)

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 14.12. klo 16–19.

581328 Tietokantojen perusteet (4 op, 2 ov)

Leht. Harri Laine, periodi II: 31.10.–16.11. ke, pe 10–12 B123, 21.11.–05.12. ke 10–12 B123.

Kurssilla tutustutaan tiedon esitysmuotoihin 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 relaatiotietokantojen suunnittelusta. Kurssin pääoppimateriaali: Laine H.: Tietokantojen perusteet, HY/TKTL, 2006. Laine H.: Tietokantojen perusteet verkkokurssimateriaali, HY/TKTL, 2005. Kurssikoe ke 12.12. klo 9–12.

Aineopinnot (pakolliset opintojaksot)

582206 Laskennan mallit (6 op, 3 ov)

Prof. Jyrki Kivinen, periodit I–II ti 14–16 A111.

Laskentaongelmien matemaattinen määrittely. Automaatit, formaalit kielet ja kieliopit.

Algoritmikäsitteen formalisointi. Ratkeavuus. Esitiedot: Tietorakenteet. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Sipser M.: Introduction to the Theory of Computation (2nd ed.), Thomson Course Technology, 2006. Kurssikokeet to 18.10. klo 9–12 ja ma 10.12. klo 9–12.

581305 Tietokoneen toiminta (itseopiskelukurssi) (4 op, 2 ov)

Leht. Teemu Kerola, aloitus vapaasti valittavissa, ohjattuja harjoituksia periodilla II.

Kurssilla perehdytään tietokoneohjelman suoritukseen, tietokonelaitteiston komponentteihin sekä laitteiston ja käyttöjärjestelmän luomaan ohjelman suoritussympäristöön. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Itseopiskelu- ja monimuotokurssi sisältäen verkkoluentoja sekä valinnaisissa opintopiireissä tehtäviä verkkotehtäviä, harjoitustehtäviä ja projekteja. Kurssilla ei ole lainkaan tavallisia luentoja.

Kaikki kurssimateriaali sopii itseopiskeluun, joten kurssin voi aloittaa milloin tahansa. Aloitusluento on verkossa. Toisen periodin aikana (29.10.–05.12.2007) itseopiskelun tukena on ohjattuja harjoituksia. Kurssikirja: Stallings W.: Computer Organization and Architecture (7th ed.), Prentice Hall, 2006. Kurssikoe ke 12.12. klo 16–19.

58110 Tieteellisen kirjoittamisen kurssi (10 op, 4 ov)

Prof. Jaakko Kurhila, periodit I–II: luennot 03.09.–08.10. 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 kypsyysnäyteen. Kypsyysnäyte ti 11.12. klo 16–20.

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (9 op, 6 ov)

Aman. Kimmo Simola, periodit I–II, aloitusajat ilmoitetaan ryhmittäin.

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, Tietokantasovellus, Tietoliikenteen perusteet ja Tietorakenteiden harjoitustyö. Uuden tutkinnon opiskelijat suorittavat samalla työelämään orientoinnin (1 op).

582203 Tietokantasovellus (4 op, 2 ov)

Leht. Harri Laine, aloitusluennot: periodi I ma 03.09. 16–18 D122, periodi II ma 29.10. 16–18 D122.

Ryhmiä kummallakin periodilla, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa.

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)

Leht. Otto Nurmi (ei aloitusluentoa).

Ryhmiä kummallakin periodilla, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa.

Esitiedot: Tietorakenteet.

581332 Rinnakkaisohjelmointi (4 op, 2 ov)

Leht. Teemu Kerola, periodi II ma, to 12–14 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 14.12. klo 9–12.

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-kielillä. 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 19.10. klo 9–12.

582302 Digitaalisen median tekniikat (4 op, 2 ov)

Leht. Harri Laine, periodi I ti 12–14, ke 14–16 B123.

Kurssilla käsitellään web-sivustojen toteuttamisen perustekniikoita, erityisesti dynaamisuuden ja interaktiivisuuden hallintaa sekä ulkoasun määrittelemistä tyyliohjelmien avulla. Esitiedot: Ohjelmoinnin harjoitustyö tai Tietokantasovellus. Kurssilla toteutetaan harjoitustyönä näyttekansio web-tekniikoilla. Tutkintoon ei voi sisällyttää sekä kurssia Digitaalisen median tekniikat että (vanhaa) kurssia Uusmediasovellusten tekniikat. Kurssikoe ma 15.10. klo 16–19.

582325 Johdatus peliohjelmointiin (C++) (5 op, 3 ov)

Leht. Juha Vihavainen, periodi II ke 14–16, pe 12–14 C222.

Grafiikkaohjelmointi Windows-ympäristössä. Tapahtumien käsittely. Tietokonepelien arkkitehtuuri. Peliresurssien hallinta. Skriptikielien peliohjelmoinnissa. Olioperustainen 3D-grafiikkaohjelmointi. C++-peliohjelmointitekniikka. Laskuharjoituksissa ohjataan ryhmitöinä tehtäviä harjoitustöitä. Suoritus harjoitustöillä, ei kurssikoetta eikä erilliskoetta.

Syventävät opinnot

58074 Tietokonegrafiikka (8 op, 4 ov)

Leht. Otto Nurmi, periodit I–II ti 14–16, to 14–16 CK112.

Yleiskuva kuvien tuottamisesta tietokoneella: 2- ja 3-ulotteiset esitysmuodot ja muunnokset, rasterointi, ikkunointi ja rajausta, piilopinnat, värimallit, valaistus, pintakuviointi, varjot, mallinnusmenetelmät, animointi, tosiaikaisuus. Kurssikokeet to 18.10. klo 16–19 ja to 13.12. klo 16–19.

582497 Käyttöjärjestelmät (8 op, 4 ov)

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

In English: a compact lecture & practice session, periods I–II Thu 12–15 C221.

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 18.10. klo 16–19 ja to 13.12. klo 16–19.

582498 Internet-protokollat (4 op, 2 ov)

Leht. Markku Kojo, periodi I ti, to 14–16 D122.

In English: a compact lecture & practice session, period I Wed 13-16 (tentatively) CK109.

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 ma 15.10. klo 16–19.

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

Prof. Kimmo Raatikainen, periods I–II: 10 Sep–26 Nov Mon 17–19 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 exams: Wed 17 Oct at 16–19 and Fri 14 Dec at 16–19.

582420 Väliohjelmistot (4 op, 2 ov)

Prof. Lea Kutvonen, periodi I ti, pe 10–12 C222.

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. Luennot periodilla I ja itsenäistä työskentelyä periodilla II. Kurssikoe ke 17.10. klo 9–12.

581365 Tietokoneen rakenne (4 op, 2 ov)

Ass. Liisa Marttinen, periodi II ke 12–14, pe 10–12 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 ke 12.12. klo 16–19.

581288 Tietoturva (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Timo Karvi, periodi II ma, ke 10–12 CK112.

Kurssilla tutustutaan kryptografian perusteisiin, avainten vaihtoprotokoliin ja TCP/IP-ympäristön tietoturvan muutamiiin piirteisiin. Luentojen tukena voi käyttää teosta Stallings W.: *Cryptography and Network Security*, Prentice Hall, 2005. Kurssikoe ti 11.12. klo 9–12.

581359 Ohjelmistoprosessit ja ohjelmistojen laatu (6–8 op, 3–4 ov)

Prof. Inkeri Verkamo, periodi I ke 16–18 CK112, pe 10–12 D122.

Kurssilla käsitellään ohjelmiston laadun komponentteja ja niiden mittaamista sekä eräitä keskeisiä ohjelmistoprosessimalleja. Kurssi koostuu luento-osuudesta harjoituksineen (periodi I) ja harjoitustyösarjasta (periodi II). Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. 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, joka riittää vanhan tutkintojärjestelmän pakollisen kurssin suoritukseksi ohjelmistotekniikan linjalla (3 ov). Kurssikoe ke 17.10. klo 16–19.

581361 Ohjelmistojen testaus (5 op, 3 ov)

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

Kurssilla perehdytään ohjelmistojen testauksen yleisiin periaatteisiin, menetelmiin ja prosesseihin.

Kurssikirja: Pezzè, M., Young, M.: Software Testing Analysis, John Wiley & Sons, 2007. Kurssikoe to 18.10 klo 9–12.

582614 Tekoäly tietokonepeleissä (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, periodi I ti, to 12–14 D122.

Kurssilla tarkastellaan virtuaalisen pelimaailman jäsentämistä ja toimintaa tekoälyn näkökulmasta tutustuen samalla tietokonepelien luokitteluun. Esitiedot: Tietorakenteet ja Tekoäly (suositus).

Kurssikirja: Millington I., Artificial Intelligence for Games, Morgan Kaufmann, 2006. Kurssi suoritetaan luentopäiväkirjamenettelyllä. Ei erilliskoetta.

58153003 Ohjelmistojen suorituskyvyn suunnittelu (5 op, 3 ov)

Prof. Inkeri Verkamo, periodi II pe 8–10 C222.

Kurssilla perehdytään ohjelmiston suorituskyvyn suunnitteluun, joka perustuu systemaattiseen metodologiaan ja suoritusmalleihin. Kurssikirja: Smith, C. U., Williams L. G., Performance Solutions - A Practical Guide to Creating Responsive, Scalable Software, Addison-Wesley 2002. Kurssilla ei ole luentoja vaan se perustuu kurssikirjan itsenäiseen lukemiseen ja viikoittaisiin laskuharjoituksiin (6 kertaa). Kurssi suoritetaan laskuharjoituksilla, kurssikokeella ja kotikokeella. Kurssikoe pe 14.12. klo 9–12.

582448 Tiedon louhinnan menetelmät (6 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Pirjo Moen, periodit I–II ma 9–12, to 9–11 B222.

Kurssilla tutustaan tiedon louhinnan (data mining) keskeisiin käsitteisiin ja menetelmiin sekä tiedon louhintaprosessiin. Kurssilla sovelletaan ns. tutkivan oppimisen menetelmää, jossa pääosa työskentelystä tapahtuu pienryhmissä omatoimisesti ongelmaa ratkomalla. Luennot maanantaisin, harjoitustyöohjausta sekä maanantaisin että torstaisin. Kurssi suoritetaan harjoitustöillä ja kurssi- tai kotikokeella. Kurssikoe pe 14.12. klo 16–19.

582482 Tietokannan suunnittelu (4 op, 2 ov)

Ass. Satu Eloranta, periodi I ke, to 12–14 B222.

Tietokannan käsitesuunnittelu ja yksilö-yhteysmalli. Relaatiotietokannan looginen suunnittelu ja riippuvuusteoria. Relaatiotietokannan fyysinen suunnittelu ja virittäminen. Kurssikoe pe 19.10. klo 9–12.

581290 Rakenteisten dokumenttien käsittely (4 op, 2 ov)

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

XML-dokumenttien mallinnus, binäärimuodot, muunnon- ja kyselykielet XSLT ja XQuery, muut ajankohtaiset aiheet. Esitiedot: XML-metakieli, HTML. Kurssiin liittyy harjoitustöitä. Kurssikoe to 13.12. klo 16–19. Ei erilliskoetta.

582490 Transaktioiden hallinta (4 op, 2 ov)

Prof. Seppo Sippu, periodi II ti, to 14–16 B222.

Looginen tietokanta ja tietokantatapahtumat eli transaktiot. Lokin ylläpito ja puskurin hallinta.

Transaktioiden peruutus ja tietokannan elvytys häiriöistä. Transaktioiden eristyvyys ja samanaikaisuuden hallinta, lukitusmenetelmät. Fyysisen tietokantarakenteen eheys. Esitiedot: Tietokannan suunnittelu.

Kurssikoe ke 12.12. klo 9–12.

58066 Tekoäly (8 op, 4 ov)

Yliopistonleht. Tei Laine, periodit I–II ti, to 10–12 D122.

Kurssi antaa yleiskuvan perinteisen symbolisen tekoälyn ongelma-alueista ja menetelmistä, sekä esittelee nykypäivän tekoälytutkimuksen haasteet. Käsiteltäviin aihealueisiin kuuluvat mm. etsintä, suunnittelu ja tietämyksen esittäminen, luonnollisen kielen käsittely sekä moniagenttijärjestelmät. Esitiedot: Tietorakenteet (tai vastaavat tiedot) sekä ohjelmointitaito. Kurssiin sisältyy sekä viikottaisia harjoitustehtäviä että koko lukukauden mittainen ryhmässä tehtävä ohjelmointiprojekti, jossa ohjelmoidaan pölynimurirobotteja. Kurssi ei seuraa mitään yhtä oppikirjaa, vaan luentomateriaali julkaistaan kurssin kotisivulla. Kurssi pidetään englanniksi, mikäli sille osallistuu suomea taitamattomia opiskelijoita. Kurssikoe ke 12.12. klo 16–19.

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

Yliopistonleht. Teemu Roos, periodi I ke 13–16 B222, periodi II ke 15–16 B222.

Kurssi on johdatus informaatioteoriaan erityisesti tietojenkäsittelytieteellisten sovellusten kannalta. Kurssilla ei ole tavanomaisia laskuharjoituksia eikä kurssikoetta vaan se suoritetaan harjoitustöinä, jotka sisältävät ohjelmointitaitoa edellyttäviä projekteja sekä aihepiiriin liittyviä posteriesitelmiä ja tieteellisiä kirjoitelmia. Osa harjoitustöistä tehdään ryhmässä. Kurssin luennot pidetään ensimmäisellä periodilla, harjoitustehtäviä on molemmilla periodeilla. Kurssi pidetään englanniksi, mikäli sille osallistuu suomea taitamattomia opiskelijoita. 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: Wed 17 Oct at 16–19.

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

PhD Petteri Sevon, period II Tue, Fri 14–16 C222.

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. Course exam: Tue 11 Dec at 9–12.

Seminaarit

58307301 Seminaari: Hajautetut algoritmit (3 op, 2 ov)

Prof. Jyrki Kivinen, periodit I–II pe 10–12 C221.

58307310 Seminaari: Yhteistoiminnan hallinta palveluorientoituneissa järjestelmissä (3 op, 2 ov)

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

58307302 Seminar: Opportunistic Networks (3 op, 2 ov)

Prof. Jussi Kangasharju, periods I–II Thu 12–14 C220.

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

Prof. Jukka Paakki, periodit I–II ti 16–18 C220.

58307304 Seminaari: MDE ja mallitransformaatiot (3 op, 2 ov)

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

58307303 Seminaari: Tekoäly vuorovaikutteisessa mediassa (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, periodit I–II: 03.09. ma 14–16 C220, 08.10. ma 13–16 C220, 03.12. ma 9–17 C221, 04.12. ti 9–17 C221.

58307305 Seminaari: Heterogeenisten tietolähteiden yhdistäminen (3 op, 2 ov)

Dos. Juha Puustjärvi, periodit I–II: 17.09. ma 8–12 C220, 08.10. ma 8–12 C220, 29.10.–03.12. ma 8–12 C220.

58307306 Seminaari: Palveluiden saatavuus tietokantajärjestelmissä (3 op, 2 ov)

FT Jan Lindström, periodit I–II pe 10–12 C220.

58307307 Seminaari: Tiedon louhiminen www:stä (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Marko Salmenkivi, periodit I–II ke 10–12 C221.

58307311 Seminar: Finding Facts in Text (3 op, 2 ov)

Prof. Roman Yangarber, periods I–II Tue 10–12 C220.

58307309 Seminar: User Modelling (3 op, 2 ov)

MSc Petteri Nurmi, University Lecturer Tei Laine, periods I–II Tue 14–16 B119.

58307308 Seminar: Regulatory Networks (3 op, 2 ov)

PhD Teemu Kivioja, Prof. Juho Rousu, periods I–II Fri 12–14 C220.

Kevätlukukausi 2008

Tieto- ja viestintätekniiikan opinnot

581324 Tietokone työvälineenä (4 op, 2 ov)

N.N., periodi III: 14.01.–28.01. ma, ke 16–18 C222.

Kurssilla opetellaan opiskelussa tarvittavien työvälineohjelmien käyttöä yleensä ja tietojenkäsittelytieteen laitoksen laite- ja ohjelmistoympäristöissä. Kurssin pääosa perustuu yliopiston TVT-ajokortin verkkomateriaaliin, jota täydennetään laitospöytäkirjoilla asioilla. TVT-ajokorttiopetukseen liittyvä lähtötasotesti on syytä suorittaa omatoinisesti 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.

Muut opinnot

581387 Tietotekniikka: nyt! (3 op, 1,5 ov)

Prof. Petri Myllymäki, periodit III–IV ke 16–18 CK112.

Kurssi on tarkoitettu FM-tutkinnon opiskelijoille: joko työelämäopintoihin tai kokonaisuuden ”muut pääaineopinnot” osaksi. Kurssilla perehdytään asiantuntijoiden esitelmien muodossa tietojenkäsittelyn ja tietotekniikan ajankohtaisiin kysymyksiin, niiden merkitykseen tietotekniikan kehityksessä ja työpaikoissa sekä yleensä nykypäivän yhteiskunnassa. Kurssi suoritetaan kirjoittamalla vaadittu määrä esitelmiin perustuvia esseitä. Ei erilliskoetta.

Perusopinnot

582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (4 op, 2 ov)

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

Opintojaksolla tutustutaan tietojenkäsittelyn keskeisiin osa-alueisiin, menetelmiin ja ammattietikkaan. Tavoitteena on antaa yleiskuva niistä tiedollisista ja taidollisista valmiuksista, jotka maisterintutkinto

antaa. Opintojakso suoritetaan sekä opintopiireissä että henkilökohtaisesti laadittavilla kirjallisilla töillä. Kurssimoniste: Kimmo Raatikainen: Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen, Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos, 2005. Ei erilliskoetta.

581325 Ohjelmoinnin perusteet (5 op, 3 ov)

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

Kurssilla perehdytään algoritmien laatimiseen ja ohjelmointiin. Ohjelmointikielenä on Java. Opiskelijalta ei edellytetä ennakkotietoja ohjelmoinnista. Kurssi perustuu verkkomateriaaliin. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikoe ti 26.2. klo 9–12.

58160 Ohjelmoinnin harjoitustyö (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Tomi Pasanen, aloitusluennot: periodi III ma 14.01. 8–12 CK112, periodi IV ma 10.03. 8–12 CK112.

Ryhmiä kummallakin periodilla, ajat lukukauden opetusohjelmassa.

Esitiedot: Java-ohjelmointi ja Ohjelmistotekniikan menetelmät.

581326 Java-ohjelmointi (4 op, 2 ov)

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

Kurssilla perehdytään Java-ohjelmointikielen. Painopiste on kielen perusvälineiden käytössä. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Kurssi perustuu verkkomateriaaliin. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikoe ti 29.4. klo 9–12.

582101 Ohjelmistotekniikan menetelmät (4 op, 2 ov)

FM Juha Gustafsson, periodi IV ti 10–12, to 12–14 B123.

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 ma 5.5. klo 16–19.

581328 Tietokantojen perusteet (erityisesti pääaineopiskelijoille) (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Pirjo Moen, periodi IV: 12.03.–04.04. ke 10–12 A111, pe 10–12 B123, 09.04.–23.04. ke 10–12 A111.

Kurssilla tutustutaan tiedon esitysmuotoihin 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 relaatiotietokantojen suunnittelusta. Kurssin pääoppimateriaali: Laine H.: Tietokantojen perusteet, HY/TKTL, 2006. Laine H.: Tietokantojen perusteet verkkokurssimateriaali, HY/TKTL, 2005. Kurssikoe ke 30.4. klo 9–12.

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. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. 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 25.2. klo 9–12 ja ma 5.5. klo 9–12.

582201 Käyttöliittymät (4 op, 2 ov)

N.N., periodi III ke 14–16 A111, pe 9–11 B123.

Konkreettinen peruskurssi graafisten käyttöliittymien suunnittelusta käyttötilanteiden pohjalta. Hyvät ja huonot käyttöliittymäratkaisut opetellaan erottamaan simuloimalla tosielämän käyttötilanteita. Toisena arviointimenetelmänä tutustutaan käytettävyydestäukseen. Kurssikoe ti 26.2. klo 16–19.

58110 Tieteellisen kirjoittamisen kurssi (kevät 2007) (10 op, 4 ov)

Prof. Seppo Sippu, periodit III–IV, luennot 14.01.–18.02. 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 kypsyysnäyteen. Kypsyysnäyte ti 29.4. klo 16–20.

581259 Ohjelmistotuotanto (4 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodi III ti, to 10–12 B123.

Ohjelmistotuotanto-kurssilla opetetaan ohjelmistotuotantoprojektien hallinnan ja työvaiheiden perusteet. Tarkoitettu suoritettavaksi 2. opiskeluvuoden lopulla, kun vähintään 40 opintopistettä tietojenkäsittelytieteen pakollisia opintoja on suoritettuna. Kurssikirja: Ian Sommerville, Software Engineering (8th ed.), Addison-Wesley, 2007. Kurssikoe pe 29.2. klo 16–19.

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (kevät 2007) (9 op, 6 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodit III–IV, aloitusajat ilmoitetaan ryhmittäin.

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, Tietokantasovellus, Tietoliikenteen perusteet ja Tietorakenteiden harjoitustyö. Uuden tutkinnon opiskelijat suorittavat samalla työelämään orientoinnin (1 op).

58161 Tietorakenteiden harjoitustyö (4 op, 2 ov)

Leht. Otto Nurmi, (ei aloitusluentoa).

Ryhmiä kummallakin periodilla, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa

Esitiedot: Tietorakenteet.

582203 Tietokantasovellus (4 op, 2 ov)

Leht. Harri Laine, aloitusluennot: periodi III ma 14.01. 16–18 B222, periodi IV ma 10.03. 16–18 B222.

Ryhmiä kummallakin periodilla, ryhmien ajat lukukauden opetusohjelmassa.

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).

581305 Tietokoneen toiminta (4 op, 2 ov)

Leht. Teemu Kerola, periodi IV: aloitusluento 10.03. ma 14–16 B123 ja yhteenvetoluento 18.04. pe 12–14 A111 (suomeksi).

In English: 10 Mar 12–14 B119 (starting lecture) and 17 Apr Thu 12–14 C221 (summary lecture).

Kurssilla perehdytään tietokoneohjelman suoritukseen, tietokonelaitteiston komponentteihin sekä laitteiston ja käyttöjärjestelmän luomaan ohjelman suoritusympäristöön. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Monimuotokurssi sisältäen verkkoluentoja sekä opintopiirissä tehtäviä verkkotehtäviä, harjoitustehtäviä ja projekteja. Ainoastaan aloitus- ja yhteenvetoluennot ovat normaaleja luentoja

(suomeksi ja englanniksi). Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Stallings W.: Computer Organization and Architecture (7th ed.), Prentice Hall, 2006. Kurssikoe ma 28.4. klo 9–12.

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 perusprotokollisiin. 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 ti 6.5. klo 9–12.

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 25.2. klo 9–12.

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

FT Matti Kääriäinen, Prof. 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 26.2. klo 9–12.

582303 Verkkosovellusten toteuttaminen (7 op, 4 ov)

Leht. Markku Kojo, periodit III–IV, luennot 15.01.–27.02. ti, ke 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. Luennot periodilla III; harjoitukset ja harjoitustyö jatkuvat periodille IV. Ennakoilmoittautuminen marraskuussa 2007. Suositeltava kurssikirja: Stevens W. R., Fenner B., Rudolf A.M.: UNIX Network Programming, Volume 1 (3rd ed.), Addison-Wesley, 2004. Ei erilliskoetta. Kurssikoe ma 28.4. klo 9–12.

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

Leht. Arto Wikla, periodi III ti, to 14–16 CK112.

Kurssilla perehdytään Java-kielen voimakkaisiin välineisiin: poikkeuksiin ja virheiden käsittelyyn, tietorakenneabstraktioihin, rinnakkaisuuden ohjelmointiin ja graafisen käyttöliittymän toteutustekniikoihin. Esitiedot: Java-ohjelmointi, Tietorakenteet, Rinnakkaisohjelmointi. Kurssin harjoitukset toteutetaan opintopiireinä. Ei erilliskoetta. Kurssikoe to 28.2. klo 16–19.

582304 XML-metakieli (4 op, 2 ov)

Leht. Harri Laine, periodi III ma, ke 12–14 A111.

XML:n perusteet. Dokumentin rakenteen mallintaminen. Nimiavaruudet. XML-dokumenttien käsittely. Muotoilu tyylien avulla. Lähistandardit. Esitiedot: HTML, Ohjelmoinnin harjoitustyö (tai hyvä ohjelmointitaito). Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Suositeltava kurssikirja: Bradley N.: The XML Companion (3rd ed.) Addison-Wesley, 2002. Kurssikoe ke 27.2. klo 16–19.

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

TkT Patrik Hoyer, Prof. Jyrki Kivinen, 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 ma 28.4. klo 16–19. Ei erilliskoetta.

582208 Laskennan vaativuus (4 op, 2 ov)

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

Kurssilla kerrataan Turingin koneen formalismit ja niiden aikavaativuudet. Sen jälkeen esitellään vaativuusluokat P, NP, PSPACE, L ja NL. Muutamia NP-täydellisiä ongelmia käsitellään tarkasti, muiden luokkien täydellisiä ongelmia sen sijaan ylimalkaisemmin. Lopuksi, jos aikaa jää, käsitellään satunnaisalgoritmeja. Esitiedot: Laskennan mallit. Kurssikirja: Sipser M.: Introduction to the Theory of Computation (2nd ed.), Thomson Course Technology, 2006. Kurssikoe ma 5.5. klo 9–12.

Syventävät opinnot

582456 Approximation Algorithms (8 op, 4 ov)

University Lecturer Juha Kärkkäinen, periods III–IV Tue 12–14, Thu 10–12 C222.

The course covers approximation algorithms for NP-Hard optimization problems. Required background: Design of Algorithms (Algoritmien suunnittelu) and Complexity of Computation (Laskennan vaativuus).

Recommended course book: Vazirani V. V.: Approximation Algorithms, Springer, 2001. Course exams: Mon 25 Feb at 9–12 and Mon 28 Apr at 9–12.

582616 Algoritmien suunnittelu II (4 op, 2 ov)

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

Syvennetään ja laajennetaan aineopintojen kurssiin Algoritmien suunnittelu sisältyviä asioita. Edustavia algoritmeja ja tietorakenteita. Algoritmien analysointia. Kurssikoe ti 6.5. klo 9–12.

582417 Hajautetut järjestelmät (4 op, 2 ov)

Prof. Lea Kutvonen, periodit III–IV, luennot 14.01.–19.02. ma, ti 12–14 B222.

Hajautuksen problematiikka ja käsitteenmuodostus, keskeiset ratkaisuperiaatteet hajautetun päätöksenteon toteutuksissa, esimerkit käyttöjärjestelmätoiminnoista. Luennot periodilla III; itsenäisten harjoitusten palautus periodilla IV. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Tanenbaum A.S., van Steen M.: Distributed Systems, Principles and Paradigms, Prentice-Hall 2002. Kurssikoe ti 26.2. klo 9–12.

582452 Mobiiliohjelmointi (6 op, 3 ov)

Prof. N.N. (Tampereen teknillinen yliopisto), N.N., periodit III–IV: 07.02.–13.03. to 12–15 D204, 03.04.–08.05. to 12–15 D204.

Kurssin tavoitteena on opettaa osallistujille mobiilijärjestelmien ohjelmoinnin perusajatukset sekä problematiikka yleisellä tasolla. Kurssi toteutetaan valtakunnallisen virtuaaliyliopistohankkeen (OSCu) osana. Ei erilliskoetta. Kurssikoe to 8.5. klo 12–15.

582615 Peer-to-Peer Networks (4 op, 2 ov)

Prof. Jussi Kangasharju, periods III–IV Mon 10–12 B222.

Peer-to-peer technologies have become a key component for building large scale distributed systems. This course will introduce peer-to-peer systems, discuss their general properties, and the impact of the peer-to-peer principle on practical applications. The course will cover the following topics: Currently

deployed peer-to-peer systems, resource location on peer-to-peer systems, reliability and performance issues, and legal and privacy issues. Suositeltava kurssikirja: Steinmetz R., Wehrle K.: Peer-to-Peer Systems and Applications, LNCS 3485, Springer, 2005. Course exams: Thu 28 Feb at 16–19 and Wed 30 Apr at 9–12.

582607 Protocol Software Engineering (6 op, 3 ov)

Prof. Kimmo Raatikainen, lectures: period III Mon, Thu 16–18 CK112, laboratory: period IV Mon 14–16 CK110.

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 consists of 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. Network programming course is highly recommended. Course exam: Fri 29 Feb at 16–19.

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

Ass. Päivi Kuuppelomäki, periodi III ke 10–12, pe 12–14 D122.

Tavoitteena on oppia mallintamaan prosesseja siirtymäsystemeihin perustuvilla formalismeilla yksinkertaisissa tapauksissa, ymmärtää ilman logiikkaa tapahtuvan automaattisen verifiointin periaatteet ja osata itse verifioida yksinkertaisia protokollia joidenkin ohjelmistojen avulla. Kurssikoe ke 27.2. klo 16–19.

581358 Ohjelmistoarkkitehtuurit (6–8 op, 3–4 ov)

Yliopistonleht. Jukka Viljamaa, periodi III ti, to 12–14 D122.

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, Talentum, 2005. Erilliskokeella voi suorittaa vain luento-osuuden, joka riittää vanhan tutkintojärjestelmän pakollisen kurssin suoritukseksi ohjelmistotekniikan linjalla (3 ov). Kurssikoe ti 26.2. klo 16–19.

582460 Ohjelmistojen vaatimusmäärittely (5 op, 3 ov)

Prof. Inkeri Verkamo, periodi III ke 16–18, pe 10–12 D122.

Kurssilla käsitellään ohjelmistojen vaatimusten määrittelyn vaiheita ja niissä käytettäviä menetelmiä. Esitiedot: Ohjelmistotuotanto. Kurssikirja: Bray I.: An Introduction to Requirements Engineering, Addison-Wesley, 2002. Kurssikoe to 28.2. klo 9–12.

58144 Ohjelmointikielten kääntäjät (9 op, 6 ov)

Leht. Juha Vihavainen, periodit III–IV: 16.01.–22.02. ke 14–16, pe 12–14 C221, 12.03.–26.03. ke 14–16 C221.

Kääntäjän rakenneosat: selaus, jäsenys, semanttinen analyysi ja koodinluonti; kääntäjätyökalujen käyttö. Kurssin kuuluu pakollisia harjoitustöitä, joita ohjataan laskuharjoituksissa. Kurssikirja: Aho A.V., Lam M.S., Sethi R., Ullman J.D., Compilers - Principles, Techniques and Tools, (2nd ed.) Addison-Wesley 2007. Ei erilliskoetta. Kurssikoe ti 29.4. klo 9–12.

582617 Ohjelmistojen suunnittelu (5 op, 3 ov)

Yliopistonleht. Juha Taina, periodi IV ti, to 10–12 D122.

Kurssilla perehdytään ohjelmistojen suunnittelun yleisiin periaatteisiin, menetelmiin ja prosesseihin. Kurssikirja: Budgen D.: Software Design (2nd ed.), Pearson Education, 2003. Kurssikoe ma 5.5. klo 16–19.

582491 Hajautetut tietokannat (4 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Pirjo Moen, periodi III, aloitusluento 14.01. ma 9–11 C222.
Opintojaksoon liittyviä teemoja ovat tiedon hajauttaminen ja hajautettu kyselynkäsittely, hajautettujen transaktioiden hallinta, toisinnnetun tietokannan hallinta, rinnakkaistietokannat sekä hajautettujen transaktioiden käsittelyjärjestelmät. Kurssilla ei ole luentoja, vaan teemoihin tutustutaan opintopiirimäisesti ns. tutkivan oppimisen menetelmää soveltaen. Kurssikoe to 28.2. klo 16–19.

582602 Natural Language Processing (8 op, 4 ov)

Prof. Roman Yangarber, periods III–IV Tue, Thu 12–14 B119.
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 that combine several levels of analysis, such as information extraction. Exercises, project work, no exam. Prerequisites: Basic programming skills, interest in language or text, Data Structures (Tietorakenteet), Models of Computation (Laskennan mallit).

582444 Special Course on Data Mining (4–6 op, 2–3 ov)

University Lecturer Marko Salmenkivi, period III Wed, Fri 10–12 C221.
The aim of the course is to obtain good understanding of pattern discovery from the viewpoint of association analysis, including its theoretical background as well as the challenges encountered in real applications. Topics include algorithms for pattern discovery in, e.g., transaction and sequence databases, concise representations of pattern collections, and methods for noise-tolerant pattern discovery. Prerequisites: Tiedon louhinnan menetelmät or equivalent knowledge of data mining, Johdatus diskreettiin matematiikkaan or equivalent knowledge of discrete mathematics. Course exam: Tue 26 Feb at 16–19.

582600 Spatial Data Mining (4 op, 2 ov)

Ass. Antti Leino, period IV Mon, Thu 10–12 C221.
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: Mon 28 Apr at 16–19.

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

Yliopistonleht. Teemu Roos, periodi III ke 13–16, periodi IV ke 15–16 B222.
Johdatus bayesiläiseen mallintamiseen ja data-analyysiin. Kurssilla keskitytään erityisesti monimuuttujamenetelmiin ja Bayes-verkkoihin. Kurssin luennot pidetään periodilla III, projekti- ja harjoitustöitä on periodeilla III ja IV. Kurssi pidetään englanniksi, mikäli sille osallistuu suomea taitamattomia opiskelijoita. Ei kurssikoetta eikä erilliskoetta; suoritetaan projektitöillä. Kurssimateriaali ilmoitetaan luennoilla.

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: Fri 29 Feb at 16–19.

582450 Modelling of Vision (5 op, 3 ov)

Doc. Aapo Hyvärinen, period III: 04.02.–20.02. Mon, Wed 14–16 C222; continues at HUT in period IV.

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. Prerequisites: Basic courses in calculus, probability, and linear algebra. The course continues in Helsinki University of Technology in period IV. Course exam: to be announced later.

58037 Tietokoneavusteiset oppimisympäristöt (8 op, 4 ov)

Prof. Jaakko Kurhila, periodit III–IV, aloitusluento 17.01. 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 17.1. klo 10–12 on pakollinen kaikille osallistujille.

Seminaarit

58308101 Seminaari: Virtaus- ja kuljetusalgoritmit (3 op, 2 ov)

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

58308111 Research Seminar: Interoperability Challenges in Inter-Enterprise Computing (3 op, 2 ov)

Prof. Lea Kutvonen, PhD Alexander Norta, Ass. Toni Ruokolainen periods III–IV Tue 14–16 C220.

58308102 Seminar: Congestion Control and Fairness (3 op, 2 ov)

Prof. Jussi Kangasharju, periods III–IV Mon 14–16 C221.

58308112 Seminar: Hot Topics in Operating System Research (3 op, 2 ov)

Prof. Kimmo Raatikainen, periods III–IV: Mon 14 Jan 15–16 C220, Mon 10 Mar–21 Apr 16–18 C220.

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

Prof. Jukka Paakki, periodit III–IV ti 16–18 C220.

58305319 Seminaari: Ohjelmistotuotanto ja tietokonepelit (3 op, 2 ov)

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

58308104 Seminar: Current Trends in Software Industry (3 op, 2 ov)

Prof. Inkeri Verkamo, periods III–IV Thu 8–10 C220.

58308103 Seminaari: Systemaattisen käyttöliittymäsuunnittelun vaikutukset vaatimusmäärittelyyn (3 op, 2 ov)

Yliopistonleht. Sari A. Laakso, periodit III–IV ke 10–12 C222.

58308105 Seminaari: Epävarman tiedon esittäminen tietokannassa (3 op, 2 ov)

Prof. Seppo Sippu, periodit III–IV ke 14–16 C220.

58308108 Seminaari: Tietoyhteiskunnan teknologiat (3 op, 2 ov)

Dos. Juha Puustjärvi, periodit III–IV: 14.01. ma 8–12 C220, 04.02. ma 8–12 C220, 10.03.–21.04. ma 8–12 C220.

58308106 Tiedon louhinnan seminaari (3 op, 2 ov)

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

58308109 Seminar: Predicting Structured Data (3 op, 2 ov)

PhD Huizhen Yu, Prof. Juho Rousu, periods III–IV Thu 16–18 C220.

58308110 Seminar: Management of Biological Databases (3 op, 2 ov)

Jan Lindström, PhD, periods III–IV Thu 10–12 C220.

Kesäopetus 2008

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 2008.

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 schedule and descriptions of the contents can be found in the main study program, some pages earlier, and on the web page of the course.

AUTUMN 2007

Courses (Master level)

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

58066 Artificial Intelligence (8 cr)

581286 Three concepts: Information (6 cr)

582606 Introduction to Bioinformatics (4 cr)

582604 Practical Course in Biodatabases (4 cr)

Seminars (Master level)

58307302 Seminar: Opportunistic Networks (3 op, 2 ov)

58307311 Seminar: Finding Facts in Text (3 op, 2 ov)

58307309 Seminar: User Modelling (3 op, 2 ov)

58307308 Seminar: Regulatory Networks (3 op, 2 ov)

SPRING 2008

Courses (Master level)

582456 Approximation Algorithms (8 cr)

582615 Peer-to-Peer Networks (4 cr)

582607 Protocol Software Engineering (6 cr)

582602 Natural Language Processing (8 cr)

582444 Special Course on Data Mining (6 cr)

582600 Spatial Data Mining (4 cr)

581287 Three Concepts: Probability (6 cr)

582450 Modeling of Vision (5 cr)

582483 Biological Sequence Analysis (6 cr)

Seminars (Master level)

58308111 Research Seminar: Interoperability Challenges in Inter-Enterprise Computing (3 op, 2 ov)

58308102 Seminar: Congestion Control and Fairness (3 op, 2 ov)

58308112 Seminar: Hot Topics in Operating System Research (3 op, 2 ov)

58308104 Seminar: Current Trends in Software Industry (3 op, 2 ov)

58308109 Seminar: Predicting Structured Data (3 op, 2 ov)

58308110 Seminar: Management of Biological Databases (3 op, 2 ov)

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 2007

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 2008

581324 Introduction to the Use of Computers, 4 cr

581328 Introduction to Databases, 4 cr

58131 Data Structures, 8 cr

58160 Programming Project, 4 cr

581305	Computer Organization I, 4 cr
581259	Software Engineering, 4 cr
58110	Scientific Writing, 10 cr (only for students majoring in CS)
582202	Introduction to Data Communication, 4 cr

Descriptions of these courses (including the schedule) will be available on their web pages. An exercise group in English or some other advice might be available according to demand for other courses, especially in sub-programmes Data Communications Software and Distributed Systems and Data Communication. It is possible to take the course User Interfaces (582201) in English by special arrangements (a separate exam) only.

Foreign Student Advisor:

Dept of Computer Science
P.O. Box 68 (Gustaf Hällströmin katu 2b)
FIN-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.

Fre 31.8.2007 kl. 9-11 ordnas i Chemicum (sal A129) i Gumtäkt ett gemensamt informationsmöte för nya svenskspråkiga studerande i datavetenskap, matematik, fysik och kemi.

Höstterminen

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

Kontaktperson: Sini Ruohomaa, föreläsning (på finska) ons 12.9. 17-19 A111.

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

Föreläsningar: Prof. Jaakko Kurhila period I mån 12-14 CK112

Arbetsgrupper perioderna I-II, mognadsprov tis 11.12. kl. 16-20. (Anmälning våren 2007.)

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.

Värterminen

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

Föreläsningar: Prof. Seppo Sippu period III mån 12–14 CK112.

Arbetsgrupper: perioderna III–IV, mognadsprov tis 29.4. kl. 16–20. (Anmälning hösten 2007.)

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 27.8.–20.12.2007 ja kevätlukukaudella 14.1.–30.5.2008. 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.

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

Eloranta, Satu, FL, ass.

Erkiö, Hannu, FT, dos., leht.

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

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

Gustafsson, Juha, FM, tutkija.

Heikkinen, Tiina, PhD, dos.

Heinonen, Oskari, FM, ass.

Hoyer, Patrik, TkT, tutkijatohtori.

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

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

Kangasharju, Jaakko, FL, tutkija.

Kangasharju, Jussi, PhD, prof.

Karvi, Timo, FT, yliopistonleht.

Kaski, Samuel, TkT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.

Kekäläinen, Jaana, YTT, dos., Tampereen yliopiston mvs. prof.

Kerola, Teemu, PhD, leht.

Kivinen, Jyrki, FT, prof.

Kivioja Teemu, FT, tutkija.

Koivisto, Mikko, FT, tutkijatohtori.

Kojo, Markku, FM, leht.

Kontkanen, Petri, FM, tutkija.

Koskimies, Kai, FT, dos., Tampereen teknillisen yliopiston prof.

Kujala, Teija, FK, aman.

Kurhila, Jaakko, FT, prof. (mvs).

Kutvonen, Lea, FT, dos., prof. (mvs).

Kuuppelomäki, Päivi, FM, ass.

Kärkkäinen, Juha, FT, yliopistonleht.

Kääriäinen Matti, FT, tutkija.

Laakso, Sari A., FM, yliopistonleht.

Laine, Harri, FL, leht.

Laine, Tei, PhD, yliopistonleht.
Lehtonen, Miro, FT, tohtoriass.
Leino, Antti, FT, ass.
Lemström, Kjell, FT, dos., akatemiatutkija.
Lindén, Greger, FT, tutkimuskoordinaattori.
Lindström, Jan, FT.
Lokki, Heikki, FL, leht.
Manner, Jukka, FT, dos., yliopistonleht.
Mannila, Heikki, FT, akatemiaprof.
Marttinen, Liisa, FM, ass.
Mielikäinen, Taneli, FT, dos.
Moen, Pirjo, FT, yliopistonleht.
Mononen, Tommi, FM, tutkija.
Myllymäki, Petri, FT, dos., prof. (mvs).
Mäkelä, Matti, TkT, prof. emer.
Mäkinen, Veli, FT, dos., akatemiatutkija.
Niklander, Tiina, FL, aman., virasta vapaa, yliopistonleht.
Norta, Alexander, PhD, tutkija.
Nurmi, Otto, Dr.rer.pol., leht.
Nurmi, Petteri, FM, tutkija.
Nykänen, Matti, FT, dos., Kuopion yliopiston prof.
Orponen, Pekka, FT, dos., Teknillisen korkeakoulun prof.
Paakki, Jukka, FT, prof.
Pasanen, Tomi, FT, yliopistonleht.
Perkiö, Jukka, FM, ass.
Pienimäki, Anna, FM, ass., virasta vapaa.
Pitkänen, Esa, FM, yliopistonleht.
Puustjärvi, Juha, FT, dos., Lappeenrannan teknillisen yliopiston prof.
Raatikainen, Kimmo, FT, prof.
Roos, Teemu, FM, yliopistonleht.
Rousu, Juho, FT, dos., prof. (mvs).
Ruohomaa, Sini, FM, ass.
Ruokolainen, Toni, FM, ass.
Räihä, Kari-Jouko, FT, dos., Tampereen yliopiston prof.
Salmenkivi, Marko, FT, dos., yliopistonleht.
Sevon, Petteri, FT, tutkija.
Silander, Tomi, FM, tutkija.
Simola, Kimmo, FM, aman.
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.
Tarkoma, Sasu, FT, tutkija.
Tienari, Martti, FT, prof. emer.
Tirri, Henry, FT, prof., virasta vapaa.
Toivonen, Hannu, FT, prof., laitoksen johtaja.
Ukkonen, Esko, FT, prof., tutkimusjohtaja (HIIT).

Valmari, Antti, TkT, dos., Tampereen teknillisen yliopiston prof.
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, prof. (mvs).
Yu, Huizhen, PhD, tutkija.