



HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI  
Tietojenkäsittelytieteen laitos  
Institutionen för datavetenskap  
Department of Computer Science

13.11.2001

Helsingin yliopiston Koulutuksen ja tutkintojen arviointi 2001-2002  
Tietojenkäsittelytieteen laitoksen arviointi

## Helsingin yliopisto

### Tietojenkäsittelytieteen laitos

Työryhmän kokoonpano:  
amanuenssi, tuntiopettaja Marja Huovinen  
FM, assistentti Päivi Kuuppelomäki (raportin laatija)  
FL, lehtori Heikki Lokki  
FT, yliopistonlehtori Greger Lindén  
FT, professori Jukka Paakki  
FM, jatko-opiskelija Antti-Pekka Tuovinen

Tietojenkäsittelytieteen laitos  
PL 26 (Teollisuuskatu 23)  
00014 Helsingin yliopisto  
puh. 09-1911  
fax. 09-191 44441

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

## 2.1. Koulutuksen suunnittelu, tavoitteet ja sisällöt

### A. Kuvaus

Tietojenkäsittelytieteen laitoksen strategian (2001-2003) mukaan laitos tarjoaa opetuksessa tietojenkäsittelyn käsitteellistä perustaa korostavan ajanmukaisen ja monipuolisen koulutusohjelman, joka tuottaa asiantuntijoita yritysten ja julkisyhteisöjen kehitys- ja tuotantotehtäviin sekä tutkimukseen. Opetus perustuu tietojenkäsittelytieteen vakiintuneeseen ydinalueeseen ja mukautuu alan kehityksen uusiin osaamistarpeisiin. Opetusohjelmaa laadittaessa noudatetaan kansainvälisiä oppisisältöstandardeja noudattamalla strategisista osin ACM:n (Association for Computing Machinery) ylläpitämää tietojenkäsittelytieteiden ns. CR-luokitusta.

Laitoksen opetustoiminnassa painotetaan yleistä akateemista asiantuntijuutta: käsitteellistä ajattelutapaa, kykyä hankkia ja soveltaa olemassa olevaa tietoa, valmiuksia ongelmanratkaisuun ja valmiuksia jatkuvaan oppimiseen. Koulutusohjelman sisältövalinnoissa otetaan huomioon myös informaatioteknologia-alan pitkän tähtäimen tarpeet.

Koulutuksen ammatillisena tavoitteena on antaa opiskelijoille perusvalmiudet toimia alan keskeisillä tehtäväalueilla: opiskelija tuntee alan peruskäsitteistön ja osaa soveltaa luovalla tavalla keskeisiä suunnittelu-, toteutus- ja analyysimenetelmiä. Yliopistollinen profiili näkyy tavoitteena yleispäteviin ratkaisuihin, joiden oikeellisuus on perusteltavissa, joiden suorituskyky ja suorituskyvyn rajat tunnetaan ja joiden muunneltavuus mahdollistaa alunperin suunnitellun käyttöiän kasvattamisen. Laitoksen koulutusohjelma painottuu

PL 26 (Teollisuuskatu 23)  
00014 HELSINGIN YLIOPISTO  
Puhelin: (09) 1911  
Telefax: 1914 4441

PB 26 (Industrigatan 23)  
00014 HELSINGFORS UNIVERSITET  
Tfn: (09) 1911  
Telefax: (09) 1914 4441

P.O. BOX 26 (Teollisuuskatu 23)  
FIN-00014 UNIV. OF HELSINKI  
Tel: +358 9 1911  
Telefax: +358 9 1914 4441

tietojenkäsittelyn ydinalueisiin, mutta tutkintovaatimusten sisältämä sivuainevalinnan vapaus antaa mahdollisuuden suuntautua erilaisille alueille, joilla tietojenkäsittelyllisiä menetelmiä voidaan soveltaa.

Tietojenkäsittelytekniikan nopea kehitys ja laajeneva esiintyminen elimellisenä osana yhteiskunnan kaikkia toimintoja aiheuttavat uusia koulutustarpeita. Tällaisia tarpeita ovat opettajankoulutus, sivuainekoulutus, alan oma täydennyskoulutus ja teollisuuden tutkimus- ja kehitystehtäviin tähtäävä jatkokoulutus ("teollisuusliseniaattikoulutus"). Työelämässä toimivien ammattilaisten osaamisprofiilin uudelleensuuntaaminen on muuntokoulutuksen tavoitteena.

Laitoksen koulutuksen ja tutkimuksen keskeiset alat ovat

- algoritmitutkimus, erityisesti merkkijonomenetelmät ja laskennallisen biologian sovellukset
- oppivat ja älykkäät järjestelmät ja niiden monitieteiset sovellukset
- tietoliikenne ja hajautetut järjestelmät, erityisesti liikkuvan tietojenkäsittelyn infrastruktuuri
- ohjelmistotekniikka ja ohjelmistoarkkitehtuurit
- suurten ja monimutkaisten tietovarastojen analysointi ja hallinta, tiedon louhinta
- uusmediasovellusten tekniikat, dokumenttien hallinta.

## B. Arviointi

Tietojenkäsittelytieteen pääaineopinnot alkavat cum laude approbatur -oppimäärän suorittamisella. Pääosa oppiaineksestä on kaikille suuntautumisvaihtoehdoille sama. Cum laude approbatur -oppimäärä muodostaa alemman perustutkinnon (LuK, 120 ov) rungon. Alemman tutkinnon suorittaneella on tietojenkäsittelyalan laajat perustiedot- ja taidot, joten hänellä on valmius sijoittua työelämässä kehitysprojektien normaaleihin tehtäviin.

FM-tutkintoa (160 ov) varten on suoritettava laudatur-oppimäärä. Tässä vaiheessa suuntautumisvaihtoehdot ja erikoistumislinjat eriytyvät, ja opiskelija keskittyy jollekin tietylle tietojenkäsittelyn erikoisalueelle. Laitoksella on laudatur-tasoinen suuntautumisvaihtoehto tai erikoistumislinja kaikille sen keskeisille koulutus- ja tutkimusaloille (kts. kohta 2.1A).

Laitoksen tutkintovaatimukset määrittelevät neljä suuntautumisvaihtoehtoa. Tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehto on näistä laajin ja sisältää viisi tutkimussuuntaa vastaavaa erikoistumislinjaa (algoritmien erikoistumislinja, älykkäiden järjestelmien erikoistumislinja, ohjelmistotekniikan erikoistumislinja, hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen erikoistumislinja, informaatiojärjestelmien erikoistumislinja). Muut suuntautumisvaihtoehdot ovat sovelletun tietojenkäsittelyn, opettajan ja tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehdot.

Ylemmän perustutkinnon suorittaneella on valmius siirtyä teollisuuteen asiantuntemusta vaativiin erityistehtäviin tai kehitysprojektien johtotehtäviin. Hyvin suoritettu maisterin tutkinto antaa hyvän pohjan myös jatko-opinnoille, jotka tyypillisesti keskittyvät perustutkinnossa suoritetun laudatur-oppimäärän aihepiiriin.

Yleistä akateemista asiantuntijuutta kehitetään opintojen aikana erityisesti seminaareissa ja ryhmätöissä (sekä kursseihin liittyvissä harjoitustöissä että laboratoriotöissä ja Ohjelmistotuotantoprojektissa). Kirjallista esitystaitoa kehitetään normaaliin tapaan pro graduissa, mutta myös sitä edeltävällä pakollisella Tieteellisen kirjoittamisen kurssilla, jolla harjoitellaan samalla tiedonhankintaa erilaisista lähteistä (kirjasto, WWW). Opetusohjelmaan sisältyy myös valinnaisia ei-kirjallisen ilmaisutaidon kursseja, esimerkiksi lukuvuonna 2000-2001 Digitaalisen median tekniikat (2 ov), Tietojenkäsittely ihmisessä: hidasta ja tehotonta? (1 ov) ja Eväitä esiintymisessä onnistumiseen (1 ov).

Tietotekniikan kouluopetus vaihtelee sekä määrältään että laadultaan niin paljon, ettei sitä voi juurikaan hyödyntää laitoksen antaman koulutuksen lähtökohtana. Näin ollen opiskelijat suorittavat ensimmäisinä kursseinaan tietokoneiden ja tietoverkkojen sekä yleisten toimisto-ohjelmien käyttöä opettavan kurssin Tietokone työvälineenä (2 ov) sekä yleisiä ohjelmointitaitoja opettavat kurssit Ohjelmoinnin perusteet (3 ov) ja Java-ohjelmointi (2 ov). Vasta omaksuttuaan näiden kurssien kautta "tietojenkäsittelyn peruslukutaidon" on opiskelijalla riittävät valmiudet siirtyä varsinaiseen ammatilliseen koulutukseen. Yleiskurssien avulla saatetaan opiskelijat myös suunnilleen yhtäläiselle perustaitotasolle.

Laitoksen opetusohjelma muodostuu suhteellisen pienistä, ammatillisesti, käsitteellisesti tai teoreettisesti painottuneista moduuleista. Rakenne mahdollistaa joustavan tutkintorakenteen, jonka elementit ovat helposti pidettävissä ajan tasalla ja joka mahdollistaa reagoimisen alan muuttuviin kehitystarpeisiin.

Helsingin yliopiston strategia painottaa aikuiskoulutuksen kehittämistä. Tällä hetkellä laitoksen opettajat antavat jossain määrin opetusta Helsingin yliopiston avoimessa yliopistossa. Tarvetta opetuksen laajentamiseen ja monipuolistamiseen on olemassa, mutta laitoksen käytettävissä olevat henkilöresurssit eivät välttämättä riitä edes nykyiseen osallistumisen tasoon.

Laitos osallistuu suurella volyymilla Opetusministeriön muuntokoulutushankkeeseen: vuosina 1999-2001 on laitokselle otettu 199 muiden alojen opiskelijaa erityiseen muuntokoulutukseen 1999 40 opiskelijaa, 2000 81 opiskelijaa ja 2001 78 opiskelijaa.

Oppiaineen tutkintovaatimukset ja opetussuunnitelma laaditaan seuraavaa lukuvuotta varten aina edeltävän kevään aikana vaihteittain. Aluksi suuntautumisvaihtoehdot ja erikoistumislinjat suunnitellaan oman opetusohjelmansa sisäisesti, minkä jälkeen ne yhdistetään laitoksen johtoryhmässä yhtenäiseksi opetussuunnitelmaksi. Samalla tarkistetaan tutkintovaatimukset. Täten alustava seuraavan lukuvuoden opetusohjelma on valmiina jo keväällä, ja yksityiskohtainen ohjelma voidaan julkistaa hyvissä ajoin ennen opetuksen alkamista. Suuremmat muutokset (kuten uusien suuntautumisvaihtoehtojen tai erikoistumislinjojen perustaminen) käynnistetään jo edeltävän syyslukukauden aikana koko opetushenkilöstön voimin.

Laitos tarjoaa sivuaineopiskelijoille tietojenkäsittelytieteen approbatur-oppimäärän (15-34 ov), cum laude approbatur –oppimäärän (35-69 ov) ja sivulaudatur-oppimäärän (väh. 70 ov). Sivuaineoppimäärien suorittaneilla on valmiudet soveltaa tietojenkäsittelytekniikoita muilla aloilla tai (erityisesti sivuainelaudaturin jälkeen) siirtyä IT-alalle ammatillisesti suuntautuneisiin käyttötehtäviin. Sivuaineoppimäärät noudattavat sisällöltään pääpiirteissään vastaavia pääaineoppimääriä, mutta niistä on karsittu pois joitakin selkeästi IT-ammattilaista tai alan tutkijaa tukevia kursseja.

Suosituimmat approbatur- ja cum laude –kurssit järjestetään joka lukukausi tai jotkut jopa useampaan kertaan saman lukukauden aikana (työväline-, ohjelmointi-, tietokanta- ja tietorakennekurssit). Tällöin osa kursseista on tarkoitettu ensisijaisesti sivuaineopiskelijoille.

## **2.2. Koulutuksen toteutus**

### **2.2.1 Opetus- ja opiskelukulttuuri**

#### **Opetusmuodot ja –menetelmät sekä oppimisen ohjaus**

Opetusta annetaan monin eri tavoin. Luentokurssit kestävät joko kuusi viikkoa (2-3 opintoviikkoa) tai yhden lukukauden (12-13 viikkoa, 4-5 opintoviikkoa). Tyypillisesti kurssilla on 2-4 luentotuntia (yksi luentotunti kestää 45 minuuttia) ja yksi 2 tunnin harjoituskerta viikossa. Harjoituksissa (yhdessä ryhmässä on yleensä 10-20 opiskelijaa) käsitellään etukäteen annettuja tehtäviä, joita opiskelijat ovat jo ratkoneet itse. Perusopinnoissa monissa harjoitusryhmissä muodostetaan pienryhmiä, joiden kesken jaetaan kyseisen harjoituskerran tehtävät. Pienryhmävalmistelun jälkeen ratkaisu esitetään kaikille harjoituksissa oleville. Opiskelijat pyrkivät saamaan kuulijat ymmärtämään esitetyn asian oleellisen sisällön ja samalla harjoittelevat suullista esittämistä. Esityksen jälkeen keskustellaan opettajan johdolla ja samalla kiinnitetään huomiota muihinkin tehtävän kannalta mielenkiintoisiin kohtiin. Joihinkin kursseihin sisältyy myös esseiden kirjoittamista ja tietokoneohjelmien tekemistä.

Laboratoriotöissä syvennetään ja konkretisoidaan luennoilla opittuja tietoja toteuttamalla konstruktiivisia ohjelmointi- ja suunnittelutehtäviä. Työt suoritetaan erillisinä laboratorioskursseina. Niille osallistuminen edellyttää, että kurssien pohjana olevat edeltävät luentokurssit on suoritettu ennen laboratorioskursin aloitusta. Ohjausta annetaan pienryhmissä, joissa on 6-12 opiskelijaa. Opiskelijat työskentelevät itsenäisesti (tai joskus pareittain). Ohjelmistotuotantoprojekteissa tavoitteena on perehdyttää opiskelijat ohjelmistotuotannon menetelmiin, välineisiin ja dokumentointitapoihin sekä ryhmätyömuotoiseen

projektityöskentelyyn. Toisena tavoitteena on tutustuttaa opiskelijoita atk-alan kokeelliseen ja konstruktiviseen tutkimus- ja kehittämistyöhön. Ohjelmistotuotantoprojekti kestää koko lukukauden ja yhdessä ryhmässä on 4-7 opiskelijaa.

Opiskelijat osallistuvat myös seminaareihin (yleensä 10-15 opiskelijaa/seminaari). Alustuksiin ja keskusteluihin perustuvassa seminaarissa edellytetään ainakin yhden alustuksen laatimista ja aktiivista osanottoa muuhun työskentelyyn. Viikoittain kokoontuva, lukukauden mittainen seminaari on yleensä laajuudeltaan 2 opintoviikkoa.

Kirjoittamista ja tutkielman tekemistä opiskellaan Tieteellisen kirjoittamisen kurssilla. Myös kaikkiin laboratoriotöihin liittyy dokumentointia. Pro gradu –tutkielmassa testataan tieteellisen kirjoittamisen taidot. Opiskelijat kirjoittavat myös kypsyysnäytteen joko tieteellisen kirjoittamisen kurssin tutkielmastaan tai pro gradu –tutkielmasta.

Joillain kursseilla opiskelijat kirjoittavat oppimispäiväkirjoja, joihin he kirjaavat ylös, mitä ja millä tavoin he oppivat kursseilla.

Läsnäolo on pakollista joissain harjoitusryhmissä cum laude approbatur –opinnoissa ja seminaareissa. Osallistumista kannustetaan ylimääräisillä pisteillä, joita opiskelijat saavat itse ratkaisemistaan tehtävistä.

Laitoksella on opettajansuuntautumisvaihtoehto, jolla on omat tutkintovaatimukset. Suuntautumisvaihtoehdolla on vastuuprofessori, joka vastaa suuntautumisvaihtoehdon opetustarjonnasta.

## **Oppimisen arviointi**

Oppimisen arvioinnissa käytetään kirjallisia ja suullisia tenttejä (kurssit), kirjallisia töitä (tutkielmia, väitöskirjoja, aineita/katsauksia, dokumentteja, oppimispäiväkirjoja) ja laboratoriotöitä (ohjelmointia, ohjelman suunnittelua). Seminaareissa arviointi perustuu kirjalliseen ja suulliseen esitykseen sekä aktiiviseen osallistumiseen seminaarin työskentelyyn.

Kriteerit läpikäymällä on määritelty kurssikohtaisesti. Yleensä kuitenkin kurssista saa tietyn määrän pisteitä, joita voi kertyä kurssikokeista, harjoitustöistä, esseistä ja ratkaistuista harjoitustehtävistä. Kokeista saa useimmiten 60-90 % kaikista pisteistä ja loput pisteistä tulevat muista osioista. Pisteet skaalataan vastaamaan arvosanoja, jotka ovat 1-, 1+, 2-, 2, 2+ , 3- ja 3. (1=tyydyttävä, 2= hyvä, 3= erinomainen).

Kurssikokeita järjestetään yleensä 2-3 opintoviikon kursseista yksi ja 4-5 opintoviikon kursseista kaksi. Joillakin luentokursseilla on myös mahdollisuus osallistua myöhemmin järjestettävään uusintakokeeseen, jossa vaaditaan samat suorituskomponentit kuin alkuperäisessä kurssikokeessa.

Erilliskoe on muodollisesti luentokurssista riippumaton koe, joka perustuu kurssikuvauksessa määriteltyyn materiaaliin. Tietyn kurssin erilliskokeita järjestetään kurssin pitokertaa seuraavana kolmena lukukautena. Siis esimerkiksi syksyllä luennoitua kurssista on erilliskoe seuraavalla kevät-, kesä- ja syyslukaudella. Jos kurssi luennoitua uudelleen vuoden kuluttua, niin yleensä pyritään siihen, että kurssin kolmas erilliskoe on aikaisemmin kuin samana lukukautena luennoitua kurssin koe.

Tulokset, kokeet ja ratkaisut julkaistaan laitoksen ilmoitustauluilla sekä sisäisillä WWW-sivuilla. Opiskelijat voivat tutustua kokeidensa arvosteluihin opettajien vastaanottoaikoina.

## **Tuutoritoiminta ja opintoneuvonta**

Tuutorointia on sekä opiskelijoiden että opettajien toimesta. Opiskelijatuutoroinnissa ensimmäisen vuoden opiskelijat jaetaan tuutorryhmiin, joissa vanhemmat opiskelijat toimivat tuutoreina.

Opettajatuutoroinnin tavoitteena on edistää opiskelijoiden ja laitoksen välistä vuorovaikutusta,

parantaa opintosuoritusten tasoa ja lujittaa opiskelijoiden sitoutumista opiskeluun. Opiskelijat jaetaan opettajatuutorintiryhmiin toisen opiskeluvuoden alussa. Tuutorointi kestää kaksi lukuvuotta, ja tämä yhden opintoviikon opintojakso kuuluu kaikkien pääaineopiskelijoiden tutkintovaatimukseen.

Tuutorintiryhmässä annetaan opinto-ohjausta ja laaditaan kullekin opiskelijalle henkilökohtainen opintosuunnitelma, jonka toteutumista seurataan. Ryhmässä pidetään pieniä alustuksia tietojenkäsittelytieteen aihepiiristä, sivuaineista, opiskeluun oppimisesta ja alustusten pohjalta käydään keskusteluja tavoitteena avoimen keskustelutaidon kohentaminen. Lisäksi perehdytään laitokseen (suuntautumisvaihtoehdot, tutkimusryhmät) ja sen työympäristöön (tietokoneen käyttötaitojen kehittäminen ja ylläpito) sekä voidaan käsitellä atk-alan akateemiseen yleissivistykseen ja työelämään liittyviä asioita. Ryhmä kokoontuu noin kerran kuukaudessa pidettäviin seminaari- tai ryhmätyötilaisuuksiin. Lisäksi opiskelija tapaa kahdenkeskisesti tuutoriaan joka lukukausi.

Opintoneuvonnan apuna on matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opinto-opas, joka julkaistaan vuosittain ja joka sisältää yleistä tietoa laitoksesta (yhteystiedot, opettajat jne.), tutkintovaatimukset ja opintojen ajoitusmallin haluttaessa suorittaa tutkinto viidessä vuodessa. Lisäksi oppaasta löytyy annettava opetus, lyhyet kurssikuvaukset sekä erikoistumislinjojen, jatko-opintojen ja tutkijakoulujen esittely. Lisäksi opiskelijat saavat kielikeskuksen opinto-oppaan ja sosiaalioppaan.

Laitoksen WWW-sivut ovat opintoneuvonnan tärkein tiedon lähde. Ne ovat myös ajantasalla, koska niitä päivitetään jatkuvasti. Laitoksen keskeisen sivuston koko on yli 50 000 sivua. Sivut sisältävät opinto-oppaan, kurssikuvaukset, kurssien tiedot, harjoitusryhmien tiedot, koeajat ja monilta kursseilta myös luentomuistiinpanot. Pro gradu –tutkielman teosta on tarkat ohjeet. Tietoa löytyy lisäksi mm. suuntautumisvaihtoehdoista, erikoistumislinjoista, tutkijalinjasta, tiedekunnasta, laitoksesta, laitoksen tutkimuksesta, muuntokoulutuksesta, kirjastosta, tietokoneista kansainvälisestä opiskelijavaihdosta ja opintojen hyväksilukemisesta. Ulkomaalaisille opiskelijoille on myös omat englanninkieliset sivunsa.

Joillain kursseilla on uutisryhmiä, joissa keskustellaan kurssiin liittyvistä asioista. Kurssikuvaukset ja opetusajat löytyvät myös laitoksen ilmoitustaululta.

Laitos lähettää uusille 1. vuoden opiskelijoille tervetuloivotuskirjeen, joka sisältää mm. lukiolaisille ja juuri opintojaan aloittaville suunnatun laitoksen oman dataBitti –lehden. Laitoksen verkkosivuilta löytyy myös omat sivut abeille ja orientointisivut uusille opiskelijoille. Opettajat esittelevät laitosta ja opetusohjelmaa uusille opiskelijoille lukukauden alussa.

Laitoksella on viisi opintoneuvojaa (opintoneuvojat eri tasoille sekä ulkomaalaisten opiskelijoiden neuvoja). Kaikilla opettajilla on säännölliset vastaanottoajat viikottain lukukausien aikana. Tiedekunnan opintotoimisto tekee mm. opintoasioihin liittyviä selvityksiä, aloitteita ja esityksiä.

### **Opiskelijan ja opettajan välinen vuorovaikutus sekä yhteistyö**

Opiskelijan ja opettajan välillä on vuorovaikutusta sekä yhteistyötä kursseilla ja erityisesti harjoitusryhmien yhteydessä. Lisäksi opettajatuutoroinnissa, laboratoriotöissä, tieteellisen kirjoittamisen kurssilla, ohjelmistotuotantotöissä ja seminaareissa vuorovaikutus on tiivistä. Atk-luokkien läheisyydessä on päivystyspiste, josta laboratoriotyötään tekevät voivat käydä kysymässä neuvoja. Opettajilla on säännölliset vastaanottoajat. Lisäksi 1. lukuvuoden kursseille on järjestetty opastusta harjoitustehtävien tekoon.

### **Opettajien yhteistyö opetuksen järjestämisessä ja toteutuksessa**

Luennoijat järjestävät yleensä kurssipalaverin kerran viikossa harjoitusryhmiensä vetäjille. Palavereissa keskustellaan viikon harjoitustehtävistä luennoijan johdolla käyden läpi ratkaisumallit ja opetuksen kannalta keskeiset painotukset.

Kunkin suuntautumisvaihtoehdon/erikoistumislinjan opettajat pitävät joka lukukausi suunnittelu- ja seurantalpalaverin, jossa tarkastellaan mennyttä lukukautta ja suunnitellaan tulevaa. Samalla

keskustellaan, miten opetusta kehitetään eteenpäin, minkälaisia uusia kursseja halutaan ohjelmaan mukaan ja mitkä kurssit on syytä tulevaisuudessa poistaa opetusohjelmasta.

### **Opintoviikkomitoitus**

Opintoviikkomääristä seuraa suoraan luentojen ja harjoitusten määrä, joten työmäärä kursseilla on melko tarkkaan mitoitettu.

### **Kansainvälisyys**

Lukuvuonna 2000 -2001 10 vaihto-opiskelijaa opiskeli laitoksella. Lisäksi laitoksellamme opiskelee sekä pääaineena että sivuaineena tietojenkäsittelyä useita ulkomaista opiskelijoita. Vaihto-opiskelijat ovat yleensä laitostensa parhaimmista ja ovat suoriutuneet kursseista hyvin. Joillain ulkomaalaisilla opiskelijoilla on ongelmia englannin kielen kanssa. Ulkomaalaiset opiskelijat suorittavat yleensä ainakin ensimmäisenä opiskeluvuotenaan kursseja, joilla annetaan englanninkielistä opetusta. Laitoksella on kansainvälisten asioiden hoitaja ja kansainvälisten opiskelijoiden yhteyshenkilö.

Ulkomailla suoritettuja opintoja voi anoa hyväksiluettavaksi ja vaihto-ohjelmissa jo edellytetäänkin, että ulkomailla suoritettuja opintoja voidaan hyväksilukea. Opiskelija voi vaihtoon lähtiessään hyväksyttää opintosuunnitelmansa ja vaihdosta palatessaan hakea suorittamansa kurssit hyväksiluettavaksi, jolloin arvioidaan tarkemmin vastaavuudet.

### **Pedagoginen perusta/näkemys sekä niihin liittyvät innovaatiot ja kehittämishankkeet**

Tarkemmin innovaatioista ja kehittämishankkeista on kerrottu kohdassa 2.4 B.

## **2.2.2 Opetus- ja oppimisympäristö**

### **Oppimateriaalit ja opetusvälineet**

Oppimateriaalina on oppikirjoja, luentokalvoja ja laitoksen opettajien tekemiä luentomonisteita. Luentomonisteita opettajat tekivät vuonna 1999 7 kappaletta ja vuonna 2000 8 kappaletta. Lisäksi vuonna 1999 käytettiin 7 aiemmin tehtyä opetusmonistetta ja vuonna 2000 kahta edellisenä vuotena tehtyä luentomonistetta. Laitoksen opettajat ovat olleet mukana mm. seuraavien oppikirjojen tekemisessä:

- Arto Wikla: Ohjelmoinnin perusteet Java-kielillä, OtaDATA 2001
- Tietotekniikan kehittämiskeskus TIEKE ry (kirjoittajat: Hannu Haapa-aho, Harri Hakulinen, Ari Hirvonen, Tiina-Kaisa Kupias, Harri Laine, Heljä Niinistö, Silja Räsänen ja Pekka Virkki) Olioiden maihinnousu, Suomen Atk-kustannus, Helsinki, 1997
- Mannila H., Räihä K.-J., The design of relational databases. Addison-Wesley, Wokingham, 1992
- Lokki H., Haikala I., Linnainmaa S., Mattila S., Susiluoto O.: Tietotekniikka, Tietotekniikan liitto, 1992
- Koskimies K., Paakki J.: Automating Language Implementation – A Pragmatic Approach. Ellis Horwood Books in Information Technology, 1990
- Sippu S., Soisalon-Soisalo E.: Parsing theory, Volume 2 LR(k) and LL(k) parsing. (EATCS monographs on theoretical computer science; 20) Springer, Berlin, 1990
- Sippu S., Soisalon-Soisalo E.: Parsing theory, Volume 1: Languages and parsing (EATCS monographs on theoretical computer science; 15) Springer, Berlin, 1988
- Ruohotie P., Tirri H., Nokelainen P. and Silander T.: Modern Modelling of Professional Growth Vol 1. Research Centre for Vocational Education. The OKKA Foundation for Teaching, Education and Personal Development, 1999.

Kursseilla on ollut jo useamman vuoden ajan verkkosivut, joista löytyy paljon tietoa kursseista. Monilla kursseilla sekä luentomuistiinpanot että harjoitukset löytyvät verkosta. Samoin opettajat tiedottavat kurssinsa ajankohtaisista asioista kurssin WWW-sivuilla.

Opetusvälineinä perinteisten liitu/tussitaulujen ja piirtoheittimien lisäksi ovat tietokoneet ja dataprojektorit. Auditorion lisäksi kolmessa muussa luentosalissa varustuksena on tietokone,

dataprojektori ja osassa saleista on lisäksi videonauhuri. Lisäksi kiinteistön vahtimestareilta voi varata kahta multimediakärryä, jotka sisältävät mm. kannettavan tietokoneen, dataprojektorin ja videonauhurin. Multimediakärryjä luennoijat ja harjoitusten pitäjät varaavat usein opetustilanteisiin. Myös opiskelijat käyttävät välineistöä ratkaisujensa esittämiseen.

### **Opetuskielet**

Ruotsinkielistä opetusta on lähinnä kursseilla *Introduktion till datorn som arbetsredskap*. Lisäksi tieteellisen kirjoittamisen kurssin yhteydessä annetaan tarvittaessa ruotsinkielistä ohjausta. Harjoitustöiden dokumentit, gradut ja muut kirjalliset työt voi tehdä myös ruotsiksi. Viime aikoina tosin monet ruotsinkieliset ovat halunneet tehdä pro gradu –työnsä englannin kielellä. Lisäksi kaikki kokeiden tehtävät voi pyynnöstä saada ruotsinkielisinä.

Yleensä ainakin approbatur-tason kurssi *Introduction to the Use of Computers* luennoidaan englanniksi. Tämän lisäksi on joukko edistyneemmän tason kursseja ja seminaareja englannin kielellä. Lisäksi usealla kurssilla on tarpeen vaatiessa englanninkielinen harjoitusryhmä ja vaikka luennot olisivatkin suomeksi, on yleensä joko kurssikirjana englannin kielinen oppikirja tai luentokalvot ovat englanniksi, mikä helpottaa ulkomaalaisten opiskelijoiden kurssin seuraamista huomattavasti. Tenttikysymykset saa pyynnöstä englanniksi. Lukuvuonna 2000-2001 laitokella järjestettiin 2 englannin kielistä kurssia ja 3 seminaaria. Lisäksi 12 kurssilla oli opiskelijoiden mahdollista saada opetusta englanniksi harjoitusryhmissä.

### **Opetusteknologian hyödyntäminen ja uusien sovellusten kehittäminen**

Kursseillamme on laajasti hyödynnetty www:tä. Kursseilla on omat www-sivut ja osalla kursseista sekä luennot että laskuharjoitukset ovat saatavilla verkosta.

Verkkomateriaalia on laitoksellamme hyödynnetty jo pitkään. Esimerkiksi prof. Matti Mäkelä on teettänyt verkkomateriaalia kursseillensa jo vuodesta 1996 alkaen. Sen lisäksi Mikko Mäkelä on tehnyt omaa verkko-opiskeluplatformaansa, Harri Laine teki palkitun SQL-Trainerinsa, Jorma Tarhion ja Erkki Sutisen johdolla tehtiin Jeliot-algoritmanimaattori ja Erkki Rautama tekee WWW-käsitekarttasovelluksia. 1998 Erkki Sutinen veti opiskelijaryhmää, joka opetti Javaa Dar Es Salaamin yliopiston ihmisille verkon kautta. Vuonna 1999 ja 2000 Jaakko Kurhila toimi vetäjänä ja vastapuolella oli Marseillen yliopiston opiskelijoita.

Professori Henry Tirrin johdolla on tehty B-Course, joka on verkkokurssi bayes-päätelystä, mutta myös toimiva palvelu, jossa voi käyttää omia tietojoukkoja.

Laitoksella on käynnissä myös Tekesin rahoittama opetusteknologiaan liittyvä PAI-projekti, joka ensimmäisessä vaiheessa on keskittynyt älykkään kyselijäohjelmiston kehittämiseen.

Katso lisäksi kohta 2.4 B

### **Opetus- ja opiskelukaudet lukuvuoden aikana**

Lukukausia on kolme: syksy, kevät ja kesä. Näistä syys- ja kevätlukukausina 2 opintoviikon kurssit on jaettu kahteen eri periodiin. Opetus on keskittynyt keskelle viikkoa, koska opiskelijoiden keskuudessa nämä ajat ovat suosituimpia. Myös iltaryhmiä pyritään järjestämään mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi harjoitusryhmiä yritetään sijoittaa luentojen ympärille ja suosittuina aikoina voi olla samaan aikaan useampikin saman kurssin harjoitusryhmä. Muuntokoulutettaville on järjestetty iltat- ja viikonloppukursseja. Aamuajat eivät ole olleet suosittuja opiskelijoiden keskuudessa, joten niitä ei ole kovin paljoa. Lisäksi kahden ensimmäisen vuoden luennot on sovitettu niin ettei yhteentörmäyksiä tule suositeltujen matematiikan laitoksen kurssien kanssa. Sijoittelussa on pyritty huomioimaan myös se, että laitos sijaitsee etäällä muista laitoksista ja siirtymiseen luentopaikkojen välillä kuluu aikaa. Kesällä voi suorittaa laboratoriotöitä ja ohjelmistotuotantoprojektin. Avoimen yliopiston kautta laitoksen opiskelijat voivat suorittaa ensimmäisen vuoden kursseja kesäisin. Lisäksi laitos järjestää kesäisin kurssien erilliskokeita.

## Tilat

Laitos voi antaa opetusta kiinteistössä sijaitseissa 250 henkilön auditoriossa, kolmessa 60 henkilön luentosalissa, 8 harjoitussalissa (15-20 henkilöä) ja 7 ryhmätyötilassa (10 henkilöä). Yksi luentosaleista ja harjoitussaleista on laitoksen oma. Lisäksi laitoksen käytössä on 11 omaa atk-luokkaa. Oppilaskäytössä on osa atk-luokista 24 tuntia vuorokaudessa vuoden kaikkina päivinä.

## Laitteet ja ohjelmat

Laitos on sitoutunut tarjoamaan laajaa valikoimaa pitkälle kehitettyä huippulaadukasta tietokonelaitteistoa laitoksen henkilökunnalle ja opiskelijoille. Tätä laitteistoa käyttää n. 3100 henkilöä. Laitteistoa ylläpitää tekninen henkilökunta (8 henkilöä, joista 4 on osa-aikaisia), joka ei ainoastaan vastaa järjestelmien asennuksesta ja ylläpidosta, vaan myös auttaa laitoksen henkilökuntaa, opiskelijoita ja tutkijoita ohjelmistojärjestelmien käytössä ja kehittämisessä.

Laitoksen työasemaverkosto koostuu n. 500 PC:stä (enimmäkseen Pentium III, yli puolet niistä litteillä TFT-näytöillä), joissa toimii Linux. Windows 2000 voidaan käyttää vaihtoehtona Linuxille ja konetta käynnistettäessä voidaan valita kumpaa käyttöjärjestelmää tällä kertaa käytetään. Yli 70 työasemaa on kannettavia tietokoneita, jotka voivat käyttää laitoksen sisäistä langatonta verkkoa.

Yleiseen laitteistoon kuuluu joukko palvelimia: yleistietokoneita, tiedostopalvelimia ja muita erikoiskäyttöön tarkoitettuja palvelimia (posti, WWW, FTP jne) sekä palvelimia eri käyttäjäryhmille. Palvelinten käyttöjärjestelmänä käytetään melkein pelkästään Linuxia. Keskitetyissä tiedostopalvelimissa käytetään RAID-tekniikkaa, joka tarjoaa tänä päivänä yli 0,4 Ttavua levytilaa. Yhdessä nämä järjestelmät tarjoavat laajan valikoiman palveluita: ohjelmointikieliä ja ohjelmistotyökaluja, kuten sähköpostijärjestelmiä ja uutisryhmäpalveluja, grafiikkaohjelmia ja visualisointityökaluja, useita tekstinkäsittelyohjelmia sekä relaatiotietokantajärjestelmiä. Turvallisuuteen ja luotettavuuteen on panostettu erityisesti.

Verkkotyöskentely perustuu suurilta osin kytkettyyn 100 Mbit/s Ethernet-verkkoon optisine runkoverkkoineen. Kannettavat tietokoneet voivat myös käyttää IEEE 802.11 -tyyppistä radioverkkoa, jolla on nykyisin 12 tukiasemaa. Linux- (ja Unix-) ympäristössä NFS :ää käytetään yhteisten resurssien jakamiseen. Windowsin puolella käytetään Samba (Linuxilla toimiva LAN Manager -palvelin). Työasemia käytetään ohjelmistokehittelyyn, tutkimukseen sekä opetukseen.

Laitoksen verkko on kytketty yliopiston perusverkkoon palomuurin kautta. Tämän kautta saadaan yhteys yliopiston ATK-osaston UNIX-tietokoneisiin ja FUNET-yleisverkkoon, joka yhdistää suomalaiset yliopistot ja tutkimuslaitokset. ATK-osasto tarjoaa myös suuren modeemi- ja ISDN-laitteiston ulkopuolisia yhteyksiä varten.

Tämän lisäksi laitoksella on käyttöoikeus monelle supertietokoneelle Tieteellisen laskennan palvelussa CSC Oy:ssä.

Valtakunnallinen FUNET-verkosto on yhteydessä Pohjoismaisten yliopistojen verkostoon, Nordunetiin, nopeudella 5 Gtavu/s. Nordunetillä on 1,4 Gtavu/s yhteys Yhdysvaltoihin sekä monia nopeita yhteyksiä Euroopan verkostojen infrastruktuuriin.

Kursseille ja erilliskokeisiin ilmoittaudutaan WWW-pohjaisella ilmoittautumisjärjestelmällä. Kurssien harjoitusryhmien ja laboratorio-opetuksen täyttöastetta seurataan ja tarvittaessa pyritään lisäämään tarjontaa. Lisäksi opettajien tueksi on kehitetty kurssikirjanpitojärjestelmä, jonka avulla kirjataan lähes kaikki laitoksen opetus. Tämän järjestelmän tiedot voidaan siirtää automaattisesti koko yliopiston opintosuoritusrekisteriin.

## Tukipalvelut

Tukipalveluihin kuuluvat atk-käytön tuen lisäksi hallintohenkilöstön ja sihteerien tuki mm. opetuksen suunnittelussa ja suoritusten kirjaamisessa.



## Kirjasto

Kumpulan tiedekirjastoon hallinnollisesti liitetty Tietojenkäsittelytieteen laitoksen ja atk-osaston kirjasto sijaitsee laitoksen kanssa samassa kiinteistössä sisältäen laajan kokoelman kirjoja, raportteja, konferenssijulkaisuja ja lehtiä tietojenkäsittelytieteen alalta. Kirjasto on Suomen suurin tietojenkäsittelytieteen alalla ja sisältää 45000 nidettä. Vuosittainen kertymä on noin 300-400 nidettä ja 225 lehtitilausta. Kurssikirjoja ja muita kirjaston niteitä voi lukea kirjaston 15 henkilön lukusalissa. Linausoikeuden opiskelijat saavat suoritettuaan 20 opintoviikkoa tietojenkäsittelytieteen opintoja. Kirjasto ylläpitää WWW-tietokantaa. Hakujen kautta saatavilla ovat kaikki kirjastoon tulleet lehdet ja 42 000 monografista otsaketta, jotka on luokiteltu ACM:n CR –luokituksen mukaan. Kirjasto ylläpitää WWW-sivua, josta on linkkejä tietojenkäsittelytieteen alan keskeisten kustantajien lehtiin ja konferenssijulkaisuihin, joista osa on saatavilla elektronisesti (mm. ACM, IEEE, Academic Press, Springer, Elsevier, Wiley). Lehtien ja konferenssijulkaisujen saatavuus on varmistettu FinELib:in lisenssin kautta. Kirjastoon paperilla tulevien niteiden määrä onkin vähentynyt elektronisen saatavuuden lisääntyessä.

## Erityisryhmien huomioiminen

Erityisryhmät on otettu huomioon mm. siten, että kiinteistöön pääsevät rullatuolia käyttävät opiskelijat. Lisäksi sokeille, hitaasti kirjoittaville ym. erityisryhmille on tarjolla palveluja koko yliopiston hallinnon kautta. Ulkomaalaiset saavat myös opintoneuvontaa englannin kielellä ja tenttikysymykset voi pyytää ja niihin voi myös vastata englanniksi.

### 2.2.3 Opintojen eteneminen

Opintojen etenemiseen näyttää eniten vaikuttavan opiskelijoiden työssäkäynti. Opettajatuutoroinnissa haastatellaan opiskelijoita mm. työssäkäynnin motiiveista. Eräs keskeinen opiskelijoiden ilmoittama syy ansiotyöhön on pääkaupunkiseudun korkea hintataso, etenkin korkeat asumiskustannukset, joita opintotuki ei riittävästi kata. Jo toisen vuoden opiskelijoista noin 55 % on töissä ja noin 15 % kokopäiväisesti. Myöhempinä opiskeluvuosina työssäolijoiden osuus kasvaa. Voidaan siis päätellä, että pääosa opiskelijoista on osapäiväopiskelijoita, jolloin olisi kohtuullista laskea kokopäiväisen opiskelun aika "bruttoajan" lisäksi.

Laitoksella pyritään järjestämään pienryhmätyöskentelyä myös iltaisin, jolloin työssäkäyvien on helpommin mahdollista osallistua opetukseen. Toisen ja kolmannen opiskeluvuoden kattavan opettajatuutoroinnin lisäksi alle 10 opintoviikkoa ensimmäisenä opiskeluvuotena suorittaneisiin on otettu erikseen yhteyttä ja tarjottu mahdollisuutta osallistua tuutorointiin opintojen edistämiseksi. Näistä opiskelijoista valtaosa on jo siirtynyt pois tietojenkäsittelytieteen opintojen piiristä. Myös yli 100 ov:a suorittaneisiin laitos on ottanut yhteyttä pro gradu -tutkielman vauhdittamiseksi. Opiskelijat suhtautuvat yleensä myönteisesti laitoksen taholta tapahtuviin yhteydenottoihin, joilla on tarkoitus tukea opiskelijan opintojen etenemistä.

Laitokselle opiskelijoiksi kirjoittautuneista enää vain noin puolet aloittaa toisen opiskeluvuotensa ja näistä noin puolet (eli 25-30 % aloittaneista) valmistuu maisteriksi. Luvut vaihtelevat jonkin verran alan työmarkkinatilanteen mukaan. Laitoksella suoritetaan runsaat 20 000 opintoviikkoa vuosittain, joka on jo lähellä koko teologisen tiedekunnan opintoviikkomäärää, ja luku on kasvussa. Kokonaisopintoviikkomäärästä noin puolet kertyy maisteriksi valmistuvien opinnoista, noin 30 % sivuaineopiskelijoiden suorituksista ja noin 20 % opintonsa keskeyttävien opinnoista. Yliopiston rahanjakomallissa otetaan vain osittain huomioon muut kuin maisterin tutkintoihin sitoutuvat opintoviikot, mikä heijastuu laitoksen perusrahoitukseen. Pelkästään antamallamme sivuaineopetuksella sijoittuisimme humanistisessa tiedekunnassa kolmannelle sijalle heidän laitostensa kokonaisopintoihinsa vertaamalla.

Yleisesti voidaan todeta, että laitoksella koetaan ongelmaksi sekä opintojen keskeytyminen että niiden pitkittyminen. Opettajatuutoroinnissa sekä muissa yhteydenotoissa opiskelijoihin pyritään auttamaan opiskelijoita opintojen etenemisessä, mutta laitoksen mahdollisuudet ovat rajalliset työmarkkinasuhdanteiden ja yleisen hintatason vaihtelun rinnalla. Toisaalta se tosiseikka, että opiskelijoita palkataan halukkaasti alan töihin jo opintojen kuluessa, saattaa heijastaa opetuksen hyvää tasoa ja ajanmukaisuutta.

### 2.2.4 Opetus- ja oppimisyhteisön/tiedeyhteisön arvot, laatu ja ilmapiiri

## **Henkilökunnan osaaminen ja taidot sekä niiden ylläpito**

### **Opetushenkilökunnan pedagogisten taitojen nykytila ja kehittäminen sekä tieteellinen pätevyys**

Opetushenkilökunnasta on pulaa ja on vaikea saada riittävää määrää päteviä opettajia suhteessa laitoksen suuriin opiskelijamääriin. Henkilökunnalle on kaksi kertaa vuodessa koulutustilaisuuksia. Toinen on uusille opettajille ja toinen kaikille opettajille. Lisäksi opettajia kannustetaan osallistumaan yliopiston henkilöstökoulutukseen.

### **Henkilökunnan rekrytointi**

Vakinaisiin virkoihin on hakumenettely ja virkarakennetta pyritään kehittämään niin, että se vastaa tuleviin haasteisiin. Tuntiopettajia rekrytoidaan enimmäkseen omien opiskelijoiden keskuudesta ja heidän valinnassaan painotetaan opintomenestystä ja esiintymiskykyä. Parhaat osa-aikaiset työntekijät pyritään rekrytoimaan kokopäiväisiksi.

Tavoitteena on, että kaikki opetus- ja tutkimusviroissa olevat osallistuvat sekä opetukseen että tutkimukseen. Tietyissä opetuspainotteisissa tehtävissä tutkimus voidaan kuitenkin korvata opetuksen sisällön ja menetelmien kehittämisellä; vastaavasti tietyissä hallintopainotteisissa tehtävissä työprofiili voi olla edellisestä poikkeava.

### **Henkilökunnan jaksaminen, viihtyvyys ja sitoutuminen**

Laitoksen vakinainen opettajakunta on työhönsä sitoutunutta, mikä näkyy varsin vakiintuneena opetusohjelmalla: sitoutuneiden opettajien varaan on ollut mahdollista rakentaa sekä laaja ja vakiintunut cum laude –oppimäärä että sen päälle rakentuvat suuntautumisvaihtoehdot ja erikoistumislinjat omine kurssineen ja seminaareineen. Opetusohjelman keskeiset kurssit järjestetään joka lukuvuosi tai joka lukukausi.

Osoituksena laitoksen sisäisestä hengestä (myös muilla kuin opetuksen alueilla) on Helsingin yliopiston konsistori vuonna 2000 myöntänyt laitokselle laadukkaan toiminnan kannustus-palkinnon. Palkinnon myönsi raati, joka vieraili laitoksella ja haastatteli suurehkon joukon laitoksen henkilöstöä ja opiskelijoita.

Opettajakunnan sitoutumisen varjopuolena on mahdollinen uupuminen, erityisesti koska tietojenkäsittelyalalle kohdistuu poikkeuksellisen suuri ulkoinen koulutus-paine. Tätä pyritään ehkäisemään käyttämällä kokonaistyöajan suomia mahdollisuuksia siten, että opettajilla olisi mahdollisuus aika ajoin keskittyä pääasiassa tutkimukseen. Myös koko lukukauden mittaisia palkallisia tutkimusvapaita on järjestetty.

Työaikajärjestelyistä huolimatta laitoksen opetuskuorma on ylittämässä järkevät rajat. Laitoksen strategiaan on kirjattu, että opetusmäärän kasvu pysäytetään vuoteen 2002 mennessä tasolle, joka on enintään 15% nykyistä korkeampi. Tämän mahdollistamiseksi pääaineopiskelijoiden sisäänottoa lasketaan vuodesta 2001 alkaen ja sivuaineopiskelua rajoitetaan tasolle, jonka opetusresurssit sallivat. Muuntokoulutuksen kasvumahdollisuuksien rajat arvioidaan lukuvuosien 1999-2000 ja 2000-2001 kokemusten perusteella.

### **Opiskelijoiden sitoutuminen ja viihtyvyys**

Opiskelijoiden mielipiteitä kuunnellaan hyvin laitoksen johtoryhmässä ja opiskelijoilla on edustus monissa työryhmissä. Henkilökunta ja opiskelijat ovat aika lailla toisistaan erilliset yhteisöt, mutta aktiiviset opiskelijat integroituvat laitosyhteisöön kohtalaisen helposti. Opiskelijoiden viihtyvyyttä laitoksella lisää ainejärjestö TKO-äly sekä oma opiskelijahuone. Lisäksi opettajatuutorointi auttaa osaltaan henkilökohtaisine tapaamisineen opiskelijan sitoutumista laitokseen.

### **Yliopiston strategiassaan esittämien arvojen ja tiedekunnan arvojen toteutuminen**

Yliopiston strategiassa on sen yleiseksi arvoiksi nostettu pyrkimys tietoon ja totuuteen, kriittisyys, luovuus (tutkimus), autonomia, asiantuntijuus, yhteiskunnallinen vaikuttaminen, tutkimusetiikka, sivistys (monialaisuus ja tieteidenvälisyys), kansainvälisyys, tasa-arvo, demokratia ja kestävä kehitys. Näitä yleisiä arvoja toteutetaan laitoksen antamassa opetuksessa sekä vakiintuneiden akateemisten käytäntöjen kautta (katso kohta 2.1) että olemalla aktiivisesti mukana kansainvälisessä tiedeyhteisössä strategisesti valituilla tutkimusalueilla. Lisäksi opiskelijat saavat monialaista ja tieteidenvälistä sivistystä suorittamiensa sivuaineiden kautta.

Tiedekunnan strategiassa korostetaan yliopiston yleisten arvojen lisäksi matemaattis-luonnontieteellistä osaamista, tutkimuksen ja opetuksen korkealaatuista kansainvälistä tasoa, tutkimus- ja opetustoiminnan vaikutusta maamme hyvinvoinnin lisäämiseen sekä sellaisen koulutuksen antamista, jolla sijoitetaan tulevaisuuden työmarkkinoille. Näitä tavoitteita laitos toteuttaa mm. määrittelemällä tutkintovaatimuksissaan matematiikan useimpien pääaineopiskelijoidensa yhdeksi sivuaineeksi. Suurin osa laitoksen tekemästä tutkimustyöstä on ulkopuolisesti rahoitettua, vieläpä siten, että rahoittajina ja tutkimuksen suuntaajina on teollisuusyrityksiä, jolloin tutkimustulokset siirtyvät yleisempään ja teollisempaan hyötykäyttöön. Laitoksen antaman opetuksen työmarkkinarelevanssia osoittaa se tosiseikka, että lähes kaikki opintojensa loppuvaiheessa olevat ovat töissä, eikä loppututkinnon suorittaneella ole vastaavasti ollut ongelmia työpaikan hankkimisessa (katso kohta 2.3). Laitoksen tutkimuksen tasosta osoituksena on mm. sille annettu korkein mahdollinen arvosana 7/7 koko Helsingin yliopiston kattaneessa tutkimuksen arvioinnissa 1999.

### **2.2.5 Peruskoulutuksen yhteys tieteelliseen tutkimukseen**

Kurssi Tietojenkäsittelytieteen esittely tarjoaa katsauksen tietojenkäsittelytieteen osa-alueisiin, joita esittelevät useat eri alueiden asiantuntijaluennoijat. Esittelyt painottuvat niille alueille, joissa laitoksella on tutkimustoimintaa. Kurssilla tehdään myös kirjallinen harjoitus.

Tutkimusryhmissä päätoimisesti työskentelevät antavat säännöllisesti opetusta, erityisesti omalla erikoisalueellaan.

Kun opiskelijat ovat suorittaneet opintojaan hyvällä menestyksellä 2-4 vuotta, he voivat pyrkiä erityiselle tutkijalinjalle, jossa päämääränä ovat jatko-opinnot. Linjan opiskelijat suorittavat pääsääntöisesti samoja opintoja kuin muutkin opiskelijat, mutta heidän suositellaan suorittavan enemmän matematiikkaa kuin normaalisti ja heille on järjestetty tavanomaista vaativampia ja innovatiivisempia harjoitustöitä. Jatko-opinnot tutkijalinjalaiset suorittavat pääsääntöisesti tutkijakoulussa (HeCSE tai ComBi). Valinnaisia kursseja suunnataan laitoksen tutkimuksen painopisteiden mukaan. Lisäksi monet ohjelmistotuotantoprojektien aiheet ovat lähtöisin laitoksen tutkimusryhmistä. Tieteellisen kirjoittamisen tutkielman ja varsinkin pro gradu –tutkielman voi kirjoittaa jonkin tutkimusryhmän aihepiiristä, ja tällöin monesti opiskelija on palkattuna samaan aikaan tutkimusryhmän jäseneksi. Laitos jakaa myös opiskelijoilleen pro gradu –stipendejä, jotka mahdollistavat täysipainoisen keskittymisen tutkielman kirjoittamiseen, ja tällöin aihe on yleensä tutkimukseen liittyvä.

### **2.2.6 Tiedekunnan sisäinen, kotimainen ja kansainvälinen yhteistyö koulutuksessa ja opiskelussa**

Sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehto mahdollistaa tutkinnon, jossa sivuaineet ovat tavallista laajempia. Suuntautumisvaihtoehdossa voi erikoistua hyvin monenlaisiin aihepiireihin. Laitoksella on yhteistyötä mm. biotieteiden laitoksen kanssa. Opintoja voi myös suunnata kieliteknologiaan. Laitos kuuluu valtakunnalliseen Kieliteknologian opetuksen (KIT) verkostoon. Verkosto mahdollistaa laajat ja monitieteiset kieliteknologiaopinnot useissa yliopistoissa.

Tietokonematemaatikon suuntautumisvaihtoehto muistuttaa sovelletun tietojenkäsittelyn suuntautumisvaihtoehtoa, jossa laajana sivuaineena on matematiikka. Tutkintovaatimuksissa on kuitenkin vähäisiä eroja. Opetus toteutetaan yhteistyössä matematiikan laitoksen kanssa. Suuntautumisvaihtoehdossa on matematiikan ja tietojenkäsittelytieteen kurssiopetuksella samanlainen paino, erona on pro gradu - tutkielma, joka tehdään pääaineessa.

Tietojenkäsittelytieteen laitos, Teknillinen korkeakoulu ja Helsingin kauppakorkeakoulu tarjoavat pääaineopiskelijoilleen yhteisen ohjelmistoliiketoiminnan sivuaineen. Sivuaine koostuu ohjelmistotekniikan, ohjelmistotuotannon, liiketoiminnan, markkinoinnin ja tietotekniikka-alueiden yleisistä kursseista sekä projektityöstä, joista kukin on yhden osallistuvan yliopiston päävastuulla.

Helsingin yliopistolla on sopimus ns. joustavasta opinto-oikeudesta pääkaupunkiseudun kaikkien muiden korkeakoulujen ja myös Tampereen ja Jyväskylän yliopistojen kanssa. Sopimusten nojalla on mahdollisuus hakea opinto-oikeutta pääsääntöisesti sellaisiin opintoihin, joita oma yliopisto ei tarjoa. JOO-sopimuksen perusteella voi opiskella vain tutkintoon sisällytettäviä sivuaineita joko erillisinä kursseina tai sivuaineopintokokonaisuuksina.

Laitos on mukana yhdessä kasvatustieteen laitoksen kanssa IQFORM-hankeessa, joka on oppimisen laadun arviointi- ja tukijärjestelmän kehittämisprojekti. Välineenä tähän luodaan vuorovaikutteinen palautejärjestelmä, IQ-FORM -ohjelmisto, jolle ominaista on tietojenkäsittelytieteen uusien älykkäiden tekniikoiden hyödyntäminen oppimisprosessin tukena. IQ-FORM on yksi Suomen virtuaaliyliopiston opintojen ohjaukseen ja tukemiseen liittyvistä kehittämissankkeista ja sitä rahoittaa opetusministeriö.

Laitoksella on yhteistyötä kahdentoista pääkaupunkiseudun lukion kanssa. Tämän yhteistyön puitteissa lukiolaisten on mahdollista suorittaa tietojenkäsittelytieteen peruskursseja ja lukea ne myöhemmin hyväksien tullessaan opiskelemaan laitokselle. Vuonna 2000 hyväksyttiin hakemusten perusteella 33 lukiolaista ja vuonna 2001 23 lukiolaista suorittamaan laitoksen kursseja.

Laitoksella on ollut jo useamman vuoden ajan yhteistyötä Petroskoin yliopiston kanssa. Tavoitteena on yhteistyön merkeissä kehittää lähialueiden IT-alan korkeakoulutusta, josta odotamme mahdollisesti pidemmällä tähtäimellä olevan hyötyä alan suomalaisellekin teollisuudelle. Yhteistyön puitteissa järjestetään vuosittain yhteinen tutkimusseminaari Petroskoissa, johon on laitokselta osallistunut 3-6 tutkijaa. Vastaavasti Petroskoista on laitokselle saapunut muutama (jatko-) opiskelija täydentämään opintojaan.

Laitos osallistuu Euroopan unionin Sokrates/ Erasmus -vaihto-ohjelmaan sekä pohjoismaiseen Nordplus – ohjelmaan. Lukuvuonna 2000 -2001 9 laitoksemme opiskelijaa opiskeli ulkomailla, ja he voivat anoa hyväksiluettaviksi ulkomailla suorittamansa opinnot. Laitoksella on kansainvälisten asioiden hoitaja ja ulkomaalaisten opiskelijoiden yhteyshenkilö.

### **2.2.7 Sivuaineopetuksen ja –opiskelun toteutus**

Monet yliopiston laitokset rajoittavat sivuaineopiskelijoiden määrää, joten aina opiskelijamme eivät ole saaneet haluamansa sivuaineen suoritusoikeutta. Oma laitoksemme antaa paljon sivuaineopetusta. Vuonna 2000 matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan ulkopuoliset opiskelijat suorittivat 1652 opintoviikkoa tietojenkäsittelytiedettä, mikä on noin neljäsosa koko tiedekunnan muiden tiedekunnan opiskelijoille antamasta opetuksesta.

### **2.2.8 Harjoittelu ja muut koulutuksen työelämäyhteydet**

Laitoksella on puoli- ja puoliksi jonkin yrityksen (tällä hetkellä Nokian tutkimuskeskus) rahoittama teollisuusprofessori vuosille 2000-2004. Teollisuusprofessori toimii sillanrakentajana yrityksen ja yliopiston välillä tarkoituksena tiedon ja IT-alan ajankohtaisten vaatimusten vaihto puolin ja toisin. Tarkoituksena on myös saada aikaan yhteisiä tutkimushankkeita sekä rekrytoida yrityksestä opettajia laitoksen kursseille ja harjoitustöihin.

Ulkopuolisia luennoitsijoita laitoksella oli lukuvuonna 2000-2001 25 (luentokurssit, seminaarit, Tietotekniikka - Nyt!).

Ohjelmistotuotantoprojekteja on tehty myös laitoksen ulkopuolelle. Yleensä ulkopuolisia töitä on ollut lukukausittain pari ryhmää. Tulevana syksynä laitoksen ulkopuolelle tehtävät työt ovat kuitenkin enemmistönä. Yrityksissä tehtyjen gradujen osuus oli vuonna 2000 vähän yli 40 % kaikista ja puolet yrityksissä tehtävistä graduista oli tehty Nokialle.

Laitoksella on myös järjestetty kahdesti kollokviosarja Tietotekniikka – Nyt!, jossa on kuultu asiantuntijoiden esityksiä tulevaisuuden tietotekniikkaan ja tietoyhteiskuntaan liittyvistä aiheista. Yritysten edustajia on ollut noin puolet esiintyjistä.

Opiskelijoita kannustetaan kesälomien aikana tekemään alaan liittyviä töitä. Lisäksi on mahdollista hakea valtion hallinnon harjoitteluun ja tehdä sen yhteydessä atk-alan töitä. Atk-työkokemuksesta voi saada 2-6 opintoviikon suorituksen. Opintoviikkojen määrään vaikuttavat työssäoloaika ja tehtävät.

### 2.2.9 Jatko-opiskelu

Jatko-opinnot suositellaan tehtäväksi jossain laitoksen tutkimusryhmässä ryhmän tarjoaman tuen vuoksi (asiantuntemus, kontaktit, rahoitus). Jatko-opintojen aihepiiri löytyy keskustelemalla laitoksen professoreiden ja muiden tutkijoiden kanssa. Muodollisesti jatko-opinnot aloitetaan ilmoittautumalla aineen professorille, jonka kanssa sovitaan tutkielman alue (lopullinen aihe selviää työn edistyessä) sekä erikoistumis- ja sivuaineopinnot, jotka kirjataan jatko-opintosuunnitelmaksi. Jokaiselle opiskelijalle nimetään myös henkilökohtainen ohjaaja. Jatko-opiskelijoita oli vuonna 2000 yhteensä 74, joista 33 oli tutkijakoulu HeCSE:n opiskelijoita ja 6 tutkijakoulu ComBin opiskelijoita. HeCSE:n opiskelijoista sai keväällä opetusministeriön rahoitusta 10 opiskelijaa (yhteensä 70 kuukautta) ja syksyllä 12 opiskelijaa (yhteensä 59 kuukautta).

Ohjaajan kanssa sovitaan opintojen aikataulusta. Tarkoitus on, että kokopäivätoimisesti opiskellen tohtorintutkinto valmistuisi neljässä vuodessa. Muun päivätyön ohessa opinnot yleensä kestävät pitempään. Yleisesti opiskelijoita kehoitetaan hakeutumaan jommankumman tutkijakoulun piiriin, joissa laitos on mukana.

Pääosan jatko-opinnoista muodostaa lisensiaatti- tai väitöskirjatutkimuksen laatiminen. Tämän lisäksi opiskelijat julkaisevat yleensä (yhdessä ohjaajansa kanssa) työnsä tuloksia kansainvälisillä foorumeilla ja tutkimustyön kuluessa ennen väitöskirjan valmistumista. Lisäksi Helsingin yliopisto vaatii 40 ov:n laajuiset muut opinnot (laudatur-kursseja ja seminaareja). Näiden opintojen suorittaminen esim. normaaleina kursseina vaatii vuoden työn. Teknillisessä korkeakoulussa näihin muihin opintoihin suhtaudutaan huomattavasti joustavammin: opiskelijoita ohjataan ensisijaisesti kursseille, joita he tutkimustyönsä vuoksi tarvitsevat, ja opettajat voivat hyväksyä opintoviikkoja esim. julkaisujen laatimisesta tai oman tutkimusalueen seminaarin vetämisestä.

#### HeCSE-tutkijakoulu

HeCSE on Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun yhteinen tutkijakoulu, jonka tavoite on ollut tehostaa jatko-opiskelua. Koululla on vuosittainen haku ja koulun johtokunta valitsee uudet opiskelijat kvalifikaatioiden ja suositusten perusteella. Koulun tavoitteena on tarjota mahdollisuus kokopäivätoimiseen opiskeluun korkeakouluissa jo toimivien tutkimusryhmien puitteissa - se ei niinkään tarjoa erityistä koulutusohjelmaa omine kursseineen, ohjaajineen ja opettajineen. Osalle opiskelijoista koulu voi järjestää rahoituksen. Koulun kautta on kanavoitu opetusministeriöltä tulevaa määräaikaista rahoitusta jatko-opiskelijoille kokopäiväisen jatko-opiskelun mahdollistamiseksi (vuosittain 9 opetusministeriön rahoittamaa jatko-opiskelijaa tietojenkäsittelytieteen laitoksella). Koulun olemassaolon aikana on valmistuneiden tohtoreiden määrä selvästi kasvanut.

Koululla ei ole omaa opetusohjelmaa tai tiettyä tutkimusaluetta. Tutkimustyö ja jatko-opintojen ohjaus tapahtuvat laitosten omissa tutkimusryhmissä. Yhteisiä kriteeristöjä väitöskirjojen laadun arvioimiseksi ja arvostelemiseksi ei ole. Tämä on asia, jossa on ylipäättään paljon vaihtelua Suomen eri korkeakoulujen välillä.

Koulu järjestää säännöllisesti tieteellisen englannin kirjoittamisen kurssin. Vuosittain on myös järjestetty kesä- tai talvikouluja opiskelijoille. Näissä on kuultu vieraillevien luennoitsijoiden esitelmiä ja opiskelijoiden esityksiä omasta tutkimusaiheestaan. Koulun alkuvaiheessa oli tarkoituksena, että opiskelijat suorittaisivat erityisesti heille räätälöityjä (pakollisia) kursseja koulun piiriin kuuluvien päättötutkimussuuntien aihepiireistä. Käytännöstä on kuitenkin vähitellen luovuttu järjestelyjen epäkäytännöllisyyden ja opiskelijoiden vähäisen kiinnostuksen vuoksi.

Koulun johtaja on pyrkinyt haastattelemaan koulun opiskelijat vuosittain. Muuta palautejärjestelmää ei ole.

Opiskelijoiden kannalta HeCSEn tärkeimmäksi konkreettiseksi anniksi on muodostunut jatko-opiskelujen (osittainen) rahoitus. Opiskeluun sinänsä ei HeCSE ole juuri muutosta tuonut. Opintojen sujuminen riippuu paitsi opiskelijasta itsestään erityisesti opiskelijan tutkimusryhmältään ja ohjaajaltaan saamasta tuesta.

### **ComBi-tutkijakoulu**

ComBi on Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen, Turun yliopiston ja Tampereen yliopiston yhteinen laskennallisen biologian, bioinformatiikan ja biometriian alan (monitieteinen) tutkijakoulu. Koulun piirissä yhdistyvät tietojenkäsittelyn, matematiikan ja tilastotieteen menetelmät yhteisenä sovellusalueena biologia.

ComBi on järjestänyt tieteellisen kirjoittamisen kurssin kaksi kertaa ja kerran tieteellisen esiintymisen kurssin. Kurssit on koettu hyödyllisiksi ja hyvin järjestetyiksi. Biologia sovellusalueena yhdistää koulun opiskelijoita, mutta opiskelijat ovat metodologiselta taustaltaan sen verran erilaisia, että yhteisten kurssien järjestäminen lienee hankalaa.

Koulun puitteissa opiskelijat tapaavat lähinnä seminaareissa, joita on yksi tai kaksi kertaa vuodessa (koulussa on opiskelijoita eri paikkakunnilta). Muuten tapaamiskäytännöt vaihtelevat runsaasti tutkimusryhmittäin.

Ohjaaja on opiskelijan ainoa virallinen tukihenkilö. Käytännössä ohjaaja voi olla niin kiireinen, että muutakin tukea tarvitaan. Senioritason tutkijoita voisi olla enemmän. Tällöin tukea voisi varmaankin saada vielä nykyistä paremmin.

ComBi vaatii opiskelijoilta väitöskirjaan tähtäävän suunnitelman ja vuosittain tiedot suunnitelman etenemisestä. Mitään varsinaisia kriteeristöjä siitä, millainen on hyvä väitöskirja, ei ole annettu. Ilmeisesti oletetaan, että kukin ohjaaja neuvoo omia oppilaitaan tässä asiassa.

### **Jatko-opintoihin ”rekrytoituminen”, erilaiset vaihtoehdot jatkokoulutuksessa**

Tutkijakouluja markkinoidaan pääasiallisena jatkotutkintoon johtavana tienä. Perinteiseen tyyliinkin (laitoksen opetus- ja tutkimustehtävien parissa tai muun päivätöiden ohessa) voi jatko-opintoja tietysti harrastaa, jos ohjaaja työlle löytyy. Kaiken kaikkiaan jatko-opintosuunnitelma on pitkälti ohjaajan ja opiskelijan välinen neuvottelukysymys. Laitoksen kannalta on tärkeintä, että ohjaaja on tieteellisesti arvioituna pätevä tehtävänsä.

Yleisenä vaivana jatko-opinnoissa tuntuu olevan post-doc:ien puute, jotka voisivat toimia jatko-opiskelijoiden tukihenkilöinä ja keskustelukumppaneina. Viralliset ohjaajat ovat yleensä jo muutenkin kiireisiä. Lisäksi monet tutkimusryhmät ovat liian pieniä ”kriittisen massan” luomiseksi. Post doc –positioiden määrän lisäämiseksi laitos on perustanut tohtoriassistentin virkoja. Pakollisten lisensiaattikurssien kohdalla voisi myös noudattaa suurempaa joustavuutta ja lähteä ensisijaisesti opiskelijoiden tarpeista.

#### **2.2.10 Määrälliset tulokset**

Vuonna 2000 valmistui 63 pro gradu –työtä ja 64 perustutkintoa. Yleensä opiskelijoita valmistuu vuosittain noin 10% vähemmän kuin pro graduja -tutkielmia. Opettajatuutoroinnissa on selvinnyt, että monilla opiskelijoilla jäävät sivuaineet kesken. Vuonna 2000 laitoksella suoritettiin 20 559 opintoviikkoa, jotka kertyivät 7006 suorituksesta. Tehtyjen selvitysten mukaan suurin syy opintojen keskeytymiseen on työssäkäynti opintojen yhteydessä.

Vuonna 2000 valmistui 3 lisensiaatin tutkielmaa ja 5 väitöskirjaa.

#### **2.2.11 Oppimistulokset**

Liitteenä on annettu lista laitoksella vuonna 1999-2001 (toistaiseksi) hyväksytyistä englanninkielisistä graduista sekä kaikista lisenssiaatin tutkielmista ja väitöskirjoista arvosanoineen.

### **Gradujen ja muiden kirjallisten töiden tekijöille annetut ohjeet**

Tieteellisen kirjoittamisen kurssin suorittajille ja pro gradu –tutkielman tekijöille on omat WWW-sivut, joilla on paljon tietoa mm. tutkimusprosessista ja tutkielman kirjoittamisesta. Tutkielmien ohjaajien opas on myös opiskelijoiden saatavilla. Gradun tekijöille järjestetään aloitusseminaari kahdesti joka lukukausi.

## **2.3. Koulutuksen arviointi ja kehittäminen**

### **Palautejärjestelmät tai muut vastaavat käytännöt**

Opiskelijoita on kannustettu antamaan palautetta kurssikohtaisesti kaksi kertaa lukukaudessa opintojaksojen päättyessä. Palautejärjestelmää on uudistettu ensi lukuvuodeksi siten, että palautetta voi antaa missä vaiheessa kurssia tahansa. Palaute annetaan anonyymisti käyttäen WWW-lomaketta. Kurssin opettajat voivat katsella saamaansa palautetta jo kurssin aikana, kurssin loputtua palautteista laaditaan yhteenveto.

Laitos kerää opiskelijapalautetta opettajatuutoroitavilta erillisillä lomakkeilla. Opettajatuutoroinnin vastuuhenkilö tekee yhteenvedon kerätyistä tiedoista. Palautetta opettajakunta saa myös suoraan opiskelijoilta mm. tieteellisen kirjoittamisen kurssin ryhmäläisiltä, ohjelmistotuotantoryhmäläisiltä ja pro gradua tekeviltä opiskelijoilta.

Helsingin yliopiston rekryointipalveluissa on vuoden 1996 alusta tehty selvitystä vastavalmistuneiden sijoittumisesta työelämään. Samalla on kysytty myös vastavalmistuneiden mielipiteitä koulutuksen tasosta ja sen kehittämisestä. Vuoden 2000 selvityksen vastauksista ilmenivät seuraavat opiskelijoiden mielipiteet. Koulutuksen teoreettista ja tietämyksellistä sisältöä pidettiin hyvänä lähtökohtana omalle tulevaisuudelle. Harjoitustyöt sekä muut kurssit olivat parasta sisältöä opetuksessa. Graduohjausta toivottiin lisää. Opetukseen toivottiin enemmän käytännön harjoituksia ja harjoitustöitä.

Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla tietojenkäsittelytieteen laitokselta valmistuneilla, jotka olivat hakeneet töitä, oli valmistumishetkellä työpaikka.

### **Arvioinnit ja akkreditoinnit**

Laitos on ollut mukana valtakunnallisessa tietoteollisuuden alan koulutusohjelmien arvioinnissa, joka toteutettiin vuosien 1998-2000 aikana. Arviointiin sisältyi itsearviointiosuus sekä ulkopuolinen arviointi.

Arvioinnissa suositeltiin selkeyttämään laitoksen johtamiskäytäntöä. Joidenkin peruskurssien ryhmäkokoja arvioijat pitivät hälyttävän suurina. Laitosta kehoitettiin lisäämään yritys yhteistyötä ja kansainvälistymiseen liittyvää toimintaa. Arviointipaneeli kehotti laitosta lisäksi mm. kehittämään palautteen keräämistä opiskelijoilta. Palautejärjestelmän tekninen toteutus on sen jälkeen uudistettu siten, että opettajien on mahdollista tutustua annettuun palautteeseen välittömästi palautteen antamisen jälkeen ja seurata palautetta kurssin kuluessa. Johtamiskäytäntöä on kehitetty nimeämällä laitoksen kaikille suuntautumisvaihtoehdoille ja erikoistumislinjoille vastuuprofessori.

Laitoksen tutkimusta arvioitiin koko yliopiston kattavassa tutkimuksen arvioinnissa 1999. Laitos sai parhaan mahdollisen arvosanan 7/7. Arvioinnissa saatujen kommenttien mukaisesti on laitoksella tehtävää ohjelmistotekniikan tutkimusta fokuoitu.

### **Opiskelijoiden näkemys palautejärjestelmän toimivuudesta**

Palautejärjestelmä toimii hyvin ja opiskelijat pitävät palautteen antamismahdollisuutta tärkeänä. Palautteen antamiseen kannustetaan useilla kursseilla sisällyttämällä palaute harjoitustehtäviin, joista saa lisäpisteitä.

## **Koulutuksesta saadut tunnustukset ja palkinnot**

Laitoksella on useita opetusansioistaan palkittuja opettajia. Teemu Kerola sai Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan myöntämän stipendin "An Award for the Best Teacher Teaching through a Foreign Language at University Of Helsinki 2000". Harri Laineelle myönnettiin Helsingin yliopiston opetusteknologiapalkinto vuonna 2000. Vuoden 1998 opetusteknologiapalkinto myönnettiin Arto Wiklalle erityisen ansiokkaasta opetusteknologiasovelluksesta Johdatus ohjelmointiin -kursilla. Vuonna 1997 samainen palkinto myönnettiin Jaakko Kurhilalle.

Osoituksena laitoksen opettajien arvostuksesta on myös heidän jäsenyytensä mm. seuraavissa työryhmissä:

- Heikki Lokki: Helsingin yliopiston opintoasiaintoimikunta - 31.12.2003
- Jaakko Kurhila: Matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan opetuksen kehittämistoimikunta - 31.12.2003
- Jaakko Kurhila: Helsingin yliopiston virtuaaliyliopistotyöryhmä
- Henry Tirri: Opetusministeriön koulutuksen ja tutkimuksen tietostrategian työryhmä "oppimisympäristöjen tutkimus"
- Jukka Paakki: Tietotekniikan liiton ammattilaiskoulutuksen työryhmä

Konsistori on myöntänyt laitokselle laadukkaana toiminnan kannustuspalkinnon vuonna 2000.

## **Opetussuunnitelman kehittämiskäytännöt ja hankkeet**

Tutkintovaatimukset uudistettiin lukuvuosina 1998-1999 ja 1999-2000. Tietojenkäsittelytieteen suuntautumisvaihtoehtoon tuli kaksi erikoistumislinjaa lisää. Aikaisempi yleinen suuntautumisvaihtoehto jaettiin algoritmien erikoistumislinjaksi ja älykkäiden järjestelmien erikoistumislinjaksi. Ohjelmistojen suuntautumisvaihtoehto jaettiin ohjelmistotekniikan erikoistumislinjaksi ja hajautettujen järjestelmien ja tietoliikenteen erikoistumislinjaksi. Monet kurssit jaettiin pienempiin osiin (yleensä kahteen). Matematiikan vaatimuksia tietojenkäsittelytieteen sivuaineopintoina vähennettiin 15 opintoviikkoon aikaisemman 26 opintoviikon sijasta. Muita uudistuksia ovat mm. vuonna 1997 aloitettu opettajatuutorointi.

Tärkeitä uusia aloja, joille laitos on päättänyt panostaa ovat vuonna 2001 perustettu tietokonematematiikan suuntautumisvaihtoehto, ohjelmistoliiketoiminnan sivuaine kokonaisuus sekä kieliteknologia.

## **Kehittämishankkeet**

Laitos on mukana IBM:n sponsoroimassa kansainvälisessä verkkoyliopistohankkeessa (TUeLip) ja Helsingin yliopiston virtuaaliyliopistotyöryhmässä.

Tietoliikenteen opetukseen on vuonna 2001 perustettu uusi atk-luokka ja sen opetuskäyttöä kehitetään parhaillaan. Laitoksella on myös tutkimuskäyttöön tarkoitettu robotti, jota on käytetty myös jonkin verran opetuksessa mm. ohjelmistotuotantotyöryhmissä.

Laitoksella toimii opetuksenkehittämistyöryhmä, joka pyrkii edistämään uusia opetusmenetelmiä laitoksella. Suunnitteilla on esimerkiksi tutkivan oppimisen kokeilua peruskurssitasolla ja verkko-opetuksen entistä laajempaa hyödyntämistä. Lisäksi työryhmä valmistelee laitoksen sisäistä hyvän opettajan palkintoa, joka jaetaan 1. kerran syksyllä 2001 (2 palkintoa).

## **2.4. Koulutuksen tulevaisuudennäkymät ja kehittämissuunnitelmat**

### **A. Opetussisällöt**

Tietojenkäsittelytieteen opinnoista on yhteisiä kaikille pääaineopiskelijoille 46 opintoviikkoa. Tämä sisällöltään melko vakaa osuus rakentaa käsitteellisen ja taidollisen pohjan myöhemmille opinnoille, joiden laajuus on vähintään 30-45 opintoviikkoa suuntautumisvaihtoehdosta riippuen. Yhteisten opintojen jälkeisten opintojen sisältöjä suunnataan yhteistyössä laitoksen tutkimussuuntien edustajien kanssa vahvistamaan laitoksella



kulloinkin edustettuja erikoisaloja. Yliopiston nykyisen hallintomallin suomien virkojen järjestelymahdollisuuksia käytetään tehokkaasti hyväksi suuntaamalla laitoksen resursseja myös uusille erikoisaloille nopeasti muuttuvassa tietojenkäsittelytieteen ja informaatioteknologian kentässä.

Tällaisia uusia erikoisaloja ja –käytäntöjä on laitoksella tuettu perustamalla seuraavat virat:

- älykkäiden järjestelmien professori (5 v)
- verkkopedagogiikan yliopistonlehtoraatti (5v)
- kieliteknologia (professori 3 v, yliopistonlehtoraatti 5 v)
- muuntokoulutusvirat (1 professori 3 v, 2 yliopistonlehtoraattia 5 v)
- teollisuusprofessori (5 v)
- tietostrategian hallintoamanuensuuri

## B. Opetusmenetelmät

Laitoksen tuntiopettajien vaihtuvuus on suurta ja uusille opettajille järjestetään lukukausittain koulutustilaisuuksia, joissa kokeneemmat, opetustyössä ansioituneet opettajat opastavat tulokkaita laitoksen opetuskäytäntöihin. Useiden kurssien aikana kurssiassistentit kokoontuvat säännöllisesti kurssin vastuuhenkilön johdolla pohtimaan menettelyjä opetettavan asian tarkoituksenmukaisiksi opetustavoiksi.

Tietojenkäsittelytieteen laitoksella on käytetty tietoverkkoja opetuksen ja opiskelun tukena jo useita vuosia. Ensimmäiset WWW-pohjaiset kattavat tukimateriaalit kursseille tehtiin vuosina 1996 ja 1997. Vuonna 2000 laitokselle saadun verkkopedagogiikan yliopistonlehtorin viran myötä verkko-opiskelun kehittämiseen on panostettu mittavammin ja kiinteämmin koko laitoksen osalta. Tärkeimpiä aktiviteetteja ovat HYN virtuaaliyliopistotyöryhmä (pj. vararehtori Raija Sollamo) ja usean eurooppalaisen teknillisen korkeakoulun tietotekniikkaosaston ja yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen TUElip (Top University e-Learning International program) -hanke yhteisten verkkokurssien saamiseksi perusopetukseen. Kurssit tehdään yhteistyössä eri tahojen kesken, ja laitokseltamme projektissa on kiinteästi mukana kolme opettajaa.

Käytännön tasolla internetiä ja WWW:iä hyödynnetään säännönmukaisesti jokaisella kurssilla. Kaikilla kursseilla on kotisivu, ja joillakin kursseilla kurssin oma keskusteluryhmä toimii aktiivisena foorumina opiskelijoiden keskinäisen ja myös opettajan ja opiskelijoiden vuorovaikutuksen muotona.

Lukuvuonna 2001-2002 laitoksella järjestetään ensimmäiset puhtaat verkkokurssit (kaikki luennot voidaan korvata verkkotyöskentelyllä) ja kursseilla käytetään verkkopohjaisia oppimisympäristöjä ryhmätyön tekemisen alustoina. Ensimmäinen puhdas verkkokurssi (Tietokantojen perusteet) on toteutettu yhteistyössä Helsingin yliopiston Avoimen yliopiston kanssa.

Laitoksella opetettavien valinnais- ja laudaturkurssien opetusmuodot vaihtelevat ja useilla kursseilla opetus järjestetään opiskelijoita aktivoivalla tavalla: harjoitustöitä tehdään ryhmissä, järjestetään intensiiviseminaareja ja posteriseminaareja, laaditaan oppimispäiväkirjoja.

Laitoksella toimii opetuksen kehittämissuunnitelma, joka ideoi uusia opetusmuotoja ja auttaa opettajia niiden toteuttamisessa. Tavoitteena on kokeilla mm. tutkivan oppimisen muotoja suurilla, usean sadan opiskelijan kursseilla. Toinen suunnitteilla oleva opiskelijoita aktivoiva opetuksen muoto on opintopiiritoiminta kurssien yhteydessä.

Mm. tämän itsearviointin perusteella laitoksella on suunniteltu seuraavia toimenpiteitä opetuksen kehittämiseksi:

- yritysvetoinen neuvottelukunta opetuksen kehittämiseen
- palautejärjestelmän kehittäminen
- opetustyöryhmän lisääminen: TKK, HKKK, yritykset
- yrityksille räätälöity koulutus
- tutkijakoulujen kehittäminen: tutkimuksen metodiikkaa, väitöskirjaprosessia tukevia kursseja; palautejärjestelmän kehittäminen
- uudet, aktiivoivat opetusmuodot (verkko-opetus, tutkiva oppiminen)
- harjoitusneuvonta/opintopiirit (muuntokoulutus erityisesti)
- post doc –paikkoja jatko-opintojen ohjaukseen (tutkijakoulut)
- tukea opiskelun ja työelämän yhdistämiseen

- joustavammat jatko-opiskelumuodot
- jatko-opiskelijan opas (mm. väitöskirjakriteerit)

Erityisesti haluamme nostaa esiin seuraavat edellä esiteltyistä kehittämishankkeista:

- o oppimisen yksilöllinen tukitoiminta (tuutorointi, opintopiirit yms.)
- o menetelmätieteiden sivuainekokonaisuus
- o tutkiva oppiminen ja ongelmalähtöinen opiskelu

## 2.5. Tiivistelmä

### Vahvuudet

- o mahdollisuudet ylläpitää laajaa opetustarjontaa, laaja sivuainekirjo, JOO-mahdollisuudet
- o vakiintunut tutkintorakenne ja opetusohjelma (laajaan peruskoulutukseen perustuva erikoiskoulutus)
- o vakava suhtautuminen opetukseen
- o muutama erityisistä ansioista palkittu opettaja
- o opettajatuutorointi, erityisesti 2.-3. vuoden opiskelijoille
- o ohjelmistotuotantokoulutuksen ja projektityöskentelyn hyödyntäminen tutkimuksessa
- o opiskelijoiden työssäkäynnin tuomat käytännön taidot
- o yhteistyö yritysten kanssa erityisesti pro gradu -tutkielmissa
- o nykyaikainen ja laaja IT-infrastruktuuri
- o hyvä kirjasto
- o kattava ja ajantasainen ohjeisto verkossa
- o huippuluokan tutkimusta muutamalla alueella

### Kehittämishaasteet

- o opettajien ylikuormitus, opettajapula, kokemattomien (tunti)opettajien suurehko osuus
- o opetuksen ajantasalla pitämisen kuormittavuus: ala muuttuu nopeasti ja nykyaikaisen opetusmateriaalin valmistaminen on työlästä
- o opettajien pedagogisen koulutuksen vähäisyys
- o työssäkäynnin aiheuttamat opiskeluusteet, etäopiskelun tehottomuus
- o pitkät opiskeluajat, opintojen keskeytyminen
- o opintojen tehoton käynnistyminen 1. opiskeluvuonna
- o jatkotutkintojen pieni määrä
- o laitoksen vaisuhko imago nuorten keskuudessa, erityisesti teknillisiin korkeakouluihin verrattuna
- o opetusohjelman pitäminen teollisuuden tulevia tarpeita vastaavana
- o tutkijakykyjen löytäminen aikaisessa opintojen vaiheessa
- o opetuksen ja tutkimuksen selkeämpi strateginen fokusointi

### Uhat

- o teollisuuden ja muiden yliopistojen imu: peruskoulutettavat, jatkokoulutettavat ja opettajat kaikkoavat, samoin tutkijat
- o uusien, pysyvien opettajien rekrytointi vaikeaa
- o toimintamäärärahan perusosan pienuus ja hankeluonteisen osan epävarmuus, mikä vaikeuttaa pitkäjänteistä suunnittelua
- o opiskelijoiden huono asenne tutkintoon johtavaa systemaattista opiskelua kohtaan
- o opiskelun sivutoimisuus taloudellisista syistä
- o IT-alan yleisten uhkakuvien aiheuttama oppiaineen imagon lasku
- o muuntokoulutuksen muodostuminen laitokselle rasitteeksi
- o liian suuret opiskelijamäärät suhteessa opettajien määrään
- o henkilöstön uupuminen

## Mahdollisuudet

- o alan ja opettajaprofiilin huomioon ottavat opetusmenetelmät
- o uudet aktivoivat opetusmuodot (tutkiva oppiminen, verkko-opetus)
- o opiskelijoiden sitouttaminen laitokseen (tuutorointi, tutkijalinja, imagon luonti)
- o opiskelijoiden varhaisempi integrointi tutkimukseen ja jatko-opintoihin (tutkijalinja, tutkijakoulut HeCSE ja ComBi, tutkimuslaitos HIIT)
- o projektitutkimuksen integrointi opetukseen
- o koulutusyhteistyön kehittäminen yritysten ja muiden yliopistojen kanssa
- o tieteenalojen rajat ylittävän koulutuksen laajentaminen
- o opiskelijarekrytointi: näkyvyyden parantaminen, lukioyhteistyö, valintamenettelyn kehittäminen
- o kansainvälisen opiskelijavaihdon lisääminen
- o alemman perustutkinnon aseman vahvistaminen
- o teollisuusprofessorin hyödyntäminen
- o muuntokoulutuksen tehostaminen erityisjärjestelyin
- o kokonaistyöajan (1600 t / v) käyttö töiden joustavaan järjestelyyn (opetus, tutkimus, hallinto)
- o uuden virkarakenteen ja pätevyymisarvioinnin myötä nouseva palkkataso
- o opetusansioiden painokkaampi huomioonotto virkojen täytössä, kannustavan palkkauspoliitikan kehittäminen, kuormitusprofiilin muuttaminen.
- o uusien tutkimusalueiden myötä laajentuva opetustarjonta



## Liite 1

### A selection of Master's, Licentiate and Doctoral Theses 1999-2001

This appendix contains a list of all the Master's Theses written in English (63 theses) and the best one written in Finnish during 1999-2001 (1 graded laudatur out of a total of 109 theses). It also contains a list of all Licentiate (6 theses) and Doctoral Theses (11 theses) during 1999-2001.

#### *Master's Theses*

##### 1999

- Kaisu Villa: Replication in a distributed configuration management system. mcl. C-1999-3.
- Markku Laukkanen: CORBA/SNMP based network management. cl. C-1999-6.
- Jahan Noor: Making objects persistent in a CORBA environment. cl. C-1999-7.
- Tony Jokikyynty: Computer supported software inspection process. cl. C-1999-8.
- Tuija Hurttä: The functionality of packet data access node in future wireless packet data networks. ecl. C-1999-11.
- Marko Perttilä: Expected behaviour of TCP and MDCP in GPRS environment. cl. C-1999-15.
- Paulius Meskauskas: Mobile agent-based intelligent network environment. mcl. C-1999-20.
- Marko Jokinen: A communication mechanism for component-based distributed computing. nsla. C-1999-21.
- Henri Sintonen: Business application concepts in WAP-environment. cl. C-1999-27.
- Jarno Tenni: Methods and a tool for controlled language specification. mcl. C-1999-29.
- Antti Hoikkala: Collaborative technologies for virtual workplace. cl. C-1999-33.
- Juha Makkonen: Lifespan of data in a warehouse. ecl. C-1999-38.
- Kimmo Lampinen: Design and implementation of an HTML-based online assistance system. mcl. C-1999-39.
- Antti Mettälä: Component based framework for creating process simulation WWW user interfaces. cl. C-1999-47.
- Arne Dybdahl: Animation with Excel. nsla. C-1999-50.
- Patrik Palm: Iconic indexing of images in PICSearch. mcl. C-1999-54.
- Hu Rui: Performance-oriented software engineering for E-commerce. nsla. C-1999-63.
- Timo Virtanen: Dimensioning GSM data services. cl. C-1999-64.
- Markus Stenberg: Evaluation of communication interfaces for distributed systems. mcl. C-1999-69.
- Martti Söderlund: Protocol testing with TTCN and ASN.1. mcl. C-1999-70.
- Frans Tuomela: Protocols of media gateway controller. ecl. C-1999-71.
- Jukka Manner: TCP over GPRS - performance analysis. ecl. C-1999-72.

##### 2000

- Olli Pihlajamaa: Profiling organisational processes for successful workflow management. mcl. C-2000-10.
- Jan Lindström: Experimental performance evaluation of RODAIN concurrency control and scheduling. ecl. C-2000-13.
- Timo Patrikka: Protocol testing of OSPF in the DX 200 system. cl. C-2000-14.
- Ilkka Autio: Mapping real-world environments with an autonomous robot. ecl. C-2000-17.
- Tero Kauppinen: IP over Bluetooth. ecl. C-2000-20.
- Matti Heikkurinen: Software process development in a medium-sized software project. mcl. C-2000-24.
- Eeva Vuorinen: The impact of XML in e-commerce. mcl. C-2000-27.
- Tero Mäkelä: Charging and billing in GRPS. mcl. C-2000-28.
- Jonne Soininen: Mobile IP in the 3rd generation cellular networks. cl. C-2000-30.
- Jani Månsson: Location-based services in wireless local area networks. mcl. C-2000-34.

- Jussi Vuorento: The effects of power control in bluetooth networks. ecl. C-2000-35.
- Mari Rahkila: Capacity testing of real time database system for telecom use. 3/3. C-2000-37.
- Sami Perttu: Combinatorial pattern matching in musical sequences. I. C-2000-38.
- Rasmus Nybergh: Interconnection networks for DX200. mcl. C-2000-41.
- Vera Izrailit: Optimization of pattern matching expressions in a functional language. cl. C-2000-42.
- Simo Lankinen: Usability criteria of an online software process guide. mcl. C-2000-45.
- Ykä Huhtala: Finding similar time series in a large collection of sequence data. mcl. C-2000-47.
- Henry Freedman: Agent technology in software. cl. C-2000-51.
- Mikko Koivisto: Sukulaisriskien laskenta ja käyttö geneettisten mallien arvioinnissa (Computing and using relative risks in the evaluation of genetic models In Finnish) I C-2000-52.
- Sasu Tarkoma: User dialogue management in the FIPA architecture. mcl. C-2000-56.
- Tommi Martikainen: Quality service in Internet protocol suite for mobile terminals. ecl. C-2000-59.
- Jan Bäckström: Deploying telecommunications services over an IP network. cl. C-2000-62.
- Joanna Uusikartano: Security issues in GPRS legal interception. cl. C-2000-63.
- Jani Boström: Providing value-added services for corporate users in 3G networks. mcl. C-2000-64.
- Andrei Gurtov: TCP performance in the presence of congestion and corruption losses. ecl. C-2000-67.
- Tomi Päiväniemi: Combining inference methods for Bayesian networks. mcl. C-2000-69.

## 2001

- Panu Kuhlberg: Effect of delays and errors on TCP-based wireless data communication. ecl. C-2001-7.
- Pasi Sarolahti: Performance analysis of TCP enhancements for congested reliable wireless links. ecl. C-2001-8.
- Teemu Head: Techniques for application integration. cl. C-2001-13.
- Toni Poikela: OSA framework implementation in 3G IN. cl. C-2001-18.
- Hui Zheng: Runtime memory usage estimation from UML diagrams. mcl. C-2001-21.
- Jens Hendrén: Software development renewal from customer specific projects to product development. cl. C-2001-22.
- Teemu Tonteri: A statistical modeling approach to location estimation. ecl. C-2001-26.
- Miro Lehtonen: Semi-automatic document assembly with structured source data. ecl. C-2001-30.
- Mia Haarala: Gathering and managing information for centralised user profiles for utilisation in third generation mobile services. cl. C-2001-36.
- Paula Silvonen: Correcting and unifying domain-specific texts. mcl. C-2001-37.
- Janne Teinilä: Performance analysis of a large database in a customer relationship management system. mcl. C-2001-43.
- Mika Pennanen: Agents in virtual home environment. mcl. C-2001-45.
- Liisa Paasiala: Estimating software project effort. ecl. C-2001-46.
- Jaakko Vuolasto: A framework for electronic dictionaries. mcl. C-2001-49.
- Jussi Laukkanen: An evaluation of IPv6 transition mechanisms in implementation of UMTS Internet access. ecl. C-2001-50.
- Jukka Wallenius: Applying neural networks in information retrieval. ecl.
- Anne Vanhala: Prepaid services in GPRS. nsla.

## ***Licentiate Theses***

### 2000

- Matti Luukkainen: Timed semantics of concurrent systems. ecl. C-2000-4.
- Jaakko Kurhila: Individualization by software advisors in computer-supported special education. mcl. C-2000-7.

- Kirsti Äystö: Kolmiulotteisen kappaleen etsiminen tietokannasta tiheysjakauman perusteella. (Searching for three-dimensional objects in databases using density distributions. In Finnish) cl. C-2000-23.

## 2001

- Jan Lindström: Optimistic concurrency control methods for real-time database systems. mcl. C-2001-9.
- Päivi Hurri: Hypertekstien samankaltaisuuden tunnistaminen (Identifying similar hypertexts. In Finnish.). mcl. C-2001-12.

## *Doctoral Theses*

### 1999

- Mika Klemettinen: A knowledge discovery methodology for telecommunication network alarm databases. mcl. A-1999-1.
- Juha Puustjärvi: Transactional workflows. mcl. A-1999-2.
- Juha Kärkkäinen: Repetition-based text indexes. ecl. A-1999-4.

### 2000

- Pirjo Moen: Attribute, event sequence, and event type similarity notions for data mining. mcl. A-2000-1.
- Barbara Heikkinen: Generalization of document structures and document assembly. mcl. A-2000-2.
- Pekka Kähköpuro: Performance modeling framework for CORBA based distributed systems. ecl. A-2000-3.
- Kjell Lemström: String matching techniques for music retrieval. mcl. A-2000-4.
- Timo Karvi: Partially defined Lotos specifications and their refinement relations. mcl. A-2000-5.

### 2001

- Juho Rousu: Efficient range partitioning in classification learning. mcl. A-2001-1.
- Kimmo Fredriksson: Rotation invariant template matching. In press.
- Marko Salmenkivi: Computational methods for intensity models. In press.

## *Grading*

L	Laudatur
Ecl	Eximia cum laude approbatur
Mcl	Magna cum laude approbatur
Cl	Cum laude approbatur
Nsla	Non sine cum laude approbatur
A	Approbatur

## Liite 2

### **Lausunto liitteeksi tietojenkäsittelytieteen laitoksen itsearviointiraporttiin**

#### **TKO-äly ry**

Tietojenkäsittelytieteen opiskelijoiden ainejärjestö  
Tietojenkäsittelytieteen laitos , PL 26 , 00014 Helsingin yliopisto  
Puh. +358 9 191 44509  
Sähköposti: TKO-aly-nobles@Helsinki.FI

#### ***Opetus ja opiskelu***

##### **Opetusmuodot ja –menetelmät**

Tietojenkäsittelytieteen laitoksen vahvuuksiin kuuluu runsas pienryhmäopetus laskuharjoitusten ja harjoitustyöryhmien muodossa. Henkilökohtausta ohjausta saa harjoitustyökursseilla ja Tieteellisen kirjoittamisen kurssilla.

##### **Suoritustavat**

Opetusta järjestetään kiitettävästi. Kaikki kurssit voi suorittaa luento- tai pienryhmäopetuksessa ja useat pakolliset peruskurssit luennoidaan kaksi kertaa vuodessa.

Kurssien suoritus erilliskokeilla onnistuu hyvin, koska saman kurssin tenttimismahdollisuuksia on useita kertoja lukuvuodessa. Kurssien suorittamiseen tenttimällä ei silti erityisemmin kannusteta.

Harjoittelu on keskeinen osa tietojenkäsittelytieteen opiskelua ja laskuharjoitukset koetaan hyödyllisiksi. Kurssit, joilla harjoituksista saa aitoja lisäpisteitä eli hyvitystä tenttiin, kannustavat harjoitteluun. Vaihtoehtoja perinteisille laskuharjoituksille tarjotaan lähinnä valinnaisilla erikoiskursseilla.

##### **Opintoviikkomitoitus**

Kurssit, joihin sisältyy käytännön harjoitustyö ovat usein opintoviikkomitoitukseen nähden työläitä.

##### **Kansainvälisyys ja kaksikielisyys**

Vaihto-opiskelu on yleistynyt sekä saapuvien että vaihtoon lähtevien osalta. Laitoksen opiskelijavaihto on hyvin organisoitu ja vaihtoon pääsee helposti. Ulkomailta suoritettujen opintojen hyväksilukeminen onnistuu hyvin.



## **Suoritusten arvostelu**

Kokeiden arvosteluperusteet julkaistaan pääosin www:ssä ja kokeiden jälkeen on yleensä palautetilaisuus, jossa voi tutustua arvosteluun. Palautetilaisuuksista ei aina tiedoteta hyvin.

Kokeiden tarkistus viivästyy kuukauden määräajasta toisinaan muillakin kuin massakursseilla, joilla on runsaasti osanottajia.

## ***Opintojen ohjaus***

### **Opintoneuvonta ja opintojen tukeminen**

Opintoneuvontaa on tarjolla, jos osaa omatoimisesti hakea sitä.

Useimmat laitoksen opiskelijoista käyvät töissä opiskelun ohessa noin toisesta opiskeluvuodesta alkaen. Iltaopetuksen vähäisyys voi hidastaa jonkin verran työssäkävien opiskelijoiden etenemistä opinnoissa.

### **Opintojen aloittaminen**

Suuri sisäänotto hankaloittaa jonkun verran alkuvaiheen kurssien opiskelua. Tietokone työvälineenä -kurssin uusi tiiviskurssitoteutus helpottanee opintojen aloittamista, samoin uusien opiskelijoiden orientointitilaisuuteen tehdyt muutokset.

### **Opettajatuutorointi**

Opettajatuutoroinnin henkilökohtaista ohjausta monet pitävät hyödyllisempänä kuin ryhmätapaamisia. Opettajatuutorointi tarjoaa opiskelijoille informaatiota ja voi sitouttaa valmistumiseen. Kirjallisen opintosuunnitelman laatiminen auttaa hahmottamaan omien opintojen kulkua ja selkeyttää tavoitteita.

### **Opintojen eteneminen**

Opintojen keskeyttäminen johtuu yleisesti ottaen opiskelijasta itsestään ja on vapaaehtoista. Esimerkiksi työmahdollisuudet ovat hyvät myös ilman tutkintoa, mikä saattaa houkutella jättämään opinnot.

Joskus yksittäiset kurssit voivat muodostaa pullonkaulan viivästyttämällä etenemistä, mikä voi heikentää opiskelumotivaatiota.

## ***Opetus- ja oppimisympäristö***

## **Tiedotus ja oppimateriaalit**

Laitoksen tiedotus toimii hyvin, koska www-sivut ovat kattava ja niitä pidetään ajan tasalla. Opetusmonisteiden ja luennoilla käytetyn kalvomateriaalin saatavuus verkosta helpottaa harjoitusten tekoa. Laitoksen www-sivuilta löytää yleensä hakemansa tiedon sujuvasti.

Opinto-opas julkaistaan hyvissä ajoin sähköisessä muodossa ja sitä päivitetään säännöllisesti. Laitos on laatinut kirjallisen graduohjeen ja harjoitustyöohjeen, jotka ovat verkossa nähtävillä.

Monistemyynti tarjoaa edullisesti paperikopion oppimateriaalista useilla kursseilla.

## **Opetusvälineet**

Käytetyt opetusvälineet ovat nykyaikaisia. Dataprojektorin ja tietokoneen käyttö on yleistä luentojen lisäksi myös laskuharjoituksissa, mikä helpottaa erityisesti ohjelmointitehtävien läpikäymistä.

## **Opetuskielet**

Englanninkielistä opetusta on tarjolla riittävästi. Peruskursseilla järjestetään englanninkielinen harjoitusryhmä vähintään kerran vuodessa ja harjoitustöiden ohjaajat ohjaavat tarvittaessa myös englanniksi. Usein laudaturkurssit luennoidaan englanniksi, jos on ulkomaalaisia osanottajia.

Ruotsinkielistä opetusta ei ole kurssia "Introduktion till datorn som arbetsredskap" ja yhtä tieteellisen kirjoittamisen ryhmää lukuunottamatta, toisinaan järjestetään ruotsinkielisiä laskuharjoitusryhmiä.

## **Opetuskaudet**

Opintojen suunnittelun tekee joustavammaksi se, että opintosuorituksia voi saada valmiiksi jo lukukauden puolivälissä. Tutkintouudistuksen myötä syntyneet puolen lukukauden kurssit saattavat toisinaan olla liian tiiviitä, jos opintoviikot on jaettu lyhyelle aikavälille.

Laboratoriokurssit ja ohjelmistotuotantoprojekti, jotka vaativat intensiivistä työskentelyä, on mahdollista suorittaa kesällä, jolloin niihin pystyy keskittymään paremmin.

## **Tilat ja laitteet**

Laitoksen mikroluokissa on riittävästi koneita ja nykyaikainen varustelu.

Laitoksen kirjasto on hyvä ja kaikista keskeisistä kurssikirjoista on luentosalikappaleet. Kurssikirjoja voisi saada lainaan lyhyt- tai viikonloppulainoina. Henkilökunta pitää joskus kirjoja varattuna kohtuuttoman pitkiä aikoja.

Opiskelijoilla on opiskelutila ja oma taukokuone laitoksella.

### ***Opetushenkilökunta***

Laitoksen opetuksen taso on hyvä. Laitoksella on useita todella erinomaisia ja opetusansioistaan palkittuja opettajia. Luennoijat ovat tieteellisesti päteviä ja luennoivat asiantuntevasti.

On opiskelijoiden kannalta hyvä, että laitoksella on myös nuoria tuntiopettajia ja assistentteja. Erityisesti laskuharjoituksissa on hyvä yhteishenki ja rennompaa tunnelmaa, kun ohjaaja osaa hyvin asettaa oppilaan asemaan ja muistaa omasta opiskelustaan, mitkä asiat ovat hankalia omaksua.

### ***Opiskelijat laitousyhteisössä***

Opiskelijat voisivat olla tiukemmin sitoutuneita laitoksella opiskeluun. Arvostuksen nostaminen opiskelijoiden keskuudessa ja imagon kehittäminen muihin oppilaitoksiin verrattuna on laitokselle haaste.

Laitokseen sitoutumista edistää se, että laitos tarjoaa opiskelijoille työskentelymahdollisuuksia jo opiskeluaikana. Opiskelijoita rekrytoidaan tuntiopettajiksi ja tutkimusryhmiin voi integroitua jo ennen valmistumista.

### ***Yhteistyö***

Yritysyhteistyö ei näy opetuksessa, yrityksistä vierailevia luennoijia on vähän ja vain erikoiskursseilla. Opiskelijoilla on riittävästi yrityskontakteja työelämän kautta.

Matematiikan ja tietojenkäsittelytieteen laitoksilla on paljon yhteistä opiskelija-ainesta kummankin laitoksen pääaineopiskelijoissa, mutta yhteistyö on vähäistä ainakin opetuksen osalta. Siten tämä opiskelijaryhmä on toistaiseksi hyödyntämätön mahdollisuus.

Tietojenkäsittelytiede on hyödyllinen sivuaine eri alojen opiskelijoille eikä sivuaineopintojen suorittamista laitoksella ole liikaa rajoitettu. Sivuaineopiskelijat voivat tuoda laitokselle uusia näkökulmia.

### ***Harjoittelu työelämää varten***

Ammatillisen työharjoittelun saaminen ei ole alan opiskelijoille vaikeaa. Yksityisen sektorin työpaikkojen lisäksi on mahdollisuus saada laitoksen kautta valtion tukema harjoittelujakso. Laitoksen tutkimusryhmät ottavat kesäharjoittelijoita.

## ***Tutkinnon taso***

Laitoksella suoritettu tutkinto on tasokas ja kansallisesti ja kansainvälisesti vertailukelpoinen. Opetettavaa asiaa ei pidä trivialisoida, jotta saadaan enemmän tutkintoja vaan pyrkiä säilyttämään nykyinen vaatimustaso. Opintokokonaisuudet rakentuvat hyvin ja muodostavat selkeän jatkumon. Tutkinto tarjoaa yleisesti ottaen hyvät valmiudet työelämään.