

SISÄLLYSLUETTELO

1	TEKNILLINEN KORKEAKOULU	1
1.1	Tehtävät	1
1.2	Yksiköt	2
1.3	Hallinto	2
1.4	Tutkintorakenteen uudistaminen	3
2	AUTOMAATIO- JA SYSTEEMITEKNIIKAN OSASTO	5
3	YLEISTÄ	8
3.1	Ilmoittautuminen korkeakouluun	8
3.2	Korkeakoulun lukuvuosi	9
3.3	Nimen ja osoitteen muutokset	10
4	OPISKELU	11
4.1	Luku- ja tenttijärjestykset	11
4.2	Opinnot ja opetus	11
4.3	Studier på svenska	13
4.4	Ilmoittautuminen opetukseen ja kuulusteluun	14
4.5	Opintosuoritusten rekisteröinti	15
4.6	Opintosuoritusten arvostelu	15
4.7	Opiskelijan oikeusturva	16
4.8	Opintohyvitykset	17
4.9	Koulutusohjelman ja yliopiston vaihto	18
4.10	Kirjastopalvelut	19
4.10.1	<i>Teknillisen korkeakoulun pääkirjasto</i>	19
4.10.2	<i>Tietotekniikan talon kirjasto</i>	19
5	OPINTONEUVONTA	21
5.1	Opintoneuvojat	21
5.2	Kanslia	23
5.3	AS-kilta ja isohenkilöt	23
5.4	Osaston tutor-toiminta	23
5.5	Opintojen suunnittelija	24
5.6	Studievägledning på svenska	24
6	DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTO	27
6.1	Tavoite	27
6.2	Tutkinnon rakenne ja sisältö	28
6.3	Kielitaito	28
7	AUTOMAATIO- JA SYSTEEMITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA	29
7.1	Tutkinnon tavoitteet	29
7.2	Tutkinnon rakenne	30
7.3	Tutkinnon suorittaminen eri vuosien opetussuunnitelmien mukaan ja opintojen ryhmittely	31

8 AUTOMAATIO- JA SYSTEEMITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN OPINNOT	32
8.1 Tutkinnon ensimmäisen osan opinnot.....	32
8.1.1 Kieliopinnot.....	33
8.1.2 Perusaineiden laaja oppimäärä	36
8.1.3 Malliohjelma.....	37
8.2 Pääaineille yhteiset syventävät opinnot	39
8.3 Pääaineen opinnot	40
8.3.1 Automaatiotekniikka.....	41
8.3.2 Systeemitekniikka.....	46
8.3.3 Automaation tietämystekniikat	51
8.3.4 Automaation tietotekniikka.....	56
8.3.5 Viestintätekniikka.....	61
8.3.6 Yrityksen viestintäjärjestelmät.....	63
8.3.7 Kuvatekniikka.....	66
8.3.8 Informaatiotekniikka.....	68
8.3.9 Mekatroniikka.....	72
8.3.10 Prosessien ohjaus.....	74
8.3.11 Systeemi- ja operaatiotutkimus.....	76
8.4 Sivuaaineet	78
8.5 Harjoittelu	78
8.5.1 Työympäristöharjoittelu	79
8.5.2 Ammattiharjoittelu.....	80
8.5.3 Harjoittelu ulkomailla.....	80
8.5.4 Harjoittelupaikan hankkiminen.....	81
8.5.5 Harjoittelun hyväksyminen.....	82
8.6 Vapaasti valittavat opinnot	82
8.7 Diplomityö	83
8.7.1 Kypsyysnäyte ja diplomityöesitelmä.....	84
8.7.2 Diplomityön arvostelu ja julkisuus.....	85
10 TUTKINTOTODISTUS JA VALMISTUMINEN.....	87
11 OPINNOT MUISSA YLIOPISTOISSA	89
11.1 Opintoyhteistyö suomalaisten yliopistojen kanssa.....	89
1.1.1. Opinto-oikeuden hakeminen ja ilmoittautuminen opintoihin.....	90
11.2 Opinnnot ulkomailla	90
11.2.1 Ulkomaille opiskelemaan hakeutuminen.....	91
11.3 Muualla suoritettujen opintojen hyväksilukeminen.....	92
12 AVOIN YLIOPISTO-OPETUS JA TÄYDENTÄVÄT OPINNOT	94
12.1 Avoin yliopisto-opetus.....	94
12.2 Täydentävät opinnot.....	95
13 TIETEELLINEN JATKOKOULUTUS.....	96
14 TYÖNHAKUUN JA URAAN LIITTYVÄT PALVELUT	97
14.1 Ura- ja rekrytointipalvelut	97
14.2 Uraneuvonta	97

14.3 Alumnitoiminta.....97

Liite Diplomi-insinöörin tutkintotodistusohja

1 TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Teknillinen korkeakoulu (TKK) on Suomen vanhin, suurin ja monipuolisin tekniikan alan yliopisto. Sen historia ulottuu vuonna 1849 perustettuun Helsingin teknilliseen reaalikouluun. Tuolloin Suomessa alkoi järjestetty teknisen alan opetus. Vuonna 1908 koulun nimi muutettiin Teknilliseksi korkeakouluksi ja samalla aloitettiin korkeakoulutasoinen tekniikan alan opetus Suomessa. Korkeakoululle rakennettiin 1950-60-luvuilla tilat Otaniemeen, ja se siirtyi Helsingistä Espooseen. Otaniemen korkeakoulualue vihittiin käyttöön vuonna 1966.

Teknillinen korkeakoulu toimii Otaniemen kampuksella ja sen välittömässä läheisyydessä 29 eri rakennuksessa. Otaniemen ulkopuolella korkeakoulun toimintaa on Helsingissä HTC:ssä, Kaapelitalolla, Lahdessa sekä Kirkkonummella Metsähovin radiotutkimusasemalla.

Perustutkintoina TKK:ssa voidaan suorittaa diplomi-insinöörin, arkkitehdin ja maisema-arkkitehdin tutkinto. Jatkotutkinnot ovat tekniikan lisensiaatin, tekniikan tohtorin ja filosofian tohtorin tutkinnot. TKK:ssa oli vuonna 2003 noin 15 100 perus- ja jatkotutkinto-opiskelijaa ja 240 professoria.

Teknillisen korkeakoulun kotisivu löytyy verkko-osoitteesta <http://www.hut.fi>.

1.1 Tehtävät

Teknillisen korkeakoulun strategian toimeenpanosuunnitelman 2005-2008 mukaan korkeakoulun perustehtävänä on harjoittaa tieteellistä tutkimusta, antaa tutkimukseen yhdistyvää ylintä opetusta ja edistää tieteellistä ja taiteellista sivistystä. TKK toimii aloilla, joilla tutkimuksella voi olla sekä tieteellistä että teknistä merkitystä. Korkeakoulun tulee olla kansainvälisesti merkittävä tieteen ja teknologian edistäjä.

Teknillisen korkeakoulun perusopetuksen tulee antaa opiskelijalle mahdollisuus saavuttaa todellinen ymmärrys alastaan ja siten edellytykset omien tietojensa arvioimiseen, lisäämiseen ja luovaan käytännön soveltamiseen.

1.2 Yksiköt

Korkeakoulussa on tutkimuksen ja opetuksen järjestämistä varten 12 osastoa, jotka vastaavat yhteensä 17 koulutusohjelmasta. Osastot on ryhmitelty viideksi osastoryhmäksi, joista kullakin on oma tieteellinen neuvosto. Tutkimustoiminnan sekä tutkimus- ja opetushallinnon perusyksikköinä ovat laboratoriot.

Korkeakoulussa on kahdeksan opetusta ja tutkimusta harjoittavaa tai palvelevaa erillistä laitosta sekä 14 laitos- ja osastorajat ylittävää, laajoja tutkimusalueita yhdistävää tutkimusinstituuttia.

1.3 Hallinto

TKK:n hallinnosta vastaavat hallitus, rehtori, hallinto-osasto, tieteelliset neuvostot sekä osastoneuvostot ja osastonjohtajat. Erillisissä laitoksissa hallintoa hoitaa johtaja tai johtokunta ja johtaja.

Korkeakoulun ylin päättävä elin on hallitus. Se mm. hyväksyy korkeakoulun taloutta ja toimintaa koskevat sekä muut laajakantoiset suunnitelmat, päättää määrärahojen jakamisen suuntaviivoista, hyväksyy johtosäännöt ja muut vastaavat määräykset, nimittää professorit sekä päättää korkeakouluun otettavien opiskelijoiden määrästä ja valintaperusteista. Hallituksen puheenjohtajana toimii rehtori ja varapuheenjohtajana vararehtori.

Rehtori johtaa, valvoo ja kehittää korkeakoulun toimintaa ja vastaa sen toiminnan tuloksellisuudesta. Rehtori mm. hyväksyy korkeakouluun otettavat opiskelijat ja jakaa korkeakoululle myönnetty määrärahat hallituksen päättämien suuntaviivojen mukaisesti. Rehtorina toimii tällä hetkellä professori Matti Pursula.

Tieteellinen neuvosto toimii ehdollepanoviranomaisena professorin virkoja täytettäessä tai päätettäessä kutsumismenettelyyn ryhtymisestä. Se voi tehdä hallitukselle esityksiä laajakantoisista, korkeakoulun opetusta ja tutkimusta koskevista kysymyksistä. Osaston ylin päättävä elin on osastoneuvosto. Sen puheenjohtajana toimii osastonjohtaja.

Keskitetysti hoidettavia hallintopalveluja varten korkeakoulussa on hallinto-osasto. Sen tehtävänä on luoda hallinnolliset

toimintaedellytykset korkeakoulussa tehtävää työtä erityisesti opetusta, opiskelua ja tukimusta varten sekä huolehtia yleisesti korkeakoulun hallinnon toimivuudesta. Hallinto-osastoa johtaa hallintojohtaja. Korkeakoulun hallintojohtaja on Esa Luomala.

Korkeakoulun, elinkeinoelämän ja julkisen hallinnon välistä yhteistyötä varten korkeakoululla on neuvottelukunta, jonka tehtävänä on antaa lausuntoja ja tehdä aloitteita korkeakoulua koskevista periaatteellisista tärkeistä asioista.

1.4 Tutkintorakenteen uudistaminen

Teknillinen korkeakoulu on siirtymässä muiden Suomen yliopistojen tapaan kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen 1.8.2005. Opiskelijat, jotka aloittavat opintonsa tämän jälkeen, suorittavat ensin tekniikan kandidaatin tutkinnon ja sen jälkeen diplomi-insinöörin, arkkitehdin tai maisema-arkkitehdin tutkinnon.

Tutkintorakenteen uudistaminen liittyy 40 Euroopan maan sitoutumiseen niin sanottuun Bolognan prosessiin, jonka tavoitteena on luoda kansainvälisesti kilpailukykyinen eurooppalainen korkeakoulutusalue vuoteen 2010 mennessä. Päämääränä on lisätä opiskelijoiden liikkuvuutta ja työllistymistä sekä parantaa tutkintojen läpinäkyvyyttä ja vertailtavuutta.

Uudessa tutkintorakenteessa nykyisestä opintojen mitoituksen perustana olevasta opintoviikkojärjestelmästä luovutaan ja otetaan käyttöön ECTS-järjestelmä (European Credit Transfer System). Opiskelijan vuotuinen työmäärä on 1600 opiskelijatyötuntia eli 60 opintopistettä. Tekniikan kandidaatin tutkinnon opinnot kestävät kolme vuotta ja tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä. Ylempien korkeakoulututkintojen (diplomi-insinööri, arkkitehti ja maisema-arkkitehti) laajuus on 120 opintopistettä ja suoritus aika täysipäiväisesti opiskellen kaksi vuotta.

Opintonsa ennen tutkintorakenneuudistusta aloittaneet opiskelijat voivat opiskella nykyisen tutkintorakenteen mukaan 31.7.2010 asti. Opiskelijoille tulee myös mahdollisuus siirtyä uuteen tutkintorakenteeseen. Siirtymäsäännökset valmistuvat syyslukukauden 2004 aikana ja niistä tiedotetaan opiskelijoille välittömästi. Yleistavoitteena on opiskelijan opintojen sujuva eteneminen.

2 AUTOMAATIO- JA SYSTEEMITEKNIIKAN OSASTO

Osastonjohtaja	Professori Aarne Halme, puh. 451 3300
Osaston varajohtaja	Professori Pirkko Oittinen, puh. 451 3341
Hallintopäällikkö	Ilse Koskinen, puh. 451 4800
Tiedottaja	Elisa Autti, puh. 451 3301
Suunnittelija	Tarja Timonen, puh. 451 5152
Opintosihtööri	Marja-Leena Pölönen, puh. 451 4878
Kanslian käyntiosoite	TUAS-talo, Otaniementie 17, 2. kerros
Postiosoite	Teknillinen korkeakoulu Automaatio- ja systeemitekniikan osasto PL 5500 02015 TKK
Kanslian puhelin	(09) 451 4878
Kanslian telefax	(09) 451 4873
Verkko-osoite	http://www.hut.fi/Yksikot/AS

Automaatio- ja systeemitekniikan osasto (AS) on perustettu vuonna 1997 ja se on TKK:n uusi osasto. AS-osaston toimialana on automaation ja viestinnän teknologiat ja järjestelmät. Automaation alue käsittää teollisuuden automaation prosessi-, kappaletavara- ja energiatuotannon lisäksi laajasti myös teollisuustuotannon ulkopuolisia sovellutuksia, kuten esimerkiksi mekatronisiin tuotteisiin liittyvän sisäänrakennetun automaation ja rakennuksiin liittyvän automaation. Viestinnän alue puolestaan käsittää koneiden välisen ja ihmisten välisen viestinnän teknologian ja liittyy ensisijaisesti viestinnän sisältöteollisuuden ja sen laite- ja materiaalivalmistuksen kenttään. Erityisalueena viestinnässä on visuaalinen viestintä.

Vuoden 2004 alussa osastolla oli 7 professoria, 467 perusopiskelijaa ja 91 jatko-opiskelijaa.

Automaatio- ja systeemitekniikan osasto on osa informaatiotekniikan osastoryhmää, jossa muut osastot ovat tietotekniikan osasto, teknillisen fysiikan ja matematiikan osasto sekä tuotantotalouden osasto.

Osaston ylin päättävä elin on kolmeksi kalenterivuodeksi kerrallaan valittava osastoneuvosto. Sen tehtävänä on mm. tehdä ehdotukset toiminta- ja taloussuunnitelmaksi, hyväksyä osaston opetussuunnitelmat, määrätä väitöskirjojen, lisensiaatintutkimusten ja

diplomitöiden ja muiden opintosuoritusten esitarkastajat, tarkastajat ja vastaväittäjät sekä arvostella nämä opintosuoritukset. Osastoneuvoston puheenjohtajana toimii osastonjohtaja.

Osastoneuvoston kokoonpano 1.1.2003 - 31.12.2004

Aarne Halme, professori, puheenjohtaja

Heikki Koivo, professori

Kari Koskinen, professori

Pirkko Oittinen, professori

Kai Zenger, opettava tutkija

Leena Kadenius, virastomestari

Maija Ahotupa, tekn. yo, 1.1. - 31.12.2004

Antti Ala-Ilkka, tekn. yo, 1.1. - 31.12.2004

Hannu Lehtinen, TkT/ VTT

Varajäsenet:

Heikki Hyötyniemi, professori

Arto Visala, professori

Pekka Appelqvist, tutkija

Seija Kalajoki, osastosihteeri

Riikka Viskari, tekn. yo, 1.1. - 31.12.2004

Tuomas Kangasluoma, tekn. yo, 1.1. - 31.7.2004

Henri Seppä, tekn. yo, 1.8. - 31.12.2004

Caj Södergård, tekn. tri / VTT

Esittelijät:

Ilse Koskinen, hallintopäällikkö

Tarja Timonen, suunnittelija

Marja-Leena Pölönen, opintosihteeri

Automaatio- ja systeemitekniikan osaston tutkimuksesta ja opetuksesta vastaavat seuraavat neljä laboratoriota:

Automaatiotekniikan laboratorio

❖ <http://www.automation.hut.fi>

❖ Esimies: professori Aarne Halme, puh. 451 3300, huone 2565

❖ AS-84-alkuiset opintojaksot

Automaation tietotekniikan laboratorio

❖ <http://www.automationit.hut.fi/>

❖ Esimies: professori Kari Koskinen, puh. 451 5461, huone 1553

❖ AS-116-alkuiset opintojaksot

Systemitekniiikan laboratorio

- ❖ <http://www.control.hut.fi/>
- ❖ Esimies: professori Heikki Koivo, puh. 451 5200, huone 3571
- ❖ AS-74 -alkuiset opintojaksot

Viestintätekniiikan laboratorio

- ❖ <http://www.media.hut.fi/>
- ❖ Esimies: professori Pirkko Oittinen, puh. 451 3341, huone 3540
- ❖ AS-75-alkuiset opintojaksot

3 YLEISTÄ

3.1 Ilmoittautuminen korkeakouluun

Opiskelijan on lukuvuoden alkaessa ilmoittauduttava korkeakouluun läsnäolevaksi tai poissaolevaksi. Vain läsnäolijaksi ilmoittautuneilla on opintojen suoritusoikeus.

Ilmoittautumisaika lukuvuodeksi 2004-2005 päättyy 13.9.2004. Opiskelijat, joilla on opintorekisterissä sähköpostiosoite ja opinto-oikeus voimassa lukuvuoden 2004-2005 alussa sekä ilmoittautumistieto edelliseltä keväältä, ilmoittautuvat sähköpostitse saamiensa ohjeiden mukaisesti. Muut ilmoittautuvat opintoasiain toimiston kansliassa. Mukana täytyy olla alkuperäinen kuitti maksetuista TKY:n maksuista. Jos maksu on suoritettu verkkopankissa, kuitissa on oltava arkistointinumero. Opintoasiain toimisto sijaitsee korkeakoulun päärakennuksen 2. kerroksessa. Kanslian yhteystiedot ovat: sähköpostiosoite: oodi-ilmo@hut.fi, puhelin 451 2911.

Lukuvuosittarran saa vain maksukuittia vastaan. Maksukuitti tulee säilyttää mahdollisten epäselvyyksien selvittämistä varten.

Opiskelija, joka ei ole ilmoittautunut viimeistään 13.9.2004 mennessä, menettää opiskeluoikeutensa. Opiskeluoikeuden saa takaisin maksamalla opintoasiain toimiston kansliaan 35 euron uudelleenkirjaamismaksun TKY:n maksujen lisäksi.

Ilmoittautumisajan jälkeen tapahtuvia läsnä- ja poissaolotietojen muutoksia otetaan vastaan opintoasiain toimiston kansliassa. Kevätlukukautta 2005 koskevat muutokset tulee tehdä 31.12.2004 mennessä. Tämän jälkeen tapahtuvasta ilmoittautumisen muutoksesta peritään 15 euron maksu.

Valmistuvan opiskelijan tulee täytyä ilmoittautua läsnäolevaksi valmistumislukukautena. Jos opiskelija valmistuu 1.8.-13.9.2004 tai 1.-31.1.2005, hän voi saada maksamansa summan takaisin TKY:n kassasta valmistuttuaan. Mikäli opiskelija valmistuu syyslukukauden aikana, hän ei voi ilmoittautua kevätlukukaudeksi. Jos valmistuminen jostain syystä siirtyy kevätlukukaudeksi, ilmoittautumisen muutos tulee tehdä 31.12.2004 mennessä.

3.2 Korkeakoulun lukuvuosi

Korkeakoulun lukuvuosi alkaa 27.8.2004 ja päättyy 17.5.2005. Syys- ja kevätlukukaudet alkavat tutkintokaudella, jatkuvat luentokaudella ja päättyvät tutkintokaudella.

Lukuvuoden 2004-2005 luento- ja tutkintokaudet ovat

syyslukukaudella:

- 1. tutkintokausi 27.8.-8.9.2004
- 1. luentokausi 10.9.-8.12.2004
- 2. tutkintokausi 9.12.-21.12.2004

kevätlukukaudella:

- 3. tutkintokausi 7.1.-14.1.2005
- 2. luentokausi 17.1.-3.5.2005
- 4. tutkintokausi 4.5.-17.5.2005

Syyslukukauden 2. puolilukukausi alkaa 25.10.2004.

Kevätlukukauden 2. puolilukukausi alkaa 7.3.2005.

Pääsiäisloma on 24.3-30.3.2005.

Korkeakoulun avajaiset pidetään 9.9.2004. Avajaispäivänä ei järjestetä opetusta eikä tenttejä.

Lauantaitenttipäivät ovat:

4.9., 18.9., 16.10., 23.10., 13.11., 27.11., 11.12., 18.12., 8.1., 12.2., 5.3., 19.3., 2.4., 23.4., 7.5. ja 14.5.

3.3 Nimen ja osoitteen muutokset

Mahdolliset nimenmuutokset opiskelijan tulee ilmoittaa korkeakoulun opintoasiain toimistoon viipymättä. Nimenmuutoksesta tulee opiskelijan toimittaa opintoasiain toimistoon virkatodistus tai lääninhallituksen päätös opiskelijarekisteriin tehtävää merkintää varten.

Osoitteenmuutokset tulee ilmoittaa mahdollisimman pian joko opintoasiain toimistoon (osoitteenmuutos@hut.fi) tai koulutusohjelman kansliaan. Sähköiseen ilmoittautumiseen siirtymisen vuoksi myös sähköpostiosoitteiden muutoksista ilmoittaminen on erittäin tärkeää.

4 OPIKELU

4.1 Luku- ja tenttijärjestykset

Luku- ja tenttijärjestykset laaditaan lukukausittain. Ne löytyvät osoitteesta <http://www.hut.fi/Opinnot/Kurssit/>, ao. yksikköjen www-sivuilta, opintoneuvojilta ja ilmoitustauluilta.

Tietoa useimpien opintojaksojen luento- ja tenttiajoista saa myös WebTopi-järjestelmästä.

4.2 Opinnot ja opetus

Opintojen mitoituksen peruste on opintoviikko. Sillä tarkoitetaan opiskelijan keskimääräistä 40 tunnin työpanosta asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Siihen lasketaan mukaan korkeakoulun antamaan opetukseen osallistuminen sekä muu työaika kokeisiin valmistautumisineen.

Opetus on oppimiseen tähtäävää suunnitelmallista opiskelun ohjausta. Vastuu opettamisesta on opettajalla ja vastuu oppimisesta opiskelijalla.

Opetus toteutetaan yleisimmin yliopistoissa seuraavasti:

Luennot

Luennot muodostavat opetuksen rungon. Niiden tarkoituksena on auttaa opiskelijaa muodostamaan oikein painotettu kokonaiskuva kyseessä olevasta aineesta sekä ymmärtämään vaikeatajuisempia tai kirjallisuudessa suppeasti selostettuja yksityiskohtia.

Laskuharjoitukset

Laskuharjoitusten tarkoituksena on auttaa ymmärtämään ja soveltamaan luennoilla esitettyjä asioita. Laskuharjoituksia on pääasiassa kahdenlaisia: niissä joko lasketaan assistenttien ohjauksella tehtäviä tai esitetään ratkaisut kotona laskettuihin tehtäviin.

Seminaari

Seminaari on opetustapahtuma, jossa opiskelijaryhmä opettajan ohjaamana keskustellen käsittelee aihetta, jonka tavallisesti on valmistellut opiskelija tai opiskelijaryhmä.

Portfolio

Portfolio on dokumentti, jonne opiskelija kokoaa suorituksia ja näytteitä oppimistaan asioista sekä pohtii niiden sisältöä ja merkitystä. Portfoliossa pyritään tuomaan esille osaaminen asioissa, jotka liittyvät joko yksittäiseen opintojaksoon tai isompaan opintokokonaisuuteen.

Ongelmälähtöinen oppiminen (problem-based learning, PBL)

Tässä menetelmässä opiskelijat perehtyvät ryhmätyönä opettajan esittämiin tapauksiin, jotka tyypillisesti liittyvät johonkin käytännön ongelmaan tai ilmiöön. Ryhmä selvittää tapaukseen liittyvän käsitteistön, rakentaa asialle selitysmallin ja määrittelee itsenäisesti oppimistavoitteet. Itsenäisessä opiskeluvaiheessa jokainen ryhmän jäsen selvittää itselleen sovittujen tavoitteiden mukaiset asiat. Tapaus käsitellään loppuun ryhmäkeskustelussa, missä käydään läpi opitut asiat ja se, miten selitysmalli on toiminut. Kussakin ryhmässä on mukana tutoropettaja, joka seuraa ryhmän toimintaa, mutta ei pyri ohjaamaan sitä tiukasti. Opetukseen liittyy usein käytännöllisiä harjoitustehtäviä ja töitä.

Laboratoriotyöt

Laboratoriotöiden tarkoituksena on perehdyttää opiskelija kokeelliseen työhön, erilaisiin mittausmenetelmiin ja mittalaitteisiin sekä havainnollistaa luennoilla esitettyjä asioita.

Harjoitus- ja erikoistyöt

Harjoitus- ja erikoistyöt ovat itsenäisesti tehtäviä laboratoriotöitä, suunnittelutehtäviä, kirjallisuuskatsauksia tms.

Opintoretket eli excursiot

Opintoretkien tarkoituksena on tutustuminen alan teollisuuteen ja muihin yliopistoihin tai tutkimuslaitoksiin. Niitä järjestävät sekä korkeakoulu että opiskelijoiden omat yhdistykset.

Kuulustelut (tentit) ja välikokeet

Opintojaksoista järjestetään kuulusteluja voimassa olevien tutkintovaatimusten mukaan vähintään kahdesti (yleensä useamminkin) vuodessa. Joistakin opintojaksoista järjestetään

luentokaudella välikokeita (2-3 kappaletta), joilla opintojakson suoritus jakautuu pienempiin osiin.

4.3 Studier på svenska

Alla studerande vid Tekniska högskolan har rätt att använda svenska i tenter, övningsarbeten och seminarier. Den studerande har också rätt att få tentuppgifterna på svenska, men bör då be om en översättning i god tid före tenten.

Undervisningen förverkligas bl.a. genom föreläsningar, räkneövningar, övningsarbeten, laborationer och seminarier. Grundkurser på svenska erbjuds bl.a. inom matematik, fysik, datateknik, produktionsekonomi och talkommunikation. För information om studier på svenska vid Tekniska högskolan, se www-sidan <http://www.hut.fi/enheter/studiebyran/grundstud/svensksprakigastudier.html>

Största delen av kurslitteraturen är på finska och engelska. Det är viktigt att man känner till terminologi på sitt modersmål. Till vissa kurser hör en liten ordlista, som bifogas kompendierna. I biblioteken och på www-sidan <http://www.hut.fi/Studier/ordbocker/index.html> finner man också ett antal nyttiga ordböcker och –listor.

Det landsomfattande avtalet om flexibel studierätt (JOO-avtalet) träder i kraft 1.8.2004. I avtalet ingår alla Finlands universitet. Avtalet berättigar TH:s grund- och forskarstuderande att ansöka om rätt att avlägga studiehelheter eller enskilda kurser vid ett annat universitet. Flexibel studierätt bör ansökas på ansökningsblankett i god tid före man ämnar avlägga studierna på det andra universitetet. I början av höstterminen öppnas web sedan JOOPAS (www.joopas.fi), som innehåller ansökningsblanketter och information om JOO-avtalet.

Ett annat speciellt samarbetsnätverk är **Språkalliansen** som är ett samarbetsnätverk mellan Tekniska högskolan, Helsingfors universitet, Svenska handelshögskolan, Svenska social- och kommunalhögskolan vid HU, Sibelius-Akademien, Konstindustriella högskolan, Försvarshögskolan, Teaterhögskolan och Bildkonstakademien. Syftet med Språkalliansen är att förbättra regionens svenskspråkiga universitetsstuderandes möjligheter att studera språk utgående från sitt modersmål. Studierätt för språkalliansens gemensamma kurser

beviljas i samband med anmälan till kursen, av det samarbetsuniversitet vid vilket kursen ordnas. Anmälningsformulär finns på adressen: <http://www.shh.fi/sprakallians>. Information fås även av johanna.soderholm@hut.fi, tfn. 451 5107.

TH har många samarbetsavtal med utländska universitet och högskolor runt om i världen. Information om studier utomlands kan du hitta på webben: <http://kva.tkk.fi/se/>. Genom att ansöka om att avlägga studier utomlands kan du t.ex. utnyttja **Nordtek** nätverket för att avlägga kurser på svenska i Norden. Ansökningstiderna för Nordtek utbyte är den 15.3 och 1.10. Mera information om Nordtek hittar du på adressen: <http://kva.tkk.fi/fi/>. Information fås även av pia.rydestedt@hut.fi, tfn. 451 2048.

4.4 Ilmoittautuminen opetukseen ja kuulusteluun

Opiskelijan on tutkintosäännön mukaan ilmoittauduttava opetuksen alkaessa kullekin opintojaksolle, jonka opetusta hän aikoo seurata. Yleensä opintojaksoille ilmoittaudutaan lukukausien alussa ensimmäisellä luentokerralla tai WebTopilla. Laboratorio- ja ohjelmatöihin ilmoittaudutaan ao. ilmoitustaululla olevien ohjeiden mukaisesti.

Kieliopintoihin ilmoittaudutaan aina WebTopilla. Ohjeet löytyvät osoitteesta: <http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/ilmoittautuminen.htm>

Ensimmäinen luento on tärkeä. Silloin kannattaa olla paikalla, koska luennoitsija esittelee opintojakson sisällön ja antaa tarkempia ohjeita käytännön asioista.

Tutkintosäännön mukaan opiskelijan tulee ilmoittautua kuulusteluun viikkoa ennen kuulustelutilaisuutta, jollei opettaja hyväksy myöhempää ilmoittautumista. TKK:n eri osastoilla ja jopa eri opintojaksoilla on erilaiset kuulusteluihin ilmoittautumiskäytännöt. Ne on syytä varmistaa hyvissä ajoin.

Teknillisen korkeakoulun ohjeet kuulusteluun osallistujalle ovat luettavissa osoitteessa: <http://hut.fi/Yksikot/Opintotoimisto/Lait/TKKntenttiohjeet6.3.2002.pdf>.

4.5 Opintosuoritusten rekisteröinti

Jokainen TKK:n opintosuoritus tallennetaan Oodi-tietojärjestelmään. Tallennuksesta huolehtii opintojaksosta vastaavan laboratorion sihteeri. Opintosuorituksen rekisteröinnin onnistumiseksi on tärkeää, että opiskelija merkitsee tenttipaperiinsa opiskelijanumeron tarkistuskirjaimineen.

Opiskelijan on itse huolehdittava siitä, että muualla suoritettuihin tutkintoihin sisällytettävät opinnot viedään TKK:ssa Oodiin. Opiskelijan on myös itse huolehdittava, että opintorekisteriin kirjataan merkintä tutkinnon ensimmäisen osan suorittamisesta. Merkinnän hoitaa opiskelijan pyynnöstä osaston kanslia.

Oman opintosuoritusotteen tiedot on syytä tarkistaa ajoittain. Sähköpostitse toimitettavan Oodi-opintosuoritusotteen voi tilata www-palvelun lomakkeella, jonka löytää osoitteesta: <http://www.hut.fi/Opinnot/Oodi/>. Virallisen opintorekisteriotteen saa osaston kansliasta.

4.6 Opintosuoritusten arvostelu

Opintosuoritukset arvostelee opintojaksosta vastaava opettaja. Opettajan tulee toimittaa tiedot hyväksytyistä opintosuorituksista kuukauden kuluessa ao. ilmoitustaululle tai perustellusta syystä järjestää tiedottaminen samassa ajassa toisin. Määräaikaan voidaan erityisestä syystä myöntää pidennystä.

Opintosuoritukset (myös diplomityö) arvostellaan seuraavalla asteikolla:

- 0= hylätty
- 1= tyydyttävä
- 2= erittäin tyydyttävä
- 3= hyvä
- 4= erittäin hyvä
- 5= kiitettävä

Arvostelussa voidaan käyttää myös arvosanoja hyväksytty ja hylätty, jos opintojakso on merkitty opetussuunnitelmassa ao. huomautuksella. Diplomityön kypsyysnäyte arvostellaan asteikolla hyväksytty-hylätty.

Jos opintosuoritus koostuu itsenäisistä osasuorituksista, sen arvosana lasketaan osasuorituksia vastaavilla opintoviikkomäärillä painotettuna keskiarvona osasuoritusten arvosanoista.

Opiskelijalle on järjestettävä mahdollisuus tutustua opintosuoritukseensa arvosteluun. Opettaja on pyydettyessä velvollinen ilmoittamaan arvosteluperusteet tehtäväkohtaisesti.

4.7 Opiskelijan oikeusturva

Opiskelijan oikeusturvasta, mm. opintosuoritus ja opiskelijan tiedonsaantioikeus sekä opintosuorituksen arvostelun oikaiseminen, on säädetty yliopistoasetuksen (115/98) 4. luvussa. Siinä säädetään kuulustelun ja diplomityön arvostelun oikaisemisesta seuraavaa:

- (kuulustelun) arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen suullisesti tai kirjallisesti oikaisua arvostelun suorittaneelta opettajalta ja syventäviin opintoihin kuuluvan tutkielman tai muun vastaavan opintosuorituksen (diplomityö) arvostelusta kirjallisesti yliopiston määräämältä hallintoelimeltä. Oikaisupyynnö on tehtävä 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, josta opiskelijalla on ollut tilaisuus saada arvostelun tulokset sekä arvosteluperusteiden soveltaminen omalta kohdaltaan tietoonsa.
- oikaisupyynnön johdosta tehtyyn päätökseen tyytymätön voi saattaa asian tutkintolautakunnan tai yliopiston määräämän

hallintoelimen käsiteltäväksi 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut päätöksestä tiedon.

TKK:n määräykset opintosuorituksen arvostelun oikaisemisesta löytyvät hallintojohtosäännön 28 pykälästä ja ovat seuraavat:

- tentin arvostelusta annettuun opettajan oikaisupäätökseen tyytymätön voi hakea oikaisua osastoneuvostolta ja diplomityön arvosteluun tyytymätön voi hakea oikaisua ensivaiheessa osastoneuvostolta
- ja tämän päätöksestä edelleen muutoksenhakulautakunnalta.

Yliopistoasetus ja Teknillisen korkeakoulun hallintojohtosääntö löytyvät kokonaisuudessaan verkko-osoitteesta http://www.hut.fi/Yksikot/Hallitus/Hallinto_tiedostot/.

Opiskelutapaturmia koskevat asiat käsitellään valtiokonttorin vahingonkorvausyksikössä. Lisätietoja antaa hallintopalvelusihteeri Sari Mykkänen, puh. (09) 451 2028.

4.8 Opintoohjelmien hyväksytykset

Tutkintosäännön (19 §) mukaan opiskelija saa suorittaessaan koulutusohjelman opetussuunnitelman mukaan lukea hyväkseen muissa kotimaisessa tai ulkomaisessa korkeakoulussa taikka muussa oppilaitoksessa suorittamiaan opintoja sekä korvata tutkintoon kuuluvia opintoja muilla samantasoisilla opinnoilla. Osasto päättää asiasta kirjallisen hakemuksen perusteella. Lisätietoja saa opintojen suunnittelijalta.

Yksittäisten opintojaksojen korvaamisesta päättää opintojaksosta vastaava opettaja. Tarvittava lomake löytyy osaston verkkosivuilta.

4.9 Koulutusohjelman ja yliopiston vaihto

Opiskelija voi hakemuksesta vaihtaa koulutusohjelmaa. Hakemuksen hyväksymisedellytykset ovat seuraavat:

- 1) opiskelijan valintapisteiden olisi tullut pyrkimisvuonna riittää haettuun koulutusohjelmaan. Jos valintakokeet ovat olleet osaksi poikkeavia, osaston tulee harkita tämän merkitys pisteisiin; tai
- 2) jos valintapisteet eivät pyrkimisvuonna olisi riittäneet haettuun koulutusohjelmaan, hakemus voidaan kuitenkin hyväksyä ottaen huomioon opintomenestys alkuperäisessä koulutusohjelmassa ja osaston harkinnan mukaan asiaan vaikuttavat muut seikat. Opiskelijan tulee tässä tapauksessa ennen hakemuksen jättämistä olla suorittanut vähintään 30 opintoviikkoa alkuperäisen koulutusohjelman tutkinnon ensimmäisen osan opintoja. Näihin opintoihin tulee sisältyä koulutusohjelman määrittelemät, koulutusohjelmasta ja sen opinnoista hyvän kuvan antavat noin 5 opintoviikon laajuiset opinnot. Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmasta muuhun TKK:n koulutusohjelmaan hakevan on suoritettava ennen vaihtohakemuksen jättämistä seuraavat opintojaksot:

AS-84.132 Automaatio- ja säätötekniikka 3 ov
ja kumpi tahansa seuraavista:

AS-75.102 Julkaisutekniikan perusteet 1 2 ov

AS-75.120 Mediatekniikan perusteet 1 2 ov

Hakemuksia käsiteltäessä otetaan huomioon alan ennakoitu koulutustarve. Lisäksi hakemuksen hyväksymisen edellytyksenä on, että haettuun koulutusohjelmaan voidaan ottaa lisäopiskelija.

Tutkintosäännön määräysten lisäksi koulutusohjelmilla on omia vaihtokriteereitään vaadittavasta opintomenestyksestä ja opinnoista alkuperäisessä koulutusohjelmassa. Niistä saa parhaiten tietoa kyseisen koulutusohjelman osaston kansliasta, opintoneuvojilta ja opintojen suunnittelijalta.

Yhteisvalinnan piirissä tapahtuvaa yliopiston vaihtoa koskeviin hakemuksiin sovelletaan edellä mainittuja perusteita siten täydennettynä, että hakemuksia käsiteltäessä voidaan ottaa huomioon myös erittäin painavat sosiaaliset syyt.

Koulutusohjelman ja yliopiston vaihtohakemuksia saa opintoasian toimistosta. Hakemukset jätetään vuosittain helmikuun ja lokakuun loppuun mennessä. Lisätietoja saa myös [www](http://www.hut.fi)-sivulta <http://www.hut.fi/Yksikot/Opintotoimisto/prosessit/index.html>.

4.10 Kirjastopalvelut

Teknillisen korkeakoulun kirjasto on erikostunut tekniikkaan ja sen lähialoihin luonnontieteisiin. Kirjasto on sekä korkeakoulukirjasto että tieteellinen keskuskirjasto.

4.10.1 Teknillisen korkeakoulun pääkirjasto

Käyntiosoite Otaniementie 9

Otaniemi, Espoo

Postiosoite Teknillinen korkeakoulu
Kirjasto
PL 7000

02015 TKK

Puhelin (neuvonta, tiedustelut, uusimiset) (09) 451 4111

Sähköposti lainaus@hut.fi

Telefax (09) 451 4132

Kotisivu <http://lib.hut.fi/>

Pääkirjasto on avoinna lukukausien aikana ma-pe klo 8-21 ja la klo 9-16 (kesäaikana ma klo 8-18, ti-pe 8-16, la suljettu). Aattopäivinä kirjasto on auki klo 8-16. Aukioloajat on syytä varmistaa kirjaston [www](http://www.hut.fi)-sivuilta.

4.10.2 Tietotekniikan talon kirjasto

Käyntiosoite Konemiehentie 2 (1. kerros) , 02015 Espoo

Postiosoite Teknillinen korkeakoulu
Tietotekniikan talon kirjasto
PL 5400

02015 TKK

Puhelin (09) 451 5758

Telefax (09) 451 5710

Sähköpostiosoite t-kirjasto@tt.hut.fi

Kotisivu: <http://www.hut.fi/Yksikot/Tieto/Kirjasto/>

Kirjasto on avoinna lukukausien aikana ma-ke klo 9-18 ja to-pe klo 9-15. Aattopäivinä ja lukukausien ulkopuolella kirjasto on avoinna ma-pe klo 9-15. Aukioloajat on syytä varmistaa kirjaston [www](http://www.hut.fi)-sivuilta.

Kurssikirjojen ja opinnäytteiden laina-aika on kaksi viikkoa. Muiden kirjojen ja konferenssijulkaisujen laina-aika on neljä viikkoa. Alle vuoden vanhoja opetusmonisteita lainataan yölainana ja sitä vanhempia 2 viikoksi. Kurssikirjojen käsikirjastokappaleita on mahdollista saada yö- ja viikonloppulainaksi tuntia ennen kirjaston sulkemisaikaa. Kirjaston lainausautomaatilla voi lainata ja palauttaa kirjaston aineistoa sekä uusia lainoja (ei kuitenkaan opinnäytteitä eikä yö- ja viikonloppulainoja).

Muiden erilliskirjastojen yhteystiedot ja aukioloajat löytyvät osoitteesta <http://www.hut.fi/Yksikot/Kirjasto/Neuvonta/erillis.html>.

5 OPINTONEUVONTA

TKK:n opiskelijalla on mahdollisuus saada opintoneuvontaa koko opiskelunsa ajan. Opintoneuvonnan tavoitteena on opiskelijan oppimisen ja opintojen etenemisen tukeminen. Lähtökohtana on opiskelijan oma aktiivisuus ja vastuu omien opintojen etenemisestä.

Kaikille uusille opiskelijoille järjestetään syyslukukauden alussa Eri-0.145 Johdatus opiskeluun –opintojakso, jonka tarkoituksena on tutustuttaa opiskelijat korkeakouluopiskeluun. Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelman opiskelijoille osallistuminen opetukseen ei ole pakollista, mutta mahdollisuus kannattaa hyödyntää samoin kuin osaston järjestämä tutor-toiminta.

Useimmat opiskeluun liittyvät käytännön ongelmat voi selvittää tutustumalla oman koulutusohjelman opinto-oppaaseen ja TKK:n opetusohjelmaan. Koulutusohjelman www-sivuilta osoitteessa <http://www.hut.fi/Yksikot/AS/Opinnot/index.html> saa laajasti tietoa opinnoista ja osastosta. Lisäksi verkkosivuilla tiedotetaan ajankohtaisista opintohallintoon liittyvistä asioista.

Opintoneuvontaa antavat lukuisat eri tahot: opintojen suunnittelijat, kansliahenkilökunta, opintoneuvojat ja opettajatutorit. Automaatio- ja systeemitekniikan osastolla järjestetään lisäksi opintoihin liittyviä informaatiotilaisuuksia, joihin opiskelijoiden toivotaan osallistuvan. Opintojaksokohtaista neuvontaa antaa kyseisen opintojakson opettaja. Opettajien vastaanottoajat löytyvät ao. laboratorioden verkkosivuilta. Ne ilmoitetaan myös työhuoneiden ovissa.

Opetuksen ja opiskelun tukiyksikkö on kehittänyt jokaisen teekkarin opiskelun apuvälineeksi Teekkarin tehopenaalin. Penaali sisältää työvälineitä, joita käyttämällä opiskelijan on mahdollista tehostaa ja helpottaa opiskeluaan. Teekkarin tehopenaali löytyy verkko-osoitteesta: <http://www.hut.fi/Yksikot/Opintotoimisto/Opetuki/tehopenaali/index.htm>.

5.1 Opintoneuvojat

Osaston opintoneuvojien tehtäviin kuuluvat erityisesti henkilökohtainen neuvonta, tiedottaminen ja informaatiotilaisuuksien järjestäminen opiskelijoille. Opintoneuvojat ovat yleensä oman koulutusohjelman vanhempia opiskelijoita.

Koulutusohjelman opintoneuvoja neuvoo mm. erilaisiin opiskeluun ja opintojen edistymiseen liittyvissä valintatilanteissa, tutkintovaatimukseen liittyvissä kysymyksissä ja opintojaksojen korvaavuuksissa. Lisäksi opintoneuvoja auttaa opintosuunnitelman laatimiseen liittyvissä kysymyksissä sekä neuvoo opintoihin liittyvien hakemusten laatimisessa.

Opintoneuvoja Maija Ahotupa on tavattavissa vastaanottoaikoinaan tai sopimuksen mukaan opintoneuvolassa (TUAS-talon 1. kerros, huone 1572 ja puhelimitse 451 5624. Muulloin hänet tavoittaa sähköpostitse osoitteella asopinto@hut.fi.

Harjoittelu- ja kansainvälisistä asioista vastaavalta opintoneuvojalta saa mm. tietoa harjoittelupaikoista, harjoittelun ohjeita ja oppaita, työnhakuun liittyviä ohjeita, harjoitteluun liittyviä apurahalomakkeita sekä työnantajalle annettavan harjoitteluohjeen. Lisäksi opintoneuvoja opastaa ulkomaalaisia vaihto-opiskelijoita ja auttaa kansainvälisistä opinnoista kiinnostuneita opiskelupaikan valinnassa ja hankinnassa.

Harjoittelu- ja kansainvälisistä asioista vastaava opintoneuvoja Katri Rintamäki on tavattavissa vastaanottoaikoinaan tai sopimuksen mukaan opintoneuvolassa ja puhelimitse 451 5471. Muulloin hänet tavoittaa sähköpostitse osoitteesta asharjo@cc.hut.fi.

Opintoneuvojien vastaanottoajat löytyvät verkko-osoitteesta <http://www.hut.fi/Opinnot/Koulutusohjelmat/AS/>. Vastaanottoajoista ilmoitetaan myös opintoneuvolan ovelta.

5.2 Kanslia

Opintoneuvontaan liittyvissä kysymyksissä voi kääntyä myös osaston kanslian puoleen. Osaston kanslia sijaitsee TUAS-talon 2. kerroksessa huoneessa 2543. Kansliasta saa mm. yleistä opintoneuvontaa, opintosuoritusotteet sekä opintoihin liittyviä lomakkeita. Opintosihteeri Marja-Leena Pölönen, puh. 451 4878, on tavattavissa klo 9-15. Osaston viralliset ilmoitustaulut ovat TUAS-talon 1. kerroksessa.

5.3 AS-kilta ja isohenkilöt

Jokainen TKK:ssa perustutkintoaan opiskeleva kuuluu Teknillisen korkeakoulun ylioppilaskuntaan (TKY). Automaatio- ja systeemitekniikan kilta on yksi TKY:n 12:sta killasta ja se järjestää monenlaista toimintaa niin ammattialaan kuin vapaa-aikaankin liittyen. Killan puheenjohtajana toimii Riikka Viskari (rviskari@cc.hut.fi).

Uudet opiskelijat saavat AS-killasta omat isohenkilönsä syyslukukauden alussa. Isohenkilöt opastavat uusia opiskelijoita käytännön asioissa ja opiskelussa sekä tutustuttavat teekkarikulttuuriin. AS-killan SuurPhuksi on Emmi Turanlahti (emmi.turanlahti@hut.fi).

5.4 Osaston tutor-toiminta

Uudet opiskelijat jaetaan syyslukukauden alussa tutor-ryhmiin. Opintojen alkuvaiheen tutor-toiminnan tarkoituksena on seurata ja tukea opiskelijoiden opintoja diplomi-insinöörin tutkinnon jo suorittaneen ja opetukseen aktiivisesti osallistuvan henkilön näkökulmasta. Tavoitteena on, että opiskelijat pääsevät hyvään opiskelurytmiin heti opiskelun alkuvaiheessa ja tutustuvat osastoon, korkeakouluun ja tiedeyhteisöön.

Osaston tutoreina toimivat nuorempi opettajakunta (assistentit, opettavat tutkijat) ja ohjattu tutor-toiminta kestää ensimmäisen opiskeluvuoden ajan. Ohjatut tapaamiset kuuluvat opintojakson AS-0.300 Johdatus opiskeluun automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmassa suorittamiseen.

5.5 Opintojen suunnittelija

Osaston opintojen suunnittelijan tehtäviin kuuluu mm:

- osaston sisäisten opintoasioiden suunnittelu, koordinointi ja valmistelu
- osaston osuuden toimittaminen TKK:n opetusohjelmaan
- osaston opinto-oppaan toimittaminen
- opintoasioiden esittely osastoneuvostossa
- tiedotustoiminta ja neuvonta

Suunnittelija Tarja Timonen työskentelee TUAS-talon 2. kerroksessa huoneessa 2544. Puhelinnumero on 451 5152, sähköpostiosoite tarja.timonen@hut.fi.

5.6. Studievägledning på svenska

Studierådgivarna ger råd i olika ärenden angående studier och valsituationer inom studiernas framgång, frågor angående examen, de hjälper att göra upp studieplanen och vet om studerandes rättskydd. Avdelningen har också tutorverksamheten, som arrangeras i samarbete med gillet.

Svenskspråkig vägledning kan fås vid TH:s studiebyrå av studiesekreteraren Mikael Laxåback, rum Y244, tel. 451 2115, e-post mikael.laxaback@hut.fi, studieplanerare Pia Rydestedt (grundstudier), rum Y212, tel. 451 2048, e-post pia.rydestedt@hut.fi och Johanna Söderholm (forskarstudier), rum Y236, tel. 451 5107, e-post Johanna.soderholm@hut.fi. Svenskspråkig information finns på webben: <http://www.hut.fi/Studier/>.

De viktigaste infoställena i högskolan är anslagstavlorna och webben. Om dina frågor gäller någon speciell studieperiod, lönar det sig att i första hand se på studieperiodens hemsida eller anslagstavla. Anslagstavlan finner man oftast i närheten av det laboratorium, som ansvarar för studieperioden.

Utdrag ur studieregistret och andra löpande ärenden sköts av avdelningens kansli. Till kansliet hör planerare Tarja Timonen och studiesekreterare Marja-Leena Pölönen.

Fr.o.m. hösten 2005 tas den nya tvådelade examensstrukturen med kandidat- och diplomingenjörsexamen i bruk. Du som inleder dina studier hösten 2004 har rätt att genomföra examen enligt ovannämnda

stuktur t.o.m. år 2010. Ifall du vill har du också möjlighet att övergå till den nya examensstrukturen enligt TH:s bestämmelser om övergångsarrangemangen. Mera information om examensreformen: <http://www.hut.fi/enheter/studiebyran/Examensreformen/index.htm>.

6 DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTO

Diplomi-insinöörin tutkinto on ylempi korkeakoulututkinto. Laajuudeltaan se on 180 opintoviikkoa (ov). Sen voi suorittaa viidessä vuodessa.

Tutkintoon johtava koulutus järjestetään koulutusohjelmina. Opetus järjestetään opintojaksoina, jotka ovat pakollisia, vaihtoehtoisia tai vapaasti valittavia. Opintojen mitoituksen peruste on opintoviikko. Opintoviikolla tarkoitetaan arvioitua opiskelijan keskimääräistä 40 tunnin työpanosta opintojen tavoitteiden saavuttamiseksi. Työmäärää arvioitaessa on annettavan opetuksen lisäksi huomioitu opiskelijan oman työn osuus.

Diplomi-insinöörin tutkinnon jälkeen on mahdollista suorittaa tekniikan lisensiaatin ja tekniikan tohtorin tai filosofian tohtorin tutkinnot. Tekniikan lisensiaatin tutkinnon ohjeellinen laajuus on 80 ov ja tekniikan tohtorin ja filosofian tohtorin tutkinnon 160 ov.

6.1 Tavoite

Diplomi-insinöörin tutkintoon johtavan koulutuksen tavoitteena on teknistieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen (215/1995) mukaan antaa opiskelijalle ao. koulutusohjelman perustana olevalla tehtäväalueella yleinen valmius teknistieteellistä asiantuntemusta edellyttäviin tehtäviin. Opiskelijan tulee saada myös valmius tieteelliseen jatkokoulutukseen ja jatkuvaan opiskeluun.

Koulutuksessa opiskelu kytketään tieteelliseen tutkimukseen ja opetus toteutetaan siten, että opiskelijalle kehittyä edellä mainittujen lisäksi

- kyky yhteistyöhön ja ryhmätyöskentelyyn
- kyky suulliseen ja kirjalliseen viestintään sekä kansallisissa että kansainvälisissä tehtävissä
- kyky arvioida tekniikan vaikutuksia ympäristöön ja yhteiskuntaan.

6.2 Tutkinnon rakenne ja sisältö

Diplomi-insinöörin tutkinto on TKK:n tutkintosäännön mukaan kaksiosainen. Koulutusohjelman opinnot koostuvat perusopinnoista, joihin sisältyy kieli- ja viestintäopinnoita, aineopinnoista, syventävistä opinnoista ja harjoittelusta.

Tutkinnon ensimmäisen osan opinnot antavat opinnoille matemaattis-luonnontieteelliset perusteet ja koulutusohjelman välttämättömät alakohtaiset perustiedot sekä muita yleisvalmiuksia luovia tietoja. Ensimmäisen osan laajuus on noin 70 ov. Se on suositeltavaa suorittaa kokopäiväisesti opiskellen kahdessa vuodessa. Se tulee suorittaa viimeistään neljäntenä opiskeluvuonna.

Tutkinnon toisen osan opinnoissa opiskelija perehtyy valitsemansa alan teorioihin, menetelmiin ja ongelmakokonaisuuksiin. Lisäksi opinnot antavat syventävää tietoa jostakin opiskelijan valitseman tehtäväalueen keskeisestä aiheesta ja sen kannalta tärkeistä teorioista sekä tutkimus- ja suunnittelumenetelmistä.

6.3 Kielitaito

Kotimaisen kielen opinnoissa opiskelijan tulee tutkintoasetuksen mukaan osoittaa saavuttaneensa sellainen suomen ja ruotsin kielen taito, joka vastaa kaksikielisellä virka-alueella toimivalta korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa, ja joka on tarpeen oman alan kannalta.

Tutkintoasetuksen mukaan kotimaisten kielten lisäksi opiskelijan tulee osoittaa saavuttaneensa yhden tai kahden vieraan kielen taito, joka on tarpeen oman alan kannalta.

7 AUTOMAATIO- JA SYSTEEMITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

7.1 Tutkinnon tavoitteet

Koulutusohjelman perustavoitteena on systeemi-insinöörin ammattikuva, joka profiloituu eri tavalla pääaineen valinnan perusteella teollisuuden automaatioon ja säätötekniikkaan, signaalin- ja kuvankäsittelyyn sekä neurolaskentaan, ihminen-kone liitäntöihin, organisaatioiden systeemianalyysiin ja päätöksentekoon, sekä viestintätekniikkaan. Erona moniin perinteisiin insinöörialoihin on sovelluskohteiden moninaisuus ja järjestelmätekninen lähtökohta, joka merkitsee usein laajojen teknisten kokonaisuuksien suunnittelua ja toteuttamista. Koulutusohjelma on rakennettu siten, että varsinaisia suuntia ei tarvita vaan erikoistuminen tapahtuu pääaineen opinnoissa. Tällä on pyritty keventämään ja yksinkertaistamaan TKK:ssa nykyisin yleisesti käytössä olevaa koulutusohjelmarakennetta enemmän kansainvälistä käytäntöä vastaavaksi. Samalla opiskelijalle pyritään antamaan kuva yhtenäisestä ammattialueesta, jonka puitteissa on myöhemminkin mahdollisuus vaihtaa syventymistä.

Koulutusohjelman opinnot antavat vahvan teoreettisen pohjan matematiikassa ja luonnontieteissä, minkä lisäksi annetaan riittävä pohja tietotekniikassa, elektroniikassa ja sähkötekniikassa sekä mekatroniikassa eri sovelluksia ajatellen. Sovellusalueiden moninaisuutta ajatellen perusopinnoissa perehdytetään lisäksi muiden insinöörialojen, kuten koneenrakennuksen ja kemian perusteisiin, jotta opiskelija voi myöhemmin suuntautua vapaammin automaation sovellutusten piirissä.

Viestintätekniikan tarpeita ajatellen koulutusohjelmassa annettava opetus korostaa erityisesti ihmisen ja viestintäjärjestelmien välistä rajapintaa, jossa uusi teknologia antaa runsaasti uusia kehitysmahdollisuuksia eri esitystapojen, interaktiivisuuden ja ihmisen kognitiivisia ominaisuuksia korostavien menetelmien hyväksikäyttämisessä. Koulutusohjelman erityistavoitteena on yhdistää automaation ja viestintätekniikan koulutusta siten, että luodaan pohjaa uusille teknologisille innovaatioille esimerkiksi automaation käyttöliittymiä tai teollisuuden viestintäjärjestelmiä kehitettäessä. Pääaineen valinnalla on koulutusohjelmassa pyritty antamaan opiskelijalle mahdollisimman monipuoliset mahdollisuudet suuntautua perusopinnojen jälkeen automaatio- ja systeemitekniikan kentässä. Suuntautuminen voi tapahtua käytäntöön painottuen tai

enemmän teoreettisia taitoja kehittäen. Useissa tapauksessa myös pääaineen sisällä on mahdollisuus valinnoilla vielä painottaa opintojaan haluamallaan tavalla. Pääaineeseen useimmiten liittyvä diplomityö on sekin mahdollista suunnata eri tavoin. Diplomityö johtaa useimmissa tapauksissa valmistumisen jälkeiseen ensimmäiseen työtehtävään joko yrityselämän tai tutkimuksen parissa.

Tieteellistä tutkimusta ajatellen koulutusohjelmaan on pyritty sisällyttämään riittävät ja monipuoliset valmiudet teoreettisten tietojen osalta omaksua alan tutkimustuloksia eri pääaineiden alueilla. Automaatio- ja systeemitekniikan kenttä tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia jatkaa opintoja ja suuntautua alan tieteellisen tutkimuksen pariin. Pääaineiden syventäviin opintoihin sisältyy opintopaketteja, joissa käsitellään myös alan tutkimustuloksia.

7.2 Tutkinnon rakenne

Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelman tutkinto koostuu ensimmäisestä osasta (72 ov), pääaineille yhteisistä syventävistä opinnoista (22-24 ov), pääaineesta (25 ov), sivuaineesta (20 ov), harjoittelusta ja vapaasti valittavista opinnoista (n. 20 ov) sekä diplomityöstä (20 ov).

Kaavio 1. DI-tutkinnon rakenne automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmassa

Diplomityö (20 ov)	Vapaasti valittavat opinnot Harjoittelu (n. 20 ov)
Pääaine (25 ov)	Sivuaine (20 ov)
Pääaineille yhteiset syventävät opinnot (22-24 ov)	
Tutkinnon I-osa (72 ov)	

7.3 Tutkinnon suorittaminen eri vuosien opetussuunnitelmien mukaan ja opintojen ryhmittely

Opiskelija voi suorittaa opintonsa noudattamalla koulutusohjelmaan hyväksymisvuoden opetussuunnitelmaa tai uudempia opetussuunnitelmia. Opiskelijan tulee kuitenkin huomioida, että

- pääaineille yhteiset syventävät opinnot ja pääaine tulee suorittaa saman lukuvuoden opetussuunnitelman mukaisesti
- pääaineille yhteiset syventävät opinnot ja pääaine tulee suorittaa saman tai uudemman opetussuunnitelman mukaisesti, kuin tutkinnon ensimmäisen osan opinnot
- pää- ja sivuaine on mahdollista suorittaa eri lukuvuosien opetussuunnitelmien mukaisesti

Suoritettuaan tutkinnon ensimmäisen osan opinnot on suositeltavaa, että opiskelija ryhmittelee opintonsa. Ryhmittely on tehtävä kuitenkin viimeistään silloin, kun opiskelija anoo diplomityön aihetta. On tärkeää huomata, että opintojakson voi laskea tutkinnon kokonaisuuteen vain kerran, vaikka se sisältyisikin pakollisena useampaan kokonaisuuteen. Lisätietoja opintojen ryhmittelystä saa osaston opintosihteeriltä.

8 AUTOMAATIO- JA SYSTEEMITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN OPINNOT

8.1 Tutkinnon ensimmäisen osan opinnot

Tutkinnon ensimmäisen osan opinnot ovat laajuudeltaan 72 ov:

Mat-1.411	Matematiikan peruskurssi C1	6
Mat-1.412	Matematiikan peruskurssi C2	6
Mat-1.413	Matematiikan peruskurssi C3	6
S-104.101	Fysiikka I (EST)	4,5
S-104.102	Fysiikka II (EST)	4,5
Tfy-3.154	Fysiikan laboratoriotyöt	2
T-106.213	Ohjelmoinnin peruskurssi L1	5
Eri-0.502	Tieteellisen tiedon haku (AUT)	1
Kie-98.003/4	Toisen kotimaisen kielen koe	1
Kie-98.xxx	Vieras kieli	2
Vie-98.220	Puheviestintä	2
T-106.001	Tietokone työvälineenä	1
AS-84.132	Automaatio- ja säätötekniikka	3
AS-74.101	Tietokonesimulointi	2
AS-75.102	Julkaisutekniikan perusteet 1	2
AS-75.120	Mediatekniikan perusteet 1	2
Kon-41.010	Tekninen suunnittelu B	3
Mat-2.105	Optimoinnin perusteet	2
S-55.103	Sähkötekniikka	2,5
S-88.110	Digitaal- ja tietonetekniikan perusteet	2
AS-0.101	C/C++ -ohjelmoinnin peruskurssi	4
<i>Yksi seuraavista:</i>		
Kem-35.108	Kemian perusteet; Ko, Tuta	3
Kem-35.109	Kemian perusteet; R	3
Kem-35.110	Kemian perusteet ja sovellutukset; Tf, S	3
<i>Toinen seuraavista:</i>		
Mat-2.090	Sovellettu todennäköisyyslasku A	3
Mat-2.091	Sovellettu todennäköisyyslasku	3
<i>Toinen seuraavista:</i>		
Mat-2.103	Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit	2,5
Mat-2.104	Tilastollisen analyysin perusteet	2,5

8.1.1 Kieliopinnot

Toisen kotimaisen kielen taito osoitetaan suorittamalla jokin seuraavista:

- TKK:n kieli- ja viestintäkeskuksen järjestämä säädökset täyttävä toisen kotimaisen kielen opintojakso
- TKK:n kieli- ja viestintäkeskuksen järjestämä toisen kotimaisen kielen koe, joka käsittää sekä kirjallisen että suullisen osan
- <http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/ruotsinkopjakso.htm>
- jonkin muun korkeakoulun vastaava toisen kotimaisen kielen koe
- tai täydentämällä valtion kielitutkintolautakunnan jäsenen antamaa todistusta TKK:ssa suoritetulla suullisella kokeella.

Tietyin edellytyksin toisen kotimaisen kielen (ruotsi) suorittamisesta voi saada merkinnän myös silloin kun Teknillisessä korkeakoulussa osallistuu ja hyväksytysti suorittaa kokonaan ruotsin kielellä pidettävän ja ruotsiksi tentittävän opintojakson sekä siihen liittyvät ruotsinkieliset harjoitustyöt. Tarkat ohjeet edellytyksistä löytyvät verkko-osoitteesta

<http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/ruotsinkopjakso.htm>.

Tiedot TKK:n kieli- ja viestintäkeskuksen lukuvuonna 2004-2005 järjestämissä toisen kotimaisen kielen (ruotsi ja suomi) opintojaksoista ja kielikokeiden aikataulut löytyvät osoitteesta http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/toinen_kotimainen.htm.

Tutkintosäännön mukaan korkeakoulun hallitus antaa määräykset koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä tai ulkomailla saaneelta opiskelijalta vaadittavasta kielitaidosta.

Tutkintosäännön mukaan opiskelijan tulee osoittaa ammatin harjoittamisen kannalta tarpeellinen yhden vieraan kielen tekstin ymmärtämisen ja suullisen ilmaisun taito. Opinnoissa painotetaan erityisesti ammatillisen tehtäväalueen teknillistä sanastoa.

Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelmaan sisältyy vähintään 2 opintoviikon laajuiset vieraan kielen opinnot. Pakolliset vieraan kielen opinnot voi suorittaa joko osallistumalla opetukseen tai itseohjaavina. Kieli- ja

viestintäkeskuksen tarjoamat itseohjaavat opintojaksot löytyvät osoitteesta <http://kielikeskus.tkk.fi/itseopiskelu/>.

Seuraavat TKK:n kieli- ja viestintäkeskuksen järjestämien opintojaksojen suoritukset hyväksytään tutkintoon sisältyviksi pakolliseksi vieraan kielen opinnoiksi:

Kie-98.010 Aineopinnot vieraalle kielellä	1-2 ov
Kie-98.011 Tutorointi vieraalla kielellä	1 ov
Englanti	
Kie-98.005 Sanastoprojekti	1 ov
Kie-98.007 Opiskeluvalmiudet	2 ov
Kie-98.100 Englannin kielen tasokoe	2 ov
Kie-98.102 Teknisen englannin lukukurssi	2 ov
Kie-98.103 Käytännön englantia 1	2 ov
Kie-98.104 Tekniikan englantia 1	2 ov
Kie-98.105 Kaupallista englantia 1	2 ov
Kie-98.106 Käytännön englantia 2	1 ov
Kie-98.110 Kemistien englantia	1 ov
Kie-98.111 Rakennustekniikan englantia	1 ov
Kie-98.112 Arkkitehtien englantia	1 ov
Kie-98.114 Puunjalostusalan englantia	1 ov
Kie-98.305 Vientikaupan englantia 1	2 ov
Kie-98.306 Vientikaupan englantia 2	2 ov
Kie-98.312 Joukkoviestinnän englantia	1 ov
Kie-98.313 Kaupallista englantia 2	1 ov
Kie-98.318 Teknisen englannin kirjoituskurssi	2 ov
Kie-98.505 Englantia Internetissä	2 ov
Kie-98.507 Englantia työpaikalla	1 ov
Kie-98.508 Englantia maanmittareille	1 ov
Kie-98.509 Koneosaston englantia	1 ov
Kie-98.510 Sähköosaston englantia	1 ov
Kie-98.511 Päivän puheenaiheet	1 ov
Kie-98.512 Itseohjaava englanti	1 ov
Kie-98.514 Tietotekniikan englantia	1 ov
Kie-98.515 Ympäristö- ja rakennustekniikan englantia	1 ov
Kie-98.516 Tekniikan englantia Internetissä	2 ov
Kie-98.517 Itseohjaava englanti 1	1 ov
Kie-98.518 Itseohjaava englanti 2	2 ov
Kie-98.520 Keskitason englantia internetissä	2 ov

Espanja	
Kie-98.179 Espanja 5	2 ov
Kie-98.180 Espanja 6	2 ov

Kie-98.181 Espanja 7	1 ov
Kie-98.182 Espanja 8	1 ov
Kie-98.184 Tekniikan espanjaa	1 ov
Kie-98.185 Cine Español	1 ov
Kie-98.272 Kaupallista espanjaa	1 ov
Kie-98.273 Espanjan kielioppikurssi	1 ov
Kie-98.276 Itseohjaava espanja	1 ov

Japani

Kie-98.246 Japani 6	2 ov
Kie-98.249 Japani 7	1 ov
Kie-98.252 Japani 8	1 ov

Ranska

Kie-98.154 Ranska 5	2 ov
Kie-98.155 Ranska 6	2 ov
Kie-98.156 Civilisation 1	1 ov
Kie-98.157 Civilisation 2	1 ov
Kie-98.158 Ranskan kielioppikurssi 1	1 ov
Kie-98.159 Ranskan kielioppikurssi 2	1 ov
Kie-98.164 Ranskan kirjallisuutta	1 ov
Kie-98.286 Tekniikan ranskaa 1	2 ov
Kie-98.287 Tekniikan ranskaa 2	2 ov
Kie-98.288 Talouselämän ranskaa 1	2 ov
Kie-98.289 Talouselämän ranskaa 2	2 ov
Kie-98.290 Ranskaa harjoittelijoille 1	1 ov
Kie-98.291 Ranskaa harjoittelijoille 2	1 ov
Kie-98.294 Ranska 7	2 ov
Kie-98.295 Ranska 8	2 ov
Kie-98.370 Kirjallinen viestintä	1 ov
Kie-98.371 Puunjalostusalan ranskaa	1 ov
Kie-98.373 Eurooppa 2000	1 ov

Saksa

Kie-98.123 Teknisen saksan lukukurssi	2 ov
Kie-98.124 Saksaa harjoittelijoille	1 ov
Kie-98.125 Käytännön saksaa 1	2 ov
Kie-98.126 Tekniikan saksaa 1	2 ov
Kie-98.128 Landeskunde	1 ov
Kie-98.129 Käytännön saksaa 2	1 ov
Kie-98.130 Tekniikan saksaa 2	1 ov
Kie-98.131 Kaupallista saksaa 2	1 ov
Kie-98.132 Saksan kirjallisuutta	1 ov
Kie-98.320 Energiatekniikan saksaa	1 ov

Kie-98.321 Puunjalostusalan saksaa	1 ov
Kie-98.322 Saksaa rakentajille	1 ov
Kie-98.323 Kemistien saksaa	1 ov
Kie-98.324 Sähkövoimatekniikan saksaa	1 ov
Kie-98.325 Elektroniikka-alan saksaa	1 ov
Kie-98.326 Arkkitehtien saksaa	1 ov
Kie-98.328 Saksan kielioppia 1	1 ov
Kie-98.329 Saksan kielioppia 2	1 ov
Kie-98.330 Käytännön saksaa 3	1 ov
Kie-98.331 Vientikaupan saksaa	1 ov
Kie-98.332 Vientikaupan saksaa edistyneille	1 ov
Kie-98.333 Konetekniikan saksaa	1 ov
Kie-98.334 Itseohjaava saksa 1	2 ov
Kie-98.335 Itseohjaava saksa 2	2 ov
Kie-98.453 Talouselämän saksaa	2 ov
Kie-98.454 Kirjallinen viestintä	2 ov
Kie-98.455 Suullinen viestintä	2 ov
Kie-98.456 Ympäristötekniikan saksaa	1 ov
Kie-98.457 Päivän puheenaiheita	1 ov

Venäjä	
Kie-98.144 Venäjä 7	2 ov
Kie-98.145 Venäjä 8	2 ov
Kie-98.146 Venäjä 9	2 ov
Kie-98.147 Venäjä 10	2 ov
Kie-98.148 Venäjä 11	1 ov
Kie-98.360 Teknisen venäjän lukukurssi	1 ov
Kie-98.361 Venäjän keskustelukurssi 1	1 ov
Kie-98.363 Venäjän keskustelukurssi 3	1 ov
Kie-98.364 Venäjän keskustelukurssi 4	1 ov

Kieli- ja viestintäkeskus järjestää em. kieliopintojen lisäksi muitakin kieliopintoja, jotka voi sisällyttää tutkintoon vapaasti valittavina opintoina. Se järjestää myös 10 opintoviikon laajuisia kielten opintokokonaisuuksia. Niiden suorittamisesta saa erillisen todistuksen ja merkinnän tutkintotodistukseen. Tietoa opintokokonaisuuksista saa osoitteesta <http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/opintokokonaisuus.htm>.

8.1.2 Perusaineiden laaja oppimäärä

TKK:ssa on mahdollista suorittaa perusaineiden laaja oppimäärä. Oppimäärää suorittaville matematiikan, fysiikan ja tietotekniikan opetus on laajempaa kuin muuten koulutusohjelmissa. Perusaineiden laajan oppimäärän suorittamisesta saa merkinnän tutkintotodistukseen.

Laajaa oppimäärää suorittavat valitaan erikseen sisäänpääsypisteiden perusteella. Ohjelmaan voi myös erikseen hakea. Lisätietoja saa osoitteesta: <http://www.hut.fi/Opinnot/Laaja/>.

Perusaineiden laajan oppimäärän suorittajat voivat valita sivuaineekseen Perustieteiden sivuaineen. Sivuaineeseen sisältyy laajan oppimäärän normaalit perusopinnot ylittävä osa (n. 10 ov) sekä laajoja perusopintoja hyödyntäviä koulutusohjelmakohtaisia matematiikan ja fysiikan kannalta vaativia insinööritieteiden ja tai perustieteiden syventäviä opintoja (n. 10 ov).

Perusaineiden laajan oppimäärän suorittaneilla on mahdollisuus valita myös Laskennallisen tieteen ja tekniikan (LTT) verkostomainen opintosuunta. Opintosuunnan vuotuinen sisäänotto on toistaiseksi rajoitettu 20:een. Lisätietoja saa osoitteesta: <http://www.hut.fi/Opinnot/LTT/>.

8.1.3 Malliohjelma

Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelman tutkinnon ensimmäisen osan opintojen suorittamiseksi on laadittu malliohjelma. Opinnot on luonnollisesti mahdollista suorittaa muussakin aikataulussa ja järjestyksessä. Omaa suunnitelmaa laadittaessa on kuitenkin hyvä muistaa, että joillekin opintojaksoille on esitietovaatimuksia. Myös lukukausittaiset luku- ja tenttijärjestykset laaditaan malliohjelman pohjalta. Malliohjelma on laadittu siten, että tutkinnon ensimmäinen osa suoritetaan neljässä lukukaudessa.

Kaikkien TKK:n yksiköiden tuottamien opintojaksojen sisältökuvaukset löytyvät Teknillisen korkeakoulun Opetusohjelma 2004-2005 julkaisusta. Uudet perusopiskelijat saavat julkaisun ilmaiseksi. Muut opiskelijat voivat ostaa sen 8 euron hintaan päärakennuksen kirjakaupasta.

Kaikille uusille opiskelijoille suositellaan osallistumista opintojaksolle AS-0.300 Johdatus opiskeluun automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmassa (0,5 ov).

Ensimmäisen vuoden syyslukukausi			
Mat-1.411	Matematiikan peruskurssi C1	sl	6
S-104.101	Fysiikka I	sl	4,5
AS-75.102	Julkaisutekniikan perusteet 1	sl+kl	2
T-106.001	Tietokone työvälineenä	sl per	1

S-88.110	Digitaal- ja tietokonetekniikan perusteet	sl	2
Yhteensä:			15,5
Ensimmäisen vuoden kevätlukukausi			
Mat-1.412	Matematiikan peruskurssi C2	kl	6
S-104.102	Fysiikka II	kl	4,5
Tfy-3.154	Fysiikan laboratoriotyöt	kl	2
S-55.103	Sähkötekniikka	sl&kl	2,5
AS-75.120	Mediatekniikan perusteet 1	kl	2
Yhteensä:			17
Toisen vuoden syyslukukausi			
Mat-1.413	Matematiikan peruskurssi C3	sl	6
AS-74.101	Tietokonesimulointi	sl	2
T-106.213	Ohjelmoinnin peruskurssi L1	sl	5
Kon-41.010	Tekninen suunnittelu B	sl	3
AS-84.132	Automaatio- ja säätötekniikka	sl	3
Yhteensä			19
Toisen vuoden kevätlukukausi			
Mat-2.105	Optimoinnin perusteet	kl	2
AS-0.101	C/C++ -ohjelmoinnin peruskurssi	kl	4
Mat-2.090/091	Sovellettu todennäköisyyslasku	kl&sl	3
Kem-35.108 / 109 / 110	Kemian perusteet (kolme vaihtoehtoista opintojaksoa)	kl / sl / kl	3
Mat-2.103/4	Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit/ Tilastollisen analyysin perusteet	kl	2,5
yhteensä			14,5

Tutkinnon ensimmäiseen osaan sisältyy lisäksi pakollisina:

Eri-0.502 Tieteellisen tiedon haku (1 ov)

Kie-98.003/004 Toisen kotimaisen kielen koe (1 ov)

Kie-98.xxx Vieras kieli (2 ov)

Vie-98.220 Puheviestintä (2 ov)

Käytetyt lyhenteet:

sl	opintojakso järjestetään syyslukukaudella
kl	opintojakso järjestetään kevätlukukaudella
sl+kl	opintojakso kestää koko lukuvuoden
sl&kl	opintojakso järjestetään sekä syksyllä että keväällä
1.pl	opintojakso järjestetään ensimmäisellä puolilukukaudella

2.pl opintojakso järjestetään toisella puolilukukaudella
per opintojakso järjestetään periodimuotoisena

8.2 Pääaineille yhteiset syventävät opinnot

Koulutusohjelman kaikille pääaineille yhteiset syventävät opinnot suoritetaan tutkinnon ensimmäisen osan opintojen jälkeen. Ne tuovat tutkintoon laaja-alaisuutta ja samalla valmistavat pääaineiden opintojaksoihin. Koulutusohjelmassa ei ole suuntia toisin kuin useimmissa TKK:n koulutusohjelmissa. Pääaineille yhteisiä syventäviä opintoja suorittaessaan opiskelijan tulee huomata, että joihinkin pääaineisiin on asetettu esitietovaatimuksia.

KOULUTUSOHJELMAN PÄÄAINEILLE YHTEISET SYVENTÄVÄT OPINNOT (22-24 ov)

T-106.233	Ohjelmoinnin peruskurssi 2	4
TU-22.101	Tuotantotalouden perusopintojakso	3-4
AS-84.168	Automaatiojärjestelmät	2
AS-75.124	Kuvatekniikan perusteet 1	3
Yksi seuraavista:		
T-110.250	Verkkomedian perusteet	3
S-38.188	Tietoliikenneverkot	3
S-72.423	Tietoliikennejärjestelmät	3

Valitse toinen seuraavista kokonaisuuksista

AS-74.111	Analoginen säätö	2
AS-74.112	Digitaalinen säätö	2
AS-116.120	Automaation tietotekniset järjestelmät	3
tai		
AS-75.105	Julkaisutekniikan perusteet 2	3
AS-75.121	Mediatekniikan perusteet 2	3
AS-0.110	XML-kuvauskielten perusteet	2

8.3 Pääaineen opinnot

Pääaine antaa syventävää tietoa jostakin koulutusohjelman ammatillisen tehtäväalueen keskeisestä ongelmakokonaisuudesta ja sen kannalta tärkeistä teorioista sekä tutkimus- ja suunnittelumenetelmistä.

Pääaine valitaan omasta koulutusohjelmasta toisen opiskeluvuoden lopulla tai kolmannen alussa. Sivuaineen voi valita samassa yhteydessä tai myöhemmin. Pää- ja sivuainevalinnat hyväksytään osastoneuvostossa. Kerran lukuvuodessa järjestetään pääaineiden esittelytilaisuuksia ja lisäksi useat laboratoriot järjestävät myös tutustumiskierroksia. Diplomityö tehdään pääsääntöisesti pääaineen alalta.

Opiskelija voi hakea muutosta TKK:lla suoritettavan pääaineen sisältöön. Pääaineesta vastaavan professorin tulee hyväksyä suunnitelma. Lisätietoja saa osaston kansliasta.

8.3.1 Automaatiotekniikka

prof. Aarne Halme, TUAS-talo 2. kerros 2565, p. 451 3300, Aarne.Halme@hut.fi.

prof. Arto Visala, TUAS-talo, 2. kerros 2564 p. 451 3306, Arto.Visala@hut.fi.

WWW-sivut: <http://www.automation.hut.fi/>

Automaatiotekniikka käsittelee laitteiden, koneiden ja prosessien ohjaamista automaattisesti ilman ihmisen välitöntä vaikutusta. Automaatiosta on tullut välttämätön ja erottamaton osa tuotantoprosessia sekä prosessiteollisuudessa, kuten sellu- ja paperiteollisuudessa, että kappalevaratuotannossa. Toisaalta automaatiosta on tullut erityisesti kone- ja sähköteollisuudessa välttämätön ja erottamaton osa myytävää tuotetta; monet suomalaiset koneet ja laitteet ovat kilpailukykyisiä juuri edistyksellisen integroidun ohjausautomaation ansiosta. Kestävän kehityksen idea tuotannossa voidaan toteuttaa vain kehittyneen automaation ja säätötekniikan avulla.

Automaatiotekniset järjestelmät toteutetaan tietotekniikalla, yleensä lähiverkon tai väylän avulla hajautettuina tietokonejärjestelminä. Yksittäisillä koneilla ja osajärjestelmillä on tyypillisesti erilliset automaatio-ohjaimet, esim. prosessiteollisuuden osaprosessien, robottien, NC-koneiden ym. ohjaimet. Nämä integroidaan yhteen verkon yli toimivaksi automaatiojärjestelmäksi kokonaisuuksia ohjaavien ja mittaustietokantoja päivittävien tietokoneiden sekä käyttäjälle informaatiota sekä ohjausmahdollisuudet antavien operointitietokoneiden avulla. Käyttäjä vastaa prosessin toiminnasta; automaatiojärjestelmän käyttäjärajapinta on siten hyvin keskeinen. Mekatroniset automaatiototeutukset ovat tyypillisesti sulautettuja järjestelmiä. Automaatiojärjestelmät suunnitellaan sekä signaalinkäsittely-, ohjaus- ja säätöratkaisut kehitetään tietokoneavusteisesti. Automaatiossa oleellisen ulottuvuuden muodostavat myös mittauksiin, havainnointiin ja toimintojen ohjauksiin liittyvät laitteet ja elektroniikka.

Laboratoriossa tehdään sekä itsenäistä perustutkimusta että teollisuusyritysten kanssa usein tiiviissä yhteistyössä soveltavaa tutkimusta. Laboratorio osallistuu myös EU:n ja ESA:n tutkimushankkeisiin.

Älykkäiden koneiden ja erikoisrobotiikan ryhmässä tutkitaan liikkuviin robottimaisiin koneisiin liittyviä liikkeen ohjauksen, aistinnan ja navigoinnin ongelmia sekä pienten robottien muodostamia yhteisöjä. Robottien skaala ulottuu suurista työkoneista aina mikrosysteemien tasolle. Referenssinä ovat usein biologisten eliöiden toimintamallit, joita sovelletaan robottiteknologian käyttöön.

Virtuaalitekniikan ja etäläsnäölon sovellutuksia tutkiva ryhmä kehittää uusia menetelmiä ja järjestelmiä robottimaisten koneiden teleohjauksiin sekä etäällä tapahtuvan huollon ja kunnossapidon asiantuntijatukeen. Tärkeä sovelluskohde on myös uudet ns. kognitiiviset käyttöliittymät, joiden avulla robottimaisia liikkuvia koneita voidaan käyttää ihmiselle tyypillisillä kommunikaatiomenetelmillä kuten puheella ja eleillä. Kotiautomaation projekteissa tutkitaan ikäihmisten kotona selviämistä tukevia tekniikoita. Järjestelmissä hyödynnetään multimedia-tekniikan menetelmiä ja tietoverkkoja. Ryhmä osallistuu myös tulevaisuuden fuusioteknologiaa kehittävän kansainvälisen ITER-hankkeen työhön tutkimalla fuusioreaktorin tarkastusjärjestelmiä.

Energiateknologian ryhmä tutkii uusia energiatekniikoita, joista polttokennot ja niiden sovellutukset ovat tällä hetkellä etusijalla. Polttokennojen ohjaukseen ja sähköisiin liitäntäteknikoihin kehitetään uusia ratkaisuja sekä niistä rakennettujen energiajärjestelmiä tutkitaan. Polttokennoilla ennustetaan olevan lähitulevaisuudessa merkittävä asema pienenergiatuotannossa ja erityisesti liikkuvien sovellutusten teknologioissa.

Systemiteorian ja signaalikäsittelyn tutkimusryhmä on erikoistunut kehittämään teoriaa ja algoritmisia menetelmiä, joita sovelletaan dynaamisessa mallinnuksessa, älykkäässä ohjauksessa, anturi- ja aistintietojen käsittelyssä sekä liikkuvien robottien navigoinnissa. Laboratorion uusi professori panostaa erityisesti automaation mallipohjaiseen signaalikäsittelyyn.

Bioprosessien automaation alueella toimiva ryhmä tutkii prosessien mallinnusta ja ohjausta sekä kehittää uusia teknologioita mm. biologista polttokennoa pienenergiasovellutuksiin.

Edellä mainittuja osa-alueita painotetaan myös opetuksessa. Automaatiotekniikan opinnot antavat laaja-alaiset perusvalmiudet

prosessiteollisuuden automaation ja instrumentoinnin suunnitteluun, koneautomaatioon ja robotiikkaan sekä säätö- ja systeemiteoreettisten menetelmien soveltamiseen yleisesti automaation alueella. Automaatiotekniikkaa opiskelleet ovat sijoittuneet automaatiojärjestelmiä ja -laitteita valmistaviin yrityksiin, konevalmistajien automaatio-osastoille, automaatiota suunnitteleviin ja projektoiviin konsulttiyrityksiin, suurten teollisuuslaitosten automaatio-osastoille sekä VTT:lle ja korkeakouluihin. Automaatiotekniikka kehittyi voimakkaasti; tutkimus- ja kehitystehtäviin tarvitaan lähivuosina lisää tutkijoita ja suunnittelijoita.

Automaatiotekniikka on luonteeltaan poikkitekninen ala. Valittaessa sivuainetta on syytä ottaa huomioon oma halu erikoistua alan sisällä. Toisaalta automaatiotekniikka on luonteeltaan järjestelmätason tekniikkaa. Varsinkin teollisuusuralle tähtäävien on turvallista hankkia hyvät valmiudet tietojenkäsittelytekniikasta ja/tai elektroniikasta ja mittaustekniikasta valitsemalla tutkinnon valinnaisia opintojaksoja tai sivuaine näiltä alueilta. Sovellusalueita tukevia sivuaineita voi valita konetekniikan tai kemiantekniikan koulutusohjelmista ja sähkötekniikasta. Automaatiotekniikka tarjoaa myös teoreettisesti haastavia tutkimusaiheita; matematiikan sivuaineet, laskennallinen tekniikka, informaatiotekniikka ja formaalit menetelmät tietojenkäsittelyssä ovat hyviä sivuaineita.

Automaatiotekniikka, pääaine 25 ov			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot: AS-74.111, AS-74.112 ja AS-116.120			
AS-84.137	Robottiikka	2	kl
AS-84.161	Automaation signaalinkäsittelymenetelmät	3	kl
AS-84.268	Automaatiojärjestelmien projektityö	2	kl
AS-84.400	Automaatiotekniikan seminaari	2	kl
AS-74.230	Automaatio- ja säätötekniikan laboratoriotyöt	3	sl+kl
Yksi seuraavista kokonaisuuksista (I, II tai III), vähintään 5 ov			
<i>I Robottiikka, koneautomaatio, aistin- ja navigointitekniikat</i>			
AS-84.145	Kenttä- ja palvelurobotiikka	3	sl
Vähintään yksi opintojakso luettelosta I			
<i>II Automaatiojärjestelmät</i>			
Opintojaksoja vähintään 5 ov luettelosta II			
<i>III Prosessiautomaatio</i>			
Opintojaksoja vähintään 5 ov luettelosta III			
Projektitöitä vähintään 4 ov, yksi tai useampi suoritus opintojaksoista:			
AS-84.284	Automaatiotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
AS-116.130	Automaation tietotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
Valitse valinnaisia opintojaksoja niin, että 25 ov täyttyy.			

Automaatiotekniikka, sivuaine 20 ov			
AS-84.161	Automaation signaalinkäsittelymenetelmät	3	kl
Yksi seuraavista kokonaisuuksista (I, II tai III), vähintään 5 ov			
<i>I Robottiikka, koneautomaatio, aistin- ja navigointitekniikat</i>			
AS-84.145	Kenttä- ja palvelurobotiikka	3	sl
Vähintään yksi opintojakso luettelosta I.			
<i>II Automaatiojärjestelmät</i>			
Opintojaksoja vähintään 5 ov luettelosta II.			
<i>III Prosessiautomaatio</i>			
Opintojaksoja vähintään 5 ov luettelosta III.			
Projektitöitä vähintään 2 ov, yksi tai useampi suoritus opintojaksoista:			
AS-84.284	Automaatiotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
AS-116.130	Automaation tietotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
Valitse valinnaisia opintojaksoja niin, että 20 ov täyttyy.			

Luettelo I			
AS-84.146	Käyttäytymispohjainen robotiikka	2	sl 1.pl
AS-84.125	Estimointi- ja sensorifuusiomenetelmät	2	sl.1.pl
AS-84.126	Koneaistit	2	sl 2.pl
AS-84.148	Kinematiikka ja liikesuunnittelu	2	sl 2.pl
AS-84.180	Mekatroninen miniatyyriautomaatio	2	kl 1.pl

AS-84.127	Paikannus- ja navigointimenetelmät	2	kl 1.pl
AS-84.147	Automaation käyttöliittymät	2	kl 2.pl
AS-84.270	Reaaliaikaohjelmointi	2	kl 2.pl
Luettelo II.			
AS-116.100	Kappaletavaratuotannon automaatio	3	sl
AS-116.111	Kappaletavarateollisuuden automaatio- ja informaatiojärjestelmät	3	kl
AS-84.169	Verkotettu automaatio	2	kl
AS-84.180	Mekatroninen miniatyyriautomaatio	2	kl 1.pl
AS-84.147	Automaation käyttöliittymät	2	kl 2.pl
Luettelo III.			
AS-84.134	Energiatekniikan automaatio	2	sl
AS-84.165	Bioteknisten prosessien automaatio	2	kl
AS-84.190	Epälineaarinen mallintaminen ja ohjaus	2	kl
AS-84.169	Verkotettu automaatio	2	kl
AS-84.125	Estimointi- ja sensorifuusiomenetelmät	2	sl 1.pl
AS-84.180	Mekatroninen miniatyyriautomaatio	2	kl 1.pl
Valinnaiset opintojaksot			
Kaikki yllä luetellut valitsematta jääneet professuurin AS-84-opintojaksot. Sivuaineessa valinnaisia ovat myös kaikki pääaineen yhteydessä luetellut opintojaksot.			
Kaikki systeemitekniikka AS-74 pääaineiden opintojaksot.			
Kaikki automaation tietotekniikka AS-116 pääaineen opintojaksot.			
Kon-41.012	Mekatroniikan perusteet	3	kl
T-61.233	Tietokonenäkö	3	kl
T-61.261	Neuraalilaskennan perusteet	3	kl
Mat-1.140	Funktioanalyysin perusteet	4	sl
Mat-2.132	Systeemianalyysilaboratorio	2-5	sl+kl
Mat-2.139	Optimointioppi	3	sl
Mat-2.148	Dynaaminen optimointi	3	kl
Mat-1.404	Matematiikan peruskurssi L4	6	kl
Muiden kuin AUT-koulutusohjelman opiskelijoille, jotka haluavat sivuaineeseen joko automaatiotekniikan tai systeemitekniikan, suositellaan automaatio- ja systeemitekniikan sivuainetta, joka esitellään Tietotekniikan osaston ja Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osaston opinto-oppaissa.			
Mikäli opintojakso kuuluu jo opiskelijan muihin opintoihin pakollisena, sitä ei voida sisällyttää pää- tai sivuaineen valinnaisiin opintojaksoihin.			

8.3.2 Systemiteknikka

prof. Heikki Koivo, TUAS-talo, 3. kerros, huone 3571.

Puh. 451 5200, Heikki.Koivo@hut.fi

prof. Heikki Hyötyniemi, TUAS-talo, 3. kerros, huone 3553.

Puh. 451 5205, heikki.hyotyniemi@hut.fi

WWW-sivut: <http://www.control.hut.fi/>

Teolliset prosessit, tietoliikennejärjestelmät, kokoonpanolinjat ja jopa ihminen ovat systeemejä. Systeemissä on komponentteja, jotka toimivat yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Langaton tietoliikennejärjestelmä muodostuu soittajan kännykästä, radiokanavasta, tukiasemista ja radioverkosta. Paperikoneessa on 'märkä' pää, perälaatikko, viira, puristus- ja kuivatusosa. Ihmisessä on liikkumiseen raajat, ajatteluun aivot, verenkiertoon sydän ja suonet. Aivot säätelevät ruumiin eri toimintoja. Paperikoneessa aivoja vastaa automaatiojärjestelmän logiikka ja säätökomennot. Kaikki edellä mainitut ovat systeemejä – pieniä ja suuria. Erilaisia systeemejä voidaan luontevasti tarkastella systeemiteknisin menetelmin. Biologiassa ekologinen ajattelu on analoginen systeemitekniikan lähestymistavan kanssa.

Systemitekniikan lähtökohtana on *dynaamisten systeemien mallintaminen, simulointi ja säätö*, mutta myös *järjestelmätoteutus* kuuluu systeemitekniikkaan. Ympäröivä maailma on koko ajan muuttuva kokonaisuus, joten dynaamisten ilmiöiden ymmärtäminen on välttämätöntä. Älykkäiden systeemien suunnittelu vaatii aina mittauksia ja takaisinkytkentää. Mittausten ja simulointien avulla kehitetään optimaalisia ratkaisuja esim. kännykän tehonsäätöön, metsäkoneen sahaukseen, älykkäiseen monitorointiin ja vikadiagnostiikkaan, oppivaan säätöön tai biologisten solujen manipulointiin.

Systemitekniikan sovellusalueet lähtevät 'pohjalta', mikro- ja nanomaailmasta, mutta maantieteellisesti laajat sähköverkot tai internet ovat yhtä luontevasti systeemitekniikkaan kuuluvia. Systemitekniikka muodostaa yhtenäisen lähestymistavan ja filosoofian erilaisten dynaamisten järjestelmien tarkasteluun. Systemitekniikkaa voi luonnehtia automaatiotekniikan 'aivoiksi'. Se on vaativa alue, jossa matematiikan käyttö on sallittua. Mitä enemmän sen parempi! Reaaliaikaisten ohjelmistojen ydintoiminnot, äly - algoritmit, suunnitellaan systeemiteknisin keinoin. Algoritmit toteutetaan esim.

automaatiojärjestelmien tai mikroprosessorien raudalla ja ohjelmistoilla. Systeemitekniikka luo pohjan monimutkaisten, teknisten järjestelmien kokonaisvaltaiselle hallinnalle ja ymmärtämiselle.

Systeemitekniikan laboratorion tutkimus kattaa *systeemitorian, prosessisäädön, mekatroniikan, sähkökoneiden vikadiagnostiikan ja säädön* ja yhä enenevässä määrin *langattoman tietoliikenteen systeemi-ongelmat ja mikrosysteemit. Mikropiirien tuotantoprosessin automatisointi* on tuorein tutkimusalue. Kullakin tutkimusalueella tutkimusryhmissä on 'kriittinen massa' eli 4-6 tutkijaa.

Teoriatutkimuksen kohdealueita ovat *adaptiivinen ja oppiva säätö, ns. 'soft computing'-menetelmät*, jotka sisältävät sumean laskennan, neuroverkot ja evoluutiolaskennan. *Data mining*-alueesta on muodostunut vahva osaamisalue.

Prosessisäädössä laboratorion on pitkät perinteet *puunjalostusteollisuuden, voimalaitosten ja mineraalien prosessoinnin automaation* kehittämisessä. Prosessiteollisuuden konenäkösovelluksissa on viime aikoina saavutettu menestyksellisiä tuloksia yhteistyössä teollisuuden kanssa.

Mekatroniikan sovelluskohteina ovat olleet esim. *metsäharvesterit ja kaivoslastarit*, mutta myös *älykkäät teollisuusventtiilit*. Neuroverkkojen ja sumean laskennan soveltaminen on ollut erittäin voimakasta teollisuudesta tulleiden vaatimusten tähden. Sähkökoneiden tutkimukseen kuuluvat sekä *vaihtovirtakoneiden että tehoelektronikan systeemisovellukset*. Mallintaminen ja simulointi ovat muodostaneet keskeisen lähestymistavan vikadiagnostiikalle, monitoroinnille ja säätöjen kehittämiselle.

Langattomuudesta on tulossa yksi keskeisistä automaatiotekniikan avainalueista. *Langattomien tietoliikennejärjestelmien radioresurssien hallinta systeemiteknisin keinoin* on kehittynyt yhdeksi laboratorion keihäänkärki-alueeksi. *Mikrosysteemitutkimuksessa* tärkeitä alueita ovat *mikromanipulaattorit*, niiden sovellukset *biologisten solujen käsittelyyn* ja *mikrokokoonpanoon, mikrofluidistiikka* sekä *paperikuitujen käsittely mikrosysteemitekniikalla*. Bioteknisistä sovelluksista odotetaan uutta teollista vallankumousta, jota kuvataan tärkeämmäksi kuin langattoman tietoliikenteen nousu. Ihmisen

geenikartan selvittäminen on yksi syy, miksi odotukset ovat korkealla. Läheisessä yhteistyössä lääkäreiden ja lääkeyhtiöiden kanssa kehitetään uusia työkaluja lääkekehityksen nopeuttamiseksi.

Laboratorion tutkimusalueet suuntautuvat usealle osa-alueelle. Niinpä yhteistyö Teknillisen korkeakoulun muiden osastojen laboratorioden, muiden korkeakoulujen ja VTT:n kanssa on ollut tiivistä. Useat tutkimushankkeet tehdään kiinteässä yhteistyössä teollisuuden kanssa. Kansainvälistä tutkimusyhteistyötä tehdään niin eurooppalaisten kuin amerikkalaisten huippuyliopistojen kanssa, mutta yhteistyö on tiivistä myös aasialaisten tutkimuslaitosten, erityisesti japanilaisten ja eteläkorealaisten kanssa. Tutkijat vierailevat yhteistyölaitoksissa lyhyempiä ja pitempiä aikoja. Systemitekninen näkemys on samanlainen joka puolella maailmaa ja on voimakas yhdistävä tekijä tutkimuksessa.

Systemitekninen koulutus antaa sitä opiskelleille vankan, monipuolisen menetelmäosaamisen, jota voidaan soveltaa erilaisiin järjestelmiin. Kun järjestelmät tulevat yhä monimutkaisemmiksi, tarvitaan menetelmiä ja teoriaa, joiden avulla kokonaisuuksien ymmärtäminen on mahdollista. Systemitekniikan koulutuksen saaneet diplomi-insinöörit ovatkin erittäin haluttuja teollisuudessa. Alan diplomi-insinöörien työttömyys on ollut lähes olematonta taloudellisesti vaikeinakin aikoina ja työtehtävät haasteellisia ja mielenkiintoisia. Systemitekniikassa suoritetaan erittäin runsaasti jatkotutkintoja. Suurten yritysten tutkimuskeskukset ja VTT haluavat yhä enenevässä määrin jatkotutkinnon suorittaneita palvelukseensa.

Systemiteknikka, pääaine 25 ov			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot AS-74.111, AS-74.112 ja AS-116.120			
Pakolliset opintojaksot:			
AS-74.114	Tietokonemallintaminen	3	kl
AS-74.115	Neuro-Fuzzy-laskenta automaatiotekniikassa	2	kl
AS-74.123	Mallipohjaiset säätöjärjestelmät	3	sl
AS-74.176	Säätösuunnittelun ohjelmistot	2	kl
AS-74.230	Automaatio- ja säätötekniikan laboratoriotyöt	3	sl&kl
Toinen seuraavista:			
AS-74.135	Servotekniikka	2	kl
AS-74.136	Johdatus mikrosysteemeihin	2	kl
Toinen seuraavista:			
AS-74.196	Prosessiteollisuuden säätösovellutukset	3	kl
AS-74.345	Systemiteknikan seminaari	2	sl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 25 ov täyttyy:			

Systemiteknikka, sivuaine 20 ov			
Pakolliset opintojaksot (jos opintojakso sisältyy jo muihin opintoihin, valitaan vaihtoehtoisia opintojaksoja).			
AS-74.111	Analoginen säätö	2	sl
AS-74.112	Digitaalinen säätö	2	kl
AS-74.114	Tietokonemallintaminen	3	kl
AS-74.115	Neuro-Fuzzy-laskenta automaatiotekniikassa	2	kl
AS-74.230	Automaatio- ja säätötekniikan laboratoriotyöt	3	sl&kl
Yksi seuraavista:			
AS-74.196	Prosessiteollisuuden säätösovellutukset	3	kl
AS-74.136	Johdatus mikrosysteemeihin	2	kl
AS-74.198	System Engineering in Wireless Communication	3	kl
AS-74.345	Systemiteknikan seminaari	2	sl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 20 ov täyttyy.			
Vaihtoehtoiset opintojaksot:			
Kaikki professuurin AS-74 opintojaksot, ei kuitenkaan AS-74.102. Erityisesti suositellaan kiinnostuksen mukaan seuraavia:			
AS-74.100	Dynaamiset järjestelmät	2	sl
AS-74.123	Mallipohjaiset säätöjärjestelmät	3	sl
AS-74.185	Adaptiiviset järjestelmät	3	sl
AS-74.198	System Engineering in Wireless Communication	3	kl
Kaikki professuurien AS-84 ja AS-116 pää- ja sivuaineessa pakolliseksi merkityt opintojaksot.			
Kem-90.139	Prosessiteollisuuden mittaukset	2	sl
Kem-90.148	Prosessien mallitus ja simulointi I	2	sl per

Kem-90.149	Prosessien mallitus ja simulointi II	3	sl per
Kem-90.152	Prosessiteollisuuden säätöratkaisut	3	kl
Kem-90.162	Intelligent Process Control Methods	3	sl per
Kem-90.163	Prosessiteollisuuden tuotannonohjaus	3	kl
Mat-1.404	Matematiikan peruskurssi L4	6	kl
Mat-1.015	Modernin analyysin perusteet	2,5	kl
Mat-1.140	Funktioanalyysin perusteet	4	sl
Mat-2.111	Stokastiset prosessit	3	sl
Mat-2.112	Tilastolliset monimuuttujamenetelmät	2-4	
Mat-2.134	Päätöksenteko ja ongelmanratkaisu	2	sl
Mat-2.139	Optimointioppi	3	sl
Mat-2.144	Optimoinnin matemaattinen teoria	3	
Mat-2.148	Dynaaminen optimointi	3	kl
Mat-2.197	Filosofia ja systeemiajattelu	0,5-6	
T-61.256	Oppivat mallit ja menetelmät	3	kl
T-61.261	Neuraalilaskennan perusteet	3	kl
T-61.263	Neuraalilaskennan jatkokurssi	3	sl
Muiden kuin AUT-koulutusohjelman opiskelijoille suositellaan automaatio- ja systeemitekniikan sivuainetta, joka esitellään Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osaston ja Tietotekniikan osaston opinto-oppaissa.			

8.3.3 Automaation tietämystekniikat

Prof. Heikki Hyötyniemi, TUAS-talo, 3. kerros, huone 3553

Puh. 451 5205, heikki.hyotyniemi@hut.fi

Prof. Heikki Koivo, TUAS-talo, 3. kerros, huone 3571

Puh. 4515200, heikki.koivo@hut.fi

WWW-sivut: <http://www.control.hut.fi/>

Systeemitekniikan laboratorion tarjoama toinen pääaine on nimeltään *automaation tietämystekniikat*. Pääaineessa painopisteenä on *mallien muodostaminen*.

Voidaan väittää että mallitus on automaation toteutuksessa kaikkein haastavin osuus: jos onnistutaan luomaan hyvä malli, esimerkiksi säädön suunnittelu saattaa pelkistyä rutiinomaiseksi laskennaksi. Millainen sitten on hyvä malli – se riippuu sovelluskohteesta ja mallituksen tavoitteesta. Tarvitaan laaja-alaista näkemystä ja ymmärrystä jotta matemaattinen malli kuvaisi tarkasteltavan järjestelmän olennaiset piirteet – mitä nämä olennaiset piirteet kussakin tilanteessa sattuvat olemaankaan.

Mallituksessa tämän päivän (ja erityisesti tulevaisuuden) haasteena ovat yhä suuremmat ja suuremmat *kyberneettiset* järjestelmät: teollisuusautomaatiosovellusten ohella tarkastelukohteina voivat olla vaikkapa tietoliikenneverkot, ja jopa taloudelliset, sosiaaliset, biologiset tai kognitiiviset systeemit. Mitä suurempi järjestelmä on kyseessä, sitä vähemmän sen toimintaa kyetään ohjaamaan – mallin tavoitteena tällöin onkin tarjota työkaluja systeemin luonteenomaisen dynaamisen käyttäytymisen ja itseohjautumisen ymmärtämiseen. Automaation ainoa tavoite ei ole pelkkä säätö, vaan kokonaisvaltainen järjestelmän *haltuunotto*.

Pääaineen tavoitteena on auttaa opiskelijaa sisäistämään matemaattinen *malliajattelu*. Systeemin kokonaisuus, sen vuorovaikutussuhteet ja kausaalirakenteet on hahmotettava. Sovelluskohde on abstrahoitava jolloin vain tärkeimmät piirteet huomioidaan. Tällaisia asioita tarkasteltaessa ajaututaan *informaation* ja *merkityksen* esittämisen, pakkaamisen ja hyödyntämisen ongelmiin. Älykkäiden järjestelmien tulisi kyetä itsenäiseen tiedon esikäsittelyyn: voitaisiinkin yhtä lailla puhua *tietämystekniikoiden automaatiosta*.

Keskeinen muutos myös automaatioalan kentässä on *informaatiotulva* – yhä enemmän ja enemmän dataa on tarjolla. Toisaalta datan käsittelyyn tarjolla oleva laskentakapasiteetti kasvaa kiihtyvällä vauhdilla. Tässäkin on kyseessä systeemien kokonaisuus joka pitäisi hallita: uudet haasteet ja uudet mahdollisuudet pitäisi nivoa yhteen, pelkästä järjettömästä laskennasta ei sinällään vielä emergoidu mitään mielekästä. Mittaustiedon älykkääseen jalostamiseen ja tiedon louhintaan tarvitaan uusia lähestymistapoja ja työkaluja – esimerkiksi *kompleksisten järjestelmien* teoria, *tekoälyn* tekniikat ja *kognitiivisten prosessien* ymmärtäminen tulevat tarjoamaan näihin ongelmiin uusia avaimia.

Pääaine on laaja-alainen, jopa ”maailmoja syleilevä” (kuten kurssilistakin osoittaa). Pääaineen pakolliset opintojaksot antavat kuitenkin tukevan teoreettis-käytännöllisen pohjan eri sovellusalojen tarpeisiin. Automaation tietämystekniikat –pääainetta suositellaan kaikille jotka ymmärtävät tarvitsevansa systeemistä ajattelua ja mallituksen käsitteellisiä työkaluja työelämässä. Pääaine on tutkimuksellisesti painottunut ja antaa hyvän pohjan jatko-opinnoille.

Pääaine on uusi eikä valmistuneiden työtehtävistä voi vielä tehdä päätelmiä, mutta diplomitöiden luettelo antaa kuvan mahdollisuuksien laaja-alaisuudesta:

- Kompleksisten järjestelmien teorian soveltaminen teollisuuden säätöjen viritykseen
- Kognitiivisen mallin soveltaminen robotin ohjaukseen ja liikeratojen optimointiin
- Röntgenfluoresenssianalysaattorin monimuuttujamenetelmiin perustuva kalibrointi
- Vaahdotusprosessin mittaustekniikan kehittäminen kuva-analyysin ja sensorifuusiomenetelmien avulla
- Geeniekspression ja solujen metabolian mallintaminen dynaamisia malleja käyttäen
- Tiedekeskus Heureka automaatioaiheiseen erikoisnäyttelyyn toteutettu säädön ideaa demonstroiva järjestelmä.

Automaation tietämystekniikat, pääaine (25 ov)			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot AS-74.111, AS-74.112 ja AS-116.120			
Pakolliset opintojaksot			
AS-74.100	Dynaamiset järjestelmät	2	kl
AS-74.114	Tietokonemallintaminen	3	kl
AS-74.191	Monimuuttujaregression menetelmät	2	sl
AS-74.230	Automaatio- ja säätötekniikan laboratoriotyöt	1-4	sl+kl
AS-74.345	Systemitekniiikan seminaari	2	sl
Seuraavasta luettelosta vähintään 4 ov:			
AS-74.115	Neuro- fuzzy- laskenta automaatiotekniikassa	2	kl
AS-74.123	Mallipohjaiset säätöjärjestelmät	3	sl
AS-74.176	Säätösuunnittelun ohjelmistot	2	kl
AS-74.135	Servotekniikka	2	kl
AS-74.136	Johdatus mikrosysteemeihin	2	kl
AS-74.185	Adaptiiviset järjestelmät	3	kl
AS-74.196	Prosessiteollisuuden säätösovellutukset	3	kl
AS-74.198	System Engineering in Wireless Communication	3	kl
AS-84.125	Estimointi- ja sensorifuusiomenetelmät	2	sl
AS-84.126	Koneaistit	2	sl 2 pl.
AS-84.190	Epälineaarinen mallintaminen ja ohjaus	2	kl
AS-116.160	Tapahtumapohjainen simulointi	2	kl
AS-116.190	Laajennetun tuotteen tietotekniikka	3	kl
Vapaasti valittavien opintojaksojen listasta niin, että 25 ov tulee täyteen			

Automaation tietämystekniikat, sivuaine (20 ov)			
Pakolliset opintojaksot			
AS-74.100	Dynaamiset järjestelmät	2	sl
AS-74.111	Analoginen säätö	2	sl
AS-74.112	Digitaalinen säätö	2	kl
AS-74.114	Tietokonemallintaminen	3	kl
AS-74.191	Monimuuttujaregression menetelmät	2	sl
AS-74.230	Automaatio- ja säätötekniikan laboratoriotyöt	1-4	sl+kl
AS-74.345	Systeemitekniikan seminaari	2	kl
Vapaasti valittavien opintojaksojen luettelosta niin, että 20 ov täyttyy.			
AS-74.115	Neuro-fuzzy-laskenta automaatiotekniikassa	2	kl
AS-74.123	Mallipohjaiset säätöjärjestelmät	3	sl
AS-74.124	Geneettiset algoritmit	3	sl
AS-74.176	Säätösuunnittelun ohjelmistot	2	kl
AS-74.135	Servotekniikka	2	kl
As-74.136	Johdatus mikrosysteemeihin	2	kl
AS-74.185	Adaptiiviset järjestelmät	3	kl
AS-74.196	Prosessiteollisuuden säätösovellutukset	3	kl
AS-74.198	System Engineering in Wireless Communication	3	kl
AS-84.125	Estimointi- ja sensorifuusiomenetelmät	2	sl
AS-84.126	Koneaistit	2	sl 2 pl.
AS-84.190	Epälineaarinen mallintaminen ja ohjaus	2	kl
AS-116.160	Tapahtumapohjainen simulointi	2	sl
AS-116.190	Laajennetun tuotteen tietotekniikka	3	kl
Mat-2.111	Stokastiset prosessit	3	sl
Mat-2.130	Matemaattinen malliajattelu	2	kl
Mat-2.139	Optimointioppi	3	sl
Mat-2.152	Peliteoria	2-4	kl
Mat-2.198	Luovan ongelmanratkaisun seminaari	0,5-6	sl
Kul-49.010	Dynamiikka I	2,5	kl
Kul-49.014	Dynamiikka II	1,5	sl

Tfy-99.247	Ihmisaivojen rakenne ja toiminta	3	sl
Tfy-99.262	Elollisen aineen fysiikka I (biofysiikka)	3	kl
Tfy-99.263	Elollisen aineen fysiikka II (elektrofysiologia)	3-4	sl
T-61.231	Hahmontunnistuksen perusteet	3	sl
T-61.261	Neuraalilaskennan perusteet	3	kl
T-61.271	Information Visualization	3	sl
T-61.281	Luonnollisen kielen tilastollinen käsittely	3	kl
T-79.148	Tietojenkäsittelyteorian perusteet	2	sl
T-79.230	Agenttipohjaisen tietojenkäsittelyn perusteet	3	kl
S-17.189	Tutkimustyön tekeminen	0,5	sl+kl
S-108.180	Elektroniset mittaukset ja elektroniikan häiriökysymykset	2	kl
S-114.310	Mallintamisen ja informaatioteorian perusteet	2	sl
S-114.500	Solubiosysteemien perusteet	3	sl
S-114.510	Laskennallinen systeemibiologia	3	kl
S-114.101	Kognitiivinen neurotiede	3	sl.1.pl
Ene-58.181	LVI-mallintaminen	4	kl
Kem-40.150	Reaktiotekniikka I	2	kl 2. pl
Kem-40.152	Reaktiotekniikka II	5	kl
Kem-42.150	Mekaaninen prosessitekniikka	2,5	sl
Kem-70.400	Bioprosessitekniikka I	4	kl
Kem-90.139	Prosessiteollisuuden mittaukset	2	sl
Kem-90.149	Prosessien mallitus ja simulointi II	3	sl 2.pl

8.3.4 Automaation tietotekniikka

prof. Kari Koskinen, TUAS-talo, 1. kerros, huone 1553

puh. 451 5152, Kari.O.Koskinen@hut.fi

WWW-sivut: <http://www.automationit.hut.fi/>

Automaatiotekniikka ja tietotekniikka

Automaatiotekniikka käsittelee laitteiden, koneiden ja prosessien ohjaamista automaattisesti ilman ihmisen välitöntä vaikutusta. Automaatiosta on tullut välttämätön ja erottamaton osa tuotantoprosessia sekä prosessiteollisuudessa, kuten sellu- ja paperiteollisuudessa, että kappaletavaratuotannossa. Toisaalta automaatiosta on tullut erityisesti kone- ja sähköteollisuudessa keskeinen osa myytävää tuotetta; monet suomalaiset koneet ja laitteet ovat kilpailukykyisiä juuri edistyksellisen integroidun ohjausautomaationsa ansiosta. Kestävän kehityksen idea tuotannossa voidaan toteuttaa vain kehittyneen automaatiotekniikan avulla.

Tietotekniikka on nykyisin automaation keskeinen toteutusteknologia. Kappaletavara- ja prosessiteollisuuden tuotannon automaatiossa käytettävät automaatiojärjestelmät sekä erilaisten tuotantokoneiden ja -laitteiden sekä työkonien ohjausautomaatio perustuvat suurelta osin tietotekniikkaan ja sen soveltamiseen. Selvänä trendinä on automaatio- ja ohjausjärjestelmien integroituminen erilaisiin muihin ohjaus- ja informaatiojärjestelmiin, kuten esimerkiksi toiminnanohjauksen, tuotesuunnittelun ja käynnissäpidon järjestelmiin.

Yritysten sisäinen ja välinen toimintatapa on myös voimakkaasti verkostumassa, minkä kehittynyt tieto- ja tietoliikennetekniikka ovat osaltaan mahdollistaneet. Verkostunutta tuotantotapaa tukevien ohjaus- ja informaatiojärjestelmien kehittäminen on ajankohtainen haaste. Yhtenä esimerkkinä voidaan mainita automaattisiin tuotantokoneisiin tai laitteisiin liittyvät käyttöönoton, käytön ja huollon etätukijärjestelmät, joiden avulla laitevalmistaja voi antaa loppukäyttäjälle tehokasta ja nopeaa asiantuntija-apua tietoverkon kautta koko laitteen elinkaaren ajan.

Onnistunut automaatio- tai informaatiojärjestelmäsovellus lähtee hyvästä toimintaympäristön, toimintatavan ja loppukäyttäjän tarpeen tunteuksesta ja määrittelystä. Useimmissa projekteissa ohjelmistotyön osuus on merkittävin ja kriittisin koko projektin

kannalta. Hyvien suunnittelu- ja toteutusmenetelmien sekä niitä tukevien työkalujen käyttö on avainasemassa. Automaation tietotekniikkaan liittyvien opintojaksojen tavoitteena on antaa valmiuksia automaatio- tai informaatiojärjestelmäprojektien hallittuun, systemaattiseen ja tehokkaaseen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Useissa opintojaksoissa on keskeistä niihin liittyvä käytännönläheinen harjoitustyö, jossa oman tekemisen kautta opitaan erilaisten suunnittelu- ja ohjelmistotyökalujen käyttöä.

Tutkimus

Automaation tietotekniikan laboratorion tutkimustoiminta on kohdistunut seuraaville alueille:

- ❖ tuotantolaitteistojen käytön ja kunnossapidon tukijärjestelmät, erityisesti etätuki ja älykäs vikadiagnostiikka,
- ❖ koneautomaatioon ja robotiikkaan liittyvä ohjelmisto- ja simulointitekniikka
- ❖ automaatiojärjestelmiin liittyvä ohjelmistotekniikka ja uudet konseptit, kuten agenttipohjainen hajautettu automaatio
- ❖ yritysten ja yritysverkostojen toimintaprosessit ja niitä tukeva tietotekniikka, kuten uudet sähköisen kaupankäynnin ratkaisut.

Sivuaine ja pääaine – valinnaisuus

Automaatiotekniikka ja sen myötä myös automaation tietotekniikka on luonteeltaan poikkitieteellinen ala. Sivuaine voidaan valita sen mukaan, minkä tyyppisen asiantuntemuksen opiskelija pyrkii saavuttamaan. Sivuaineeksi voi valita lähes minkä tahansa automaatio- ja systeemitekniikan, sähkö- ja tietoliikennetekniikan, tietotekniikan, konetekniikan, kemian tekniikan, rakennustekniikan jne. teknillisen sivuaineen. Kyseeseen tulevat erityisesti ne sovellusalueiden sivuaineet, jotka käsittelevät tuotantokoneistoa tai valmistusprosessia. Tietotekniikan osastolta voidaan valita sivuaineita, jotka syventävät osaamista mm. ohjelmistotekniikassa, multimediatekniikassa tai informaatiotekniikassa. Myös tuotantotaloudellisiin näkökohtiin keskittyvä sivuaine (teollisuustalous, logistiikka, laadunohjaus) muodostaa varsin sopivan täydennyksen automaation tietotekniikkaan erikoistuvalla.

Pääainetta ja sen kuvausta on uudistettu viime vuosina. Lukuvuonna 2001 – 2002 osastossa päädyttiin sijoittamaan opintojakso, AS-116.120 Automaation tietotekniset järjestelmät, pääaineille yhteisten syventävien opintojen ensimmäiseen vaihtoehtoiseen kokonaisuuteen, jolloin se tulee suoritettavaksi tässä vaiheessa. Tämä kurssi toimii johdantona työkoneautomaation ja yleensä sulautettujen reaaliaikajärjestelmien maailmaan. Tämän osa-alueen opetusta vahvistetaan keväällä 2005 uudella kurssilla, AS-116.200 Reaaliaikajärjestelmien oliopohjainen mallintaminen. Kurssilla perehdytään erityisesti graafisen mallinnuskielen UML 2.0 reaaliaikalaajennuksiin.

Keväällä 2002 uutena opintojaksona pääaineeseen lisättiin AS-116.190 Laajennetun tuotteen tietotekniikka. Tämä sisältää keskeisen ajatuksen laajennetusta tuotteesta, joka käsittää paitsi fyysisen tuotteen myös kaikki tuotteeseen sen elinkaaren aikana liittyvät palvelut. Lukukausien välisen opetuksen tasapainottamiseksi kurssi, AS-116.160 Tapahtumapohjainen simulointi, on siirretty kevästä syksyn luentokaudelle, eli se luennoidaan syksyllä 2004.

Pääaine on laajuudeltaan 25 ov, josta 8 ov on jätetty valinnaisiksi. Valinnaisuudelle on harkinnan jälkeen jätetty laaja liikkumavara. Esimerkiksi kaikkien muiden AUT- koulutusohjelman pääaineiden opintojaksot kelpaavat. Tietotekniikan osaston eräiden professuurien opintojaksoista on laadittu esimerkinomainen lista, johon on pyritty valitsemaan pääaineeseen hyvin soveltuvia, tietotekniikkaosaamista syventäviä opintojaksoja. Laaja-alainen valinnaisuus tarjoaa mahdollisuuden painottaa pääaineessa syntyvää asiantuntemusta yksilöllisellä tavalla. Sivuaineen valinnasta ja/tai pääaineeseen liittyvistä valinnaisista opintojaksoista voi tulla keskustelemaan professori Kari Koskisen tai tutkija Pekka Aarnion kanssa.

Sijoittuminen työmarkkinoilla

Professuurista valmistuneet opiskelijat ovat sijoittuneet työmarkkinoilla automaatiojärjestelmiä ja -laitteita valmistaviin yrityksiin, automaatio-ohjelmistoja valmistaviin ja toimittaviin yrityksiin, konevalmistajien automaatio-osastoille, automaatiota suunnitteleviin ja projektoiviin konsulttiyrityksiin, suurten teollisuusyritysten automaatio-osastoille sekä VTT:lle ja korkeakouluihin.

Automaation tietotekniikka, pääaine 25 ov			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot AS-74.111, AS-74.112 ja AS-116.120			
Pakolliset opintojaksot:			
AS-116.100	Kappaletavaratuotannon automaatio	3	sl
AS-116.111	Kappaletavarateollisuuden automaatio- ja informaatiojärjestelmät	3	kl
AS-116.150	Automaation tietotekniikan seminaari	2	sl
AS-116.190	Laajennetun tuotteen tietotekniikka	3	kl
Vähintään yksi seuraavista:			
AS-116.160	Tapahtumapohjainen simulointi	2	sl
AS-116.170	Automaation ohjelmistokomponentit	2	kl 2.pl
AS-116.181	Ohjelmoitavan automaatiojärjestelmän luotettavuus	2	sl 1.pl
AS-116.200	Reaaliaikajärjestelmien oliopohjainen mallintaminen	2	kl.1.pl
Projektitöitä vähintään 4 ov:, yksi tai useampi suoritus opintojaksoista:			
AS-116.130	Automaation tietotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
AS-84.284	Automaatiotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 25 ov täyttyy:			
Automaation tietotekniikka, sivuaine (20 ov)			
Pakolliset opintojaksot			
AS-116.100	Kappaletavaratuotannon automaatio	3	sl
AS-116.111	Kappaletavarateollisuuden automaatio- ja informaatiojärjestelmät	3	kl
AS-116.190	Laajennetun tuotteen tietotekniikka	3	kl
Vähintään yksi seuraavista:			
AS-116.160	Tapahtumapohjainen simulointi	2	sl
AS-116.170	Automaation ohjelmistokomponentit	2	kl 2.pl
AS-116.181	Ohjelmoitavan automaatiojärjestelmän luotettavuus	2	sl 1. pl
AS-116.200	Reaaliaikajärjestelmien oliopohjainen mallintaminen	2	kl.1.pl
Projektitöitä vähintään 2 ov, yksi tai useampi suoritus opintojaksoista:			
AS-116.130	Automaation tietotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
AS-84.284	Automaatiotekniikan projektityö	2-6	sl&kl
Vaihtoehtoiset opintojaksot; valitse niin että 20 ov täyttyy:			
AS-0.110	XML-kuvauskielten perusteet	2	sl
Kaikkien AUT-koulutusohjelmassa valittavien pääaineiden opintojaksot.			
Seuraavassa on mainittu muutamia T- ja TU-osaston opintojaksoja. Eri sopimuksesta muutkin eri osastojen opintojaksot voidaan hyväksyä vaihtoehtoiseen (ei perusopintojaksot)			
TU-22.176	Operations Management	3-6	kl

TU-22.202	Logistiikka	2	sl per
T-106.430	Käyttöjärjestelmät	4	kl
T-106.510	Tietokanta-algoritmit	3	kl
T-93.540	Logiikkaohjelmointi	3	sl 1.pl
T-93.440	Tietämystekniikan peruskurssi	4	kl
T-76.150	Ohjelmistoarkkitehtuurit	3	sl
T-106.530	Embedded Systems	3	kl
T-76.611	Ohjelmistojen määrittely- ja suunnittelumenetelmät	2	kl
T-76.612	Ohjelmistoprojektin hallinta	2	kl per
T-76.613	Ohjelmistojen testaus ja laadunvarmistus	3	sl
T-76.614	Ohjelmistotuotteen hallinta	2	kl per
T-76.631	Ohjelmistoprosessit	2	sl per
T-76.632	Tietotekniikkaoikeus	2	kl
T-86.143	Tuotetietotekniikka	3	kl I. pl
T-86.148	Virtual Models and Dynamic Simulation	3	kl
Mikäli jokin opintojakso kuuluu jo opiskelijan muihin opintoihin pakollisena, sitä ei voi sisällyttää pää- tai sivuaineen vaihtoehtoihin opintojaksoihin.			

8.3.5 Viestintäteknikka

prof. Pirkko Oittinen, TUAS-talo, 3.kerros, huone 3540.

puh. 451 3341, Pirkko.Oittinen@hut.fi

prof. N.N.

WWW-sivut: <http://www.media.hut.fi/>

Viestintäteknikan tarkoitetaan joukko-, yritys- ja henkilökohtaisen viestinnän prosessien, järjestelmien ja sisällönvalmistuksen tekniikoita. Alan keskeisiä kehityspiirteitä ovat viestintäkanavien ja käyttörajapintojen moninaistuminen ja digitalisoitumisen mahdollistama eri viestintämuotojen yhteentoimivuus, josta ilmentymää on esimerkiksi monikanavajulkaiseminen. Kehityssuunnat koskevat sekä painettua, sähköistä ja mobiiliviestintää ja niiden päätelaitteita teknisessä mielessä että niiden tuotteita ja palveluita.

Viestintäteknikan pää- ja sivuaine käsittelevät näköaistin välityksellä tapahtuvaa ns. visuaalista viestintää. Pääaineessa voi suuntautua kahdella tavalla. *Viestintäteknikka –yleinen* tarkastelee kaikki viestintävälineitä eli medioita. *Viestintäteknikka –graafinen* suuntautuu graafiseen viestintään.

Viestintäteknikkaa opiskelleiden työpaikat ovat tyypillisesti viestintäalan ja sen järjestelmiä valmistavien yritysten piirissä.

Viestintäteknikka, pääaine (25 ov)			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot AS-75.105, AS-75.121 ja AS-0.110			
Pakolliset opintojaksot:			
AS-75.128	Kuvateknikka	3	sl
AS-75.132	Mediaviestintäjärjestelmät	4	sl + kl
Viestintäteknikka –yleinen lisäksi:			
AS-75.108	Julkaisuteknikka	4	sl + kl
AS-75.130	Visuaalinen viestintä	4	sl + kl
AS-75.206	Viestintäteknikan harjoitustyöt	2-5	sl + kl
Viestintäteknikka –graafinen lisäksi:			
AS-75.118	Graafinen viestintäteknikka	4	sl + kl
AS-75.113	Graafisen tekniikan työt	1-3	sl + kl
AS-75.226	Graafisen tekniikan harjoitustyöt	6	sl + kl
Vaihtoehtoiset opintojaksot; valitse niin, että vähintään 25 ov täyttyy:			
AS-75.108	Julkaisuteknikka	4	sl + kl
AS-75.118	Graafinen viestintäteknikka	4	sl + kl
AS-75.130	Visuaalinen viestintä	4	sl +kl

AS-75.210	Viestintätekniiikan erikoistyöt	2-5	sl + kl
AS-75.135	Graafisen tekniikan erikoistyöt	2-5	sl + kl
AS-75.196	Kuvatekniiikan harjoitustyöt	2-5	sl + kl
HY*	Johdatus viestintään	5	sl
AS-116.111	Kappaletavarateollisuuden automaatio- ja informaatiojärjestelmät	3	sl
S-72.423	Tietoliikennejärjestelmät	3	sl
S-38.188	Tietoliikenneverkot	3	kl
S-38.192	Verkkopalvelujen tuotanto	2	kl
T-86.161	Tuotannon tietotekniikan erityiskysymyksiä II	3	kl
T-111.300 tai	Tietokonegrafiikka	4	sl per
T-111.301	Tietokonegrafiikan perusteet	2	
T-61.247	Digitaalinen kuvankäsittely	3	sl
*) Suoritus Helsingin yliopiston viestinnän laitoksella JOO- sopimuksen puitteissa. Rajoitettu osallistujamäärä. Hakuajasta ilmoitetaan pääaineopiskelijoille erikseen.			
Opintojaksot AS-75.206/AS.75.115 ovat diplomityön esitietoja, ja ne tulee olla suoritettuna ennen diplomityön aloittamista.			

Viestintätekniiikka, sivuaine (20 ov)			
Pakolliset opintojaksot:			
AS-75.105	Julkaisutekniiikan perusteet 2	3	kl
AS-75.121	Mediatekniiikan perusteet 2	3	sl
AS-75.128	Kuvatekniiikka	3	
Viestintätekniiikka –yleinen lisäksi:			
AS-75.108	Julkaisutekniiikka	4	sl + kl
AS-75.130	Visuaalinen viestintä	4	sl + kl
Viestintätekniiikka –graafinen lisäksi:			
AS-75.118	Graafinen viestintätekniiikka	4	sl + kl
AS-75.113	Graafisen tekniikan työt	1-3	sl + kl
Vaihtoehtoiset opintojaksot; valitse niin, että 20 ov täyttyy:			
AS-75.108	Julkaisutekniiikka	4	sl + kl
AS-75.118	Graafinen viestintätekniiikka	4	sl + kl
AS-75.130	Visuaalinen viestintä	4	sl + kl
AS-75.206	Viestintätekniiikan harjoitustyöt	2-5	sl +kl
AS-75.115	Graafisen tekniikan harjoitustyöt	2-5	sl + kl
AS-75.196	Kuvatekniiikan harjoitustyöt	2-5	sl + kl
S-72.423	Tietoliikennejärjestelmät	3	sl
S-38.188	Tietoliikenneverkot	3	kl
S-38.192	Verkkopalvelujen tuotanto	2	kl
T-61.247	Digitaalinen kuvankäsittely	3	sl
T-111.300	Tietokonegrafiikka tai	4	sl
T-111.301	Tietokonegrafiikan perusteet	2	sl

8.3.6 Yrityksen viestintäjärjestelmät

prof. Pirkko Oittinen, TUAS-talo, 3.kerros, huone 3540.

puh. 451 3341, Pirkko.Oittinen@hut.fi

prof. Kari Koskinen, TUAS-talo, 1. kerros, huone 1553

puh. 451 5152, Kari.O.Koskinen@hut.fi

prof. Eila Järvenpää, puh. 451 3653, Eila.Jarvenpaa@hut.fi

prof. Timo Soininen, puh. 451 3396, Timo.Soininen@hut.fi.

WWW-sivut: <http://www.media.hut.fi/>

Yrityksen toimintaprosesseihin sisältyy enenevässä määrin viestintää eli informaation vaihdantaa koneiden, laitteiden ja ohjelmistojen välityksellä ihmiseltä ja ihmisryhmältä toisille.

Digitalisointumiskehityksen myötä on syntynyt tarve toiminnan eri lohkojen kuten tuotannon, automaation, markkinoinnin ja viestinnän synnyttämän, käsittelemän ja jakeleman tiedon kokonaisvaltaiseen hallintaan ja jakeluun. Alue on teknisesti laaja-alainen integroidessaan yritystoiminnassa yleensä erillisinä funktioina organisoitujen lohkojen tehtäväkenttää. Integroituminen mahdollistaa uusia tiedonkäytön muotoja ja tuo potentiaalisesti toiminnallista kustannus- ja aikatehokkuutta.

Ohessa luetellut tutkintovaatimukset on määritelty lukuvuodelle 2003-2004. Pääaineen valitseville suositellaan sivuaineen valitsemista yritysten toimintaan liittyvältä, viestintätieteen tai käytettävyys- ja kognitiotieteen alueelta.

Yrityksen viestintäjärjestelmät, pääaine (25 ov)			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot AS-75.105, AS-75.121 ja AS-0.110			
Pakolliset opintojaksot			
AS-75.130	Visuaalinen viestintä	4	sl+kl
AS-75.108	Julkaisutekniikka	4	sl+kl
AS-116.190	Laajennetun tuotteen tietotekniikka	3	kl
AS-116.111	Kappaletavarateollisuuden automaatio- ja informaatiojärjestelmät	3	kl
TU-53.301	Knowledge Management	2-3	sl
Valitse seuraavista yksi:			
AS-75.206	Viestintätekniiikan harjoitustyöt	2-5	sl+kl
AS-116.130	Automaation tietotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
T-86.150	Tuotannon tietotekniikan erikoistyö	3-6	sl+kl
T-86.161	Tuotannon tietotekniikan erityiskysymyksiä II	3	kl 1.pl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 25 ov täyttyy:			

AS-75.206	Viestintätekniiikan harjoitustyöt	2-5	sl+kl
HY*	Johdatus viestintään	5	sl
AS-116.130	Automaation tietotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
T-86.150	Tuotannon tietotekniikan erikoistyö	3-6	sl+kl
AS-75.210	Viestintätekniiikan erikoistyöt	2-5	sl+kl
AS-116.100	Kappaletavaratuotannon automaatio	3	sl
AS-116.170	Automaation ohjelmistokomponentit	2	kl 1.pl
AS-116.181	Ohjelmitavan automaatiojärjestelmän luotettavuus	2	sl 1.pl
AS-116.150	Automaation tietotekniikan seminaari	2	sl
T-86.161	Tuotannon tietotekniikan erikoiskysymyksiä II	2-6	kl
AS-116.160	Tapahtumapohjainen simulointi	2	sl
23C510**)	Markkinointiviestinnän johtaminen	4	
23C tai 23D**)	Muu markkinointiviestinnän opintojakso		
T-86.141	Enterprise Systems Integration	3	sl
T-76.143	Tiedonhallintajärjestelmät	3	sl per.
T-76.601	Ohjelmistotuotannon perusteet	3	sl
T-121.100	Johdatus käyttäjakeskeiseen tuotekehitykseen	1	kl
T-121.110	Käyttäjakeskeisen tuotekehityksen projektityö	3	kl
TU-22.176	Operations Management	3-6	kl
TU-53.308	Organizational Networks and Communication	2	kl
S-38.188	Tietoliikenneverkot	3	kl
S-38.192	Verkkopalvelujen tuotanto	2	kl
*) Suoritus Helsingin yliopiston viestinnän laitoksella JOO-sopimuksen puitteissa. Rajoitettu osallistujamäärä.			
**) HKKK			
Yrityksen viestintäjärjestelmät, sivuaine (20 ov):			
Pakolliset opintojaksot:			
AS-75.105	Julkaisutekniiikan perusteet 2	3	kl per
AS-75.108	Julkaisutekniiikka	4	sl+kl
AS-116.190	Laajennetun tuotteen tietotekniikka	3	kl
AS-116.111	Kappaletavarateollisuuden automaatio- ja informaatiojärjestelmät	3	sl
TU-53.301	Knowledge Management	2-3	sl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 20 ov täyttyy:			
AS-75.121	Mediatekniiikan perusteet 2	3	sl per
AS-75.206	Viestintätekniiikan harjoitustyöt	2-5	sl+kl
T-86.141	Enterprise Systems Integration	3	sl
AS-116.100	Kappaletavaratuotannon automaatio	2	kl
AS-116.130	Automaation tietotekniikan projektityöt	2-6	sl&kl
T-86.150	Tuotannon tietotekniikan erikoistyö	3-6	sl+kl
AS-116.160	Tapahtumapohjainen simulointi	2	sl
23C510*)	Markkinointiviestinnän johtaminen	4	
23C tai 23D*)	Muu markkinointiviestinnän opintojakso		
T-76.143	Tiedonhallintajärjestelmät	3	sl per.

T-76.601	Ohjelmistotuotannon perusteet	3	sl
T-121.100	Johdatus käyttäjakeskeiseen tuotekehitykseen	1	kl
T-121.110	Käyttäjakeskeisen tuotekehityksen projektityö	3	kl
TU-22.176	Operations Management	3-6	kl
TU-53.308	Organizational Networks and Communication	2	kl
S-38.188	Tietoliikenneverkot	3	kl
S-38.192	Verkkopalvelujen tuotanto	2	kl
*) HKKK			
Mikäli jokin opintojakso kuuluu jo opiskelijan muihin opintoihin pakollisena, niin sitä ei voi sisällyttää pää- tai sivuaineen vapaasti valittaviin opintojaksoihin.			

8.3.7 Kuvatekniikka

prof. Pirkko Oittinen, TUAS-talo, 3.kerros, huone 3540.

puh. 451 3341, Pirkko.Oittinen@hut.fi

prof. Henrik Haggrén, Päärakennus, M223, puh. 451 3900,
Henrik.Haggren@hut.fi

Kuvallisen informaation merkitys eri sovellusalueilla kasvaa johtuen toisaalta alueen teknisestä kehityksestä ja toisaalta ymmärtämyksen lisääntymisestä kuvainformaation merkityksestä ihmisen tiedonkäsittelyssä. Tällä hetkellä yli 95% joukkoviestinnästä välittyy ihmisen näköjärjestelmän kautta. Ihmisen ja tietokoneen välinen kommunikaatio tapahtuu myös enenevästi visuaalisen tiedon välityksellä. Kuvannus- ja kuvankäsittelymenetelmien paranemisen myötä kuvallisen informaation käyttö lisääntyy myös kvantitatiivisissa mittaussovelluksissa ja kaukokartoituksen piirissä.

Kuvatekniikalla ymmärretään kuvan ja kuvion tuottamisen ja käsittelyn tekniikkaa sekä kuvallisen informaation näkemisen ja ymmärtämisen psykologiaa erityisesti niiltä osin, joilta tätä tietoa tarvitaan kuvajärjestelmien suunnittelussa, käyttäjäsovellusten kehittämisessä ja käytössä. Alueena kuvatekniikka on monitekninen ja se kattaa digitaaliset ja analogiset kiinto- ja liikkuvat kuvat, kuvajärjestelmät ja niihin pohjautuvat sovellukset.

Kuvatekniikka, pääaine (25 ov)			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot AS-75.105, AS-75.121 ja AS-0.110			
Pakolliset opintojaksot:			
AS-75.128	Kuvatekniikka	3	s
AS-75.130	Visuaalinen viestintä	4	sl+kl
T-111.300	Tietokonegrafiikka	4	sl per
AS-75.192	Värikuvatekniikka	3	sl
AS-75.196	Kuvatekniikan harjoitustyöt	2-5	sl+kl
Toinen seuraavista kahdesta:			
T-61.247	Digitaalinen kuvankäsittely	3	sl
Maa-57.231	Digitaalinen kuvankäsittely	2,5	kl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 25 ov täyttyy:			
AS-75.202	Kuvatekniikan erikoistyöt	2-5	sl+kl
Maa-57.300	Fotogrammetrian perusteet	2	kl
Maa-57.301	Fotogrammetrian yleiskurssi	2	sl
Maa-57.305	Digitaalinen fotogrammetria I	2,5	sl
T-61.231	Hahmontunnistuksen perusteet	3	sl
T-61.271	Informaation visualisointi	3	sl

T-61.233	Tietokonenäkö	3	kl
S-114.101	Kognitiivinen neurotiede	3	sl.1. pl
T-61.261	Neuraalilaskennan perusteet	3	kl
Kuvatekniikka, sivuaine (20 ov):			
Valitse seuraavista opintojaksoista niin, että 20 ov täyttyy:			
AS-75.128	Kuvatekniikka	3	sl
AS-75.130	Visuaalinen viestintä	4	sl+kl
T-111.300	Tietokonegrafiikka	4	sl per
AS-75.196	Kuvatekniikan harjoitustyöt	2-5	sl+kl
AS-75.202	Kuvatekniikan erikoistyöt	2-5	sl+kl
Maa-57.300	Fotogrammetrian perusteet	2	kl
Maa-57.301	Fotogrammetrian yleiskurssi	2	sl
Maa-57.305	Digitaalinen fotogrammetria I	2,5	sl
T-61.231	Hahmontunnistuksen perusteet	3	sl
T-61.233	Tietokonenäkö	3	kl
T-61.271	Informaation visualisointi	3	sl
S-114.101	Kognitiivinen neurotiede	3	sl.1.pl
T-61.261	Neuraalilaskennan perusteet	3	kl
Vain toinen seuraavista:			
T-61.247	Digitaalinen kuvankäsittely	3	sl
Maa-57.231	Digitaalinen kuvankäsittely	2,5	kl

8.3.8 Informaatiotekniikka

akatemiaprofessori Erkki Oja huone B328 , puh. 451 3265,
Erkki.Oja@hut.fi (vv)

professori Olli Simula, huone B324, puh. 451 3271,
Olli.Simula@hut.fi

professori Juha Karhunen, huone B327, puh. 451 3270,
Juha.Karhunen@hut.fi

professori Heikki Mannila, huone B332, puh. 451 3266,
Heikki.Mannila@hut.fi (vv)

ma. professori Jaakko Hollmén, huone B323, puh. 451 5290,
Jaakko.Hollmen@hut.fi

ma. professori Timo Honkela, huone A314, puh. 451 4180
WWW-sivut: <http://www.cis.hut.fi/>

Informaatiotekniikan laboratorion tutkimuksen painopistealueena on jo yli kolmen vuosikymmenen ajan ollut signaali-informaation tietokonepohjaisten käsittelymenetelmien kehittäminen. Tällä hetkellä tärkeimpänä tutkimuskohteena ovat neuroverkot, niiden teoreettiset perusteet ja sovellukset. Laboratorion yhteydessä toimii akatemiaprofessori Erkki Ojan johtama neuroverkkojen tutkimusyksikkö, jonka perustaja akateemikko Teuvo Kohonen on neuraalilaskennan kansainvälisesti merkittävimpiä pioneereja. Neuroverkkojen tutkimusyksikkö on yksi Suomen Akatemian huippututkimusyksiköistä.

Neuroverkot (tai keinotekoiset hermoverkot, artificial neural networks) ovat yksinkertaisista laskentaelementeistä muodostuvia massiivisia järjestelmiä, joiden esikuvina ovat olleet biologiset hermojärjestelmät. Teknisessä mielessä neuraaliverkot muodostavat oppivia järjestelmiä, jotka vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa suorittavat erilaisia älykkyyttä vaativia tehtäviä.

Informaatiotekniikan laboratoriossa neuraalilaskennan menetelmiä on viime aikoina sovellettu moniin ongelmiin erityisesti hahmontunnistuksessa, kuvankäsittelyssä, signaalinkäsittelyssä, tietoliikennetekniikassa, prosessien ja laitteiden monitoroinnissa ja kunnanvalvonnassa, bioinformatiikassa sekä teksti- ja kuva-aineistojen organisoinnissa ja haussa.

Kuva-analyysiin ja konenäköön liittyvissä tutkimusprojekteissa neuropohjaisia luokittelumenetelmiä on kehitetty ja sovellettu satelliittikuvien analyysissä, teollisuuden laadunvalvonnassa,

käsinkirjoitettujen merkkien tunnistamisessa sekä kuvatietokantojen indeksoinnissa. Puheentunnistuksessa tutkitaan digitaalisten puheaineistojen analyysiä.

Tietoliikennetekniikan sovelluksissa neuroverkot parantavat mm. vastaanottimissa käytettävien korjainrakenteiden suorituskykyä häiriöisessä ja epälineaarissa kanavassa. Oppivilla menetelmillä voidaan myös analysoida mobiiliverkkojen toimintaa ja optimoida verkkojen suorituskykyä. Sovelluksia on runsaasti erityisesti radiotietoliikenteen alalla.

Monimutkaisten ja vaikeasti mallitettavien teollisuusprosessien monitorointi, kunnonvalvonta ja prosessien ohjaus muodostavat laajan sovellusalueen, johon neurolaskennan menetelmiä ollaan myös laboratoriossa soveltamassa. Eräs neuroverkkojen sovellusala on massiivisen suurten datajoukkojen analyysi, mm. Internet -dokumenttien hakumenetelmät.

Tämän lisäksi yksi laboratorion tutkimusryhmistä osallistuu Helsingin yliopiston ja laboratorion yhteiseen Datasta tietoon – huippututkimusyksikköön, joka kehittää tietokonemenetelmiä suurien ja monimutkaisten data-aineistojen käsittelyyn. Kombinatorinen hahmonsovitusta ja tiedon louhinta (data mining) ovat keskeisiä menetelmätyökaluja. Datasta tietoon -yksikön tutkimustuloksia käytetään molekyylibiologiassa ja bioinformatiikassa, prosessiteollisuudessa, tietoliikenteessä, ekologiassa ja kieliteknologiassa.

Informaatiotekniikan pää- ja sivuaine liittyy kiinteästi edellä selostettuun tutkimusalaan. Opetuksen tarkoituksena on antaa valmiudet hyvin monenlaisista lähteistä peräisin olevan digitoidun datan, kuten mittaustiedon, kuvien, signaalien, puheen ja tekstin teoreettisten ja laskennallisten käsittelymenetelmien kehittämiseen ja soveltamiseen. Tietojenkäsittelykapasiteetin halvetessa suurten datajoukkojen automaattinen analyysi on saamassa yhä merkittävämmän sijan useilla tekniikan aloilla. Tyypillisiä opetusalueita informaatiotekniikassa ovat signaalien suodatus ja estimointi, hahmontunnistus, signaalien ja kuvien digitaalinen käsittely, tietokonenäkö, kieliteknologia sekä neurolaskenta ja sen sovellukset.

Alan ammattikuva on erittäin laaja. Työtehtävät ulottuvat fysiikan menetelmiä soveltavista tutkijoista tietokonejärjestelmien ja ohjelmistojen

suunnittelijoihin. Myös opetus- ja perustutkimustehtävät työllistävät monia tällä nopeasti kehittyvällä alalla.

Informaatiotekniikan pääaine antaa erityisen hyvät mahdollisuudet jatko-opintoihin. Pääaineen täydentäjäksi sopivat tietotekniikan koulutusohjelman sivuaineiden ohella hyvin monet sähkö- ja tietoliikennetekniikan, automaatio- ja systeemitekniikan sekä teknillisen fysiikan koulutusohjelmien sivuaineet. Lisäksi sovelletun matematiikan opinnot tukevat hyvin informaatiotekniikan pääainetta. Myös informaatiotekniikan sivuaine täydentää hyvin edellä mainituissa koulutusohjelmissä olevien suuntien pääaineita.

Informaatiotekniikan laboratorion kotisivulta www.cis.hut.fi on linkki pääaine-esittelyyn. Viime aikoina on laboratoriossa tehty diplomitöitä mm. seuraavanlaisista aiheista:

- Yksilöidyn sähköisen julkaisun koostaminen kolmen suomalaisen päivälehden uutisaineistosta
- Data Mining Techniques Based on the Self-Organizing Map
- Selkärankaisen näköaistinsolujen valovastesignaalien rekisteröinti- ja analyysijärjestelmä
- Yrityksen intranet-liittynän toteuttaminen
- Tilinpäätösten analysointi itseorganisoivalla kartalla
- Lääketieteellisten leikekuvasarjojen kohdistaminen
- Projektiomenetelmä elektroenkefalografiassa
- Software agents and their application in electronic commerce
- Estimation of upper air windfinding accuracy
- Häiriönhallinnan tapahtumapalvelimen toteutus automaatiojärjestelmään
- Optimaalinen reititys ja aallonpituuksien jako täysoptisessa WDM-järjestelmässä
- Itseorganisoiva kartta jatkuvatoimisen sinkityslinjan ohjauksessa

Informaatiotekniikka, pääaine (25 ov)			
Pakolliset opintojaksot:			
T-106.253	Tietorakenteet ja algoritmit Y	3-5	kl
T-61.152	Informaatiotekniikan seminaari	2	kl
T-61.231	Hahmontunnistuksen perusteet	3	sl
T-61.238	Signaalien tilastollinen mallinnus	3	sl
T-61.261	Neuraalilaskennan perusteet	3	kl

T-61.195	Informaatiotekniikan erikoistyö I	5	sl+kl
T-61.246	Digitaalinen signaalinkäsittely ja suodatus	4	sl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 25 ov täyttyy.			
Informaatiotekniikka, sivuaine (20 ov):			
Pakolliset opintojaksot:			
T-61.238	Signaalien tilastollinen mallinnus	3	sl
T-61.246	Digitaalinen signaalinkäsittely ja suodatus	4	sl
T-61.195	Informaatiotekniikan erikoistyö I	5	sl+kl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 20 ov täyttyy.			
Vaihtoehtoisia opintojaksoja:			
T-61.233	Tietokonenäkö	3	kl
T-61.181	Informaatiotekniikan erikoiskurssi I	2-5	sl
T-61.182	Informaatiotekniikan erikoiskurssi II	2-5	kl
T-61.183	Informaatiotekniikan erikoiskurssi III	2-5	kl
T-61.184	Informaatiotekniikan erikoiskurssi IV	2-5	kl
T-61.186	Kieliteknologian erikoiskurssi	2-5	sl
T-61.196	Informaatiotekniikan erikoistyö II	5	sl+kl
T-61.263	Neuraalilaskennan jatkokurssi	3	sl
T-61.256	Oppivat mallit ja menetelmät	3	kl
T-61.271	Informaation visualisointi	3	sl
T-61.281	Luonnollisten kielten tilastollinen käsittely	3	kl
T-122.101	Informaatiotekniikan erikoiskurssi V	2-5	sl
T-122.102	Informaatiotekniikan erikoiskurssi VI	2-5	kl
T-122.103	Tiedon louhinnan algoritmiset menetelmät	3	sl
Professuurien S-88, S-89 ja Tfy-99 opintojaksoja, jotka eivät kuulu tutkinnon I-osaan tai pääaineille yhteisiin syventäviin opintoihin.			
Sivuaineelle myös:			
T-61.231	Hahmontunnistuksen perusteet	3	sl
T-61.247	Digitaalinen kuvankäsittely	3	sl
T-61.261	Neuraalilaskennan perusteet	3	kl

8.3.9 Mekatroniikka

prof. Mauri Airila, Kone K 226, 451 3552, Mauri.Airila@hut.fi

Mekatroniikalla ymmärretään tietotekniikan tulosten monipuolista sulauttamista koneisiin, laitteisiin ja konejärjestelmiin tarkoituksena parantaa niiden suorituskykyä ja käyttäjälähtöisyyttä. Käytännössä mekatroniikka tarkoittaa konetekniikan, elektroniikan, säätötekniikan ja ohjelmistotekniikan saumatonta yhteispeliä tuotekehityksen alkumetreiltä lähtien. Suomalaisen konetekniikan kansainväliset huipputuotteet kuten paperikoneet, metsäkoneet, työkoneet ja kulkuneuvot, prosessilaitteet, hissit, dieselmoottorit, generaattorit ja kaivoskoneet kehittyvät yhä mekatronisempaan suuntaan.

Mekatroniikan pää- tai sivuaineekseen valinneille opiskelijoille tarjotaan perustiedot konetekniikasta ja liikkeen hallinnassa tarvittavasta mekaniikasta. Tavoitteena on luoda hyvät valmiudet toimia eräällä tärkeimmistä automaatio- ja systeemitekniikan sovellusalueista hyvässä yhteistyössä konetekniikan osajien ja koneita valmistavan teollisuuden kanssa.

Mekatroniikka, pääaine (25 ov)			
Pääaineen esitietovaatimuksena ovat opintojaksot AS-74.111, AS-74.112 ja AS-116.120			
Pakolliset opintojaksot:			
Kon-41.012	Mekatroniikan perusteet	3	kl
Kon-41.023	Hydraulitekniikan ja pneumatiikan perusteet	3,5	kl
Kon-41.190	Mekatroniikka	6	sl+kl
AS-74.135	Servotekniikka	2	kl
Vaihtoehtoiset opintojaksot; valitse niin että 25 ov täyttyy:			
AS-84.145	Kenttä- ja palvelurobotiikka	3	sl
AS-84.146	Käyttätymispohjainen robotiikka	2	sl 1.pl
AS-84.147	Automaation käyttöliittymät	2	kl 2.pl
AS-84.148	Kinematiikka ja liikesuunnittelu	2	sl 2.pl
AS-84.126	Koneaistit	2	sl 2.pl
AS-84.127	Paikannus- ja navigointimenetelmät	2	kl 1.pl
AS-84.169	Verkotettu automaatio	2	kl
AS-84.180	Mekatroninen miniatyyriautomaatio	2	kl 1 pl
AS-84.190	Epälineaarinen mallintaminen ja ohjaus	2	kl
Kon-15.118	Konepaja tuotantolaitoksena	2	sl 1. pl
Kon-41.002	Tuotekehitysprojekti	4	sl
Kon-41.026	Sähköhydrauliset järjestelmät	2	sl
Kon-16.142	Mekanismien suunnittelu	3	kl

Kul-49.170	Koneiden ja rakenteiden värähtelyt	4	sl
Kon-41.199	Konstruktitekniikka	4	sl
S-66.150	Tietokoneen liittäminen prosessiin	2	kl 1. pl
S-66.171	Elektroniikkalaitteiden suunnittelu	2	sl 2. pl
S-108.191	Mittaustekniikan perusteet Y	2	sl
S-81.260	Sähkökäyttöjen ohjelmistotekniikka	2	kl
T-76.022	Tietorakenteet ja algoritmit Y	3	kl
S-87.113	Elektroniikan perusteet	2	sl
Mekatroniikka, sivuaine (20 ov)			
Kon-41.012	Mekatroniikan perusteet	3	kl
Kon-41.023	Hydraulitekniikan ja pneumatiikan perusteet	3,5	kl
AS-74.135	Servotekniikka	2	kl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 20 ov täyttyy.			

8.3.10 Prosessien ohjaus

prof. Sirkka-Liisa Jämsä-Jounela, Kemia F 404, 451 2631, Sirkka-Liisa.Jamsa-Jounela@hut.fi

Prosessien ohjauksen pääaineen keskeiset tavoitteet ovat prosessiteollisuuden yksikköoperaatioiden pohjalle rakentuvien tuotantolinjojen ja tehtaitten kokonaisvaltainen automaatio, tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus. Opetuksessa perehdytään prosessien mallitukseen, säätöön ja optimointiin sekä ohjaus- ja informaatiojärjestelmien suunnitteluun ja järjestelmien toteuttamismäkökohtiin. Kurssit sisältävät runsaasti teollisuusläheisiä harjoituksia ja projektitöitä.

Prosessien ohjauksen pääaineen opiskelijat sijoittuvat prosessiteollisuuden säätö-, automatisointi-, suunnittelu-, kunnossapito-, tutkimus-, markkinointi- ja johtotehtäviin. Työkenttään sisältyvät myös prosessiteknilisiä toimintoja palvelevien laitteiden valmistusteollisuuden, kaupan, opetuksen ja materiaalitoimintojen sekä hallinnon prosessiteknilistä ja säätöteknilistä ammattipätevyyttä edellyttävät tehtävät. Myös erilaiset konsulttitehtävät ja oma yritystoiminta ovat suosittuja.

Prosessien ohjaus, pääaine (25 ov)			
Pakolliset opintojaksot:			
Kem-90.139	Prosessiteollisuuden mittaukset	2	sl
Kem-90.148	Prosessien mallitus ja simulointi I, perusteet	2	sl 1.pl
Kem-90.149	Prosessien mallitus ja simulointi II	3	sl 2.pl
Kem-90.163	Prosessiteollisuuden tuotannonohjaus	3	kl
Kem-90.162	Intelligent Process Control Methods	3	sl
Kem-90.156	Prosessiautomaation projektityö	3	kl per
Kem-42.101	Kemian laitetekniikka I	4	sl
Toinen seuraavista opintojaksoista:			
Kem-90.161	Prosessiteollisuuden säätöratkaisut	4	kl
Kem-90.175	Control and Information Systems in Pulp and Paper Industry B	4	kl per
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 25 ov täyttyy:			
Kem-40.150	Reaktiotekniikka I	2	kl 2.pl
Kem-100.100	Polymeeritekniologia I	3	sl
Puu-23.103	Selluloosatekniikan perusteet	3	sl 1.pl + kl
Puu-21.102	Paperitekniikan perusteet	3	sl 2.pl

			+ kl
Kem-42.112	Kemian laitetekniikka II P	5,5	kl
Kem-107.102	Tehdassuunnittelu I	3,5	sl
Mak-37.123	Metallurgisten prosessien mallintamisen perusteet	3	kl
Mak-37.135	Materiaalien ja prosessien termodynaamiskineettiset perusteet	6	sl+kl
Prosessien ohjaus, sivuaine (20 ov)			
Pakolliset opintojaksot:			
Kem-42.101	Kemian laitetekniikka I	4	sl
Kem-90.139	Prosessiteollisuuden mittaukset	2	sl
Kem-90.148	Prosessien mallitus ja simulointi I, perusteet	2	sl 1.pl
Kem-90.162	Intelligent Process Control Methods	3	sl
Kem-90.163	Prosessiteollisuuden tuotannonohjaus	3	kl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 20 ov täyttyy:			
Kem-40.150	Reaktiotekniikka I	2	kl 2.pl
Kem-42.112	Kemian laitetekniikka II P	5,5	kl
Kem-90.156	Prosessiteollisuuden projektityö	3	kl per
Kem-100.100	Polymeeritekniikka I	3	sl
Kem-107.102	Tehdassuunnittelu I	3,5	sl
Puu-23.103	Selluloosatekniikan perusteet	3	sl 1.pl + kl
Puu-21.102	Paperitekniikan perusteet	3	sl 2.pl + kl
Mak-37.123	Metallurgisten prosessien mallintamisen perusteet	3	sl
Mak-37.135	Materiaalien ja prosessien termodynaamiskineettiset perusteet	6	sl+kl

8.3.11 **Systeemi- ja operaatiotutkimus**

prof. Raimo P. Hämäläinen, päärakennus U211, 451 3054,
Raimo.Hamalainen@hut.fi

prof. Harri Ehtamo

prof. Esa Saarinen

prof. Ahti Salo

Pää/sivuaineen tavoitteena on antaa valmiudet mallien laatimiseen ja käyttöön päätöksenteossa sekä laajojen järjestelmien analyysissä, suunnittelussa, ohjauksessa ja optimoinnissa. Tavoitteena on myös opettaa riittävän laajasti systeemi-insinöörin tarvitsemaa matemaattista perusmetodiikkaa, jotta saavutettaisiin valmius hyvinkin erilaisten alojen ongelmien käsittelyyn. Tämän lisäksi opetuksessa korostuvat uusien tietotekniikan menetelmien hallinta ja soveltaminen. Malleja tarvitaan tekniikan lisäksi myös taloudellisia, yhteiskunnallisia, ympäristö ja biologisia ilmiöitä kuvattaessa.

Systeemi-insinööreistä on erittäin kova kysyntä. Pää/sivuaineen laaja-alaisuuden johdosta heillä on hyvät edellytykset erikoistua ja siirtyä myöhemmin varsin moniin tehtäviin tuotantoelämän ja julkisen alan palveluksessa suunnittelusta organisaatioiden johtotehtäviin asti. Tällaisia tehtäviä on tarjolla esim. tietoliikenne-, tietojenkäsittely- ja energia-alan yrityksissä sekä teollisuusautomaation ja ympäristötutkimuksen parissa. Systeemi- ja operaatiotutkimuksen opiskelijoilla on monipuoliset mahdollisuudet sijoittua myös tutkimus- ja opetustehtäviin.

Alaan voit tutustua myös laboratorion [www-sivuilla](http://www.opinnot.sal.tkk.fi/) (<http://www.opinnot.sal.tkk.fi/>) sekä yksittäisten opintojaksojen yleisesittelyistä niiden kotisivuilta.

Systeemi- ja operaatiotutkimus, pääaine (25 ov)			
Pakolliset opintojaksot:			
Mat-2.108	Sovelletun matematiikan erikoistyöt	3	
Mat-2.128	Ennustaminen ja aikasarja-analyysi	2	sl
Mat-2.129	Systeemien identifiointi	2	kl
Mat-2.132	Systeemianalyysilaboratorio	5	sl+kl
Mat-2.134	Päätöksenteko ja ongelmanratkaisu	2	sl
Mat-2.142	Optimointiopin seminaari (tai Mat-2.177, Mat-2.191, Mat-2.198)	3	kl
Mat-2.148	Dynaaminen optimointi	3	kl

Vaihtoehtoiset opintojaksot; valitse niin että 25 ov täyttyy:			
Mat-2.111	Stokastiset prosessit	3	sl
Mat-2.112	Tilastolliset monimuuttujamenetelmät	2-4	sl
Mat-2.113	Jonoteoria	2	
Mat-2.114	Investointiteoria	3	kl
Mat-2.115	Stokastisten menetelmien seminaari	0,5-6	kl
Mat-2.117	Riskianalyysi	3	sl
Mat-2.118	Luotettavuustekniikka	2,5	kl
Mat-2.125	Stokastiikan erikoiskurssi	2-4	kl
Mat-2.126	Tilastollinen laadunvalvonta	2	sl
Mat-2.130	Matemaattinen malliajattelu	2	kl
Mat-2.136	Päätöksenteon erikoiskurssi	0,5-6	sl
Mat-2.139	Optimointioppi	3	sl
Mat-2.140	Lineaarinen ohjelmointi	3	sl
Mat-2.143	Verkkotehtävien optimointi	2-4	
Mat-2.144	Optimoinnin matemaattinen teoria	3	kl
Mat-2.146	Kokonaislukuoptimointi	2-4	
Mat-2.152	Peliteoria	2-4	sl
Mat-2.153	Monitavoiteoptimointi	2-4	kl
Mat-2.170	Simulointi	2	kl
Mat-2.174	Matemaattisten algoritmien ohjelmointi	2-4	
Mat-2.177	Operaatiotutkimuksen projektityöseminaari	3-4	kl
Mat-2.191	Sovelletun matematiikan lisensiaattiseminaari	1-6	sl
Mat-2.192	Systeemitutkimusseminaari	0,5-6	
Mat-2.193	Systeemianalyysin ja sovelletun matematiikan itsenäisopinnot	0,5-6	sl&kl
Mat-2.194	Systeemitieteen kesäkoulu	0,5-6	
Mat-2.195	Systeemianalyysin verkko-opetus	0,5-6	sl&kl
Mat-2.197	Filosofia ja systeemiajattelu	3	kl
Mat-2.198	Luovan ongelmanratkaisun seminaari	3	sl
tai			
Mat-1:n opintojaksoja, jotka eivät kuulu perusopintoihin			

Systeemi- ja operaatiotutkimus, sivuaine (20 ov)			
Pakolliset opintojaksot:			
Mat-2.128	Ennustaminen ja aikasarja-analyysi	2	sl
Mat-2.129	Systeemien identifiointi	2	kl
Mat-2.132	Systeemianalyysilaboratorio	5	sl+kl
Mat-2.134	Päätöksenteko ja ongelmanratkaisu	2	sl
Mat-2.142	Optimointiopin seminaari	3	kl
Mat-2.148	Dynaaminen optimointi	3	kl
Valitse vaihtoehtoisia opintojaksoja niin, että 20 ov täyttyy.			

8.4 Sivuaineet

Sivuaineen voi valita omasta koulutusohjelmasta tai muista TKK:n osastojen tarjoamista sivuaineista. Sen voi pääaineen professorin luvalla suorittaa myös muissa yliopistoissa Suomessa (mm. JOO-sopimuksen puitteissa) tai ulkomailla. Muualla suoritettavan sivuaineen soveltuvuus tulee tarkistaa etukäteen pääaineen professorilta.

Opiskelija voi hakea muutosta TKK:lla suoritettavan sivuaineen sisältöön. Sivuaineesta vastaavan professorin tulee hyväksyä suunnitelma.

Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmassa sivuaineen laajuus on 20 ov. Tutkintoon voi sisällyttää useammankin kuin yhden sivuaineen.

8.5 Harjoittelu

Harjoittelu on olennainen osa peruskoulutusta Teknisessä korkeakoulussa. Työharjoittelun tarkoituksena on oppia arvioimaan ja soveltamaan korkeakoulun opetusta käytännön työelämässä. Harjoittelu jaetaan vähemmän ammattitaitoa vaativaan ja oman alan työympäristöön tutustumiseen tähtäävään työympäristöharjoitteluun ja oman alan työtehtäviin tutustuttavaan ammattiharjoitteluun.

Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelman ohjeet harjoittelusta perustuvat Teknillisen korkeakoulun tutkintosääntöön ja osastolla tehtyihin päätöksiin.

- vaadittu pakollinen harjoittelu-aika on neljä opintoviikkoa, mikä vastaa 12 viikon kokopäiväistä harjoittelua. Jos harjoittelu on osapäiväistä, lasketaan täysipäiväisen työviikon sisältävän noin 40 tuntia.
- Kolme viikkoa harjoittelua vastaa yhtä opintoviikkoa. Harjoittelujakso ei saa olla kolmea viikkoa lyhyempi.
- Harjoittelu voi olla työympäristö- tai ammattiharjoittelua. Työympäristöharjoittelua voi olla 0-6 ov:a ja ammattiharjoittelua 0-4 ov:a. Kuitenkin pakollinen 4 ov:a on suoritettava ja se voi koostua joko työympäristö- tai

ammattiharjoittelusta tai molemmista. Harjoittelua voi hyväksyttää yhteensä **korkeintaan 9 opintoviikkoa**. Työympäristöharjoittelu suositellaan suoritettavaksi teollisuuden palveluksessa.

- Harjoittelun voi suorittaa milloin tahansa korkeakoulussa opiskelun aikana. Automaatio- ja systeemitekniikan alalta opistotasaisen insinöörin tutkinnon tai tekniikan ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneille voidaan hyväksyä myös ennen korkeakouluun hyväksymistä tehtyä harjoittelua.
- Vähintään kahden kuukauden mittaisesta yhtenäisestä harjoittelujaksosta voi laatia harjoittelukirjan, joka vastaa joko yhtä tai puolta opintoviikkoa. Tutkintoon voi sisällyttää vain yhden harjoittelukirjan.
- Harjoittelua voi suorittaa sekä Suomessa että ulkomailla. Yhden harjoittelujakson suorittamista suositellaan ulkomailla. Ulko- ja kotimaanharjoittelut hyväksytään eri kokonaisuuksina.

8.5.1 Työympäristöharjoittelu

Työympäristöharjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija tulevan ammattialansa fyysiseen ja sosiaaliseen ympäristöön, perinteisiin, kieleen, ongelmiin ja niiden ratkaisuihin.

Työympäristöharjoittelu on työskentelyä teknisessä ympäristössä sellaisissa tehtävissä, jotka eivät vaadi diplomi-insinöörin koulutusta eivätkä hyödynnä ammatillisia opintoja. Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmassa hyväksyttäviä työtehtäviä ovat siten erilaiset tehtaan lattialla tapahtuvat aputyöt, asennus- ja korjaustyöt, operaattoritehtävät ja pienyrityksissä suoritettavat ”sekatyöt”, jotka antavat konkreettisen tuntuman työntekijän asemasta yrityksessä. Varusmiespalvelusta ei hyväksytä harjoitteluksi.

Työympäristöharjoittelussa on tärkeää havainnoida työntekijöiden väliset suhteet, esimiessuhteet, työntekijöiden suhde työhön ja työsuojelu. Työympäristöharjoittelun tulisi antaa sosiaalisia valmiuksia käytännön insinööritehtäviin.

Työympäristöharjoittelun suoritusajankohdaksi suositellaan 1. tai 2. vuosikurssia.

8.5.2 Ammattiharjoittelu

Ammattiharjoittelun tavoitteena on antaa opiskelijoille työelämässä tarvittavaa valmiutta sovellettaessa teoreettisia perustietoja käytännön ratkaisuihin. Harjoittelun tarkoituksena on tukea ja täydentää opiskelijan ammattiopintoja, joten ammattiharjoitteluksi voi hyväksyttää koulutusohjelman aineopintojen perustalle nojautuvaa työtä. Ammattiharjoittelun täytyy olla pääsääntöisesti diplomi-insinöörin tai insinöörin ohjaamaa tai johtamaa työtä.

Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmassa ammattiharjoittelu on osallistumista suunnittelu-, tutkimus-, tuotekehitys- tai vastaavaan hankkeeseen työpaikalla. Työn tulisi olla luonteeltaan suhteellisen itsenäistä ja mahdollisimman konkreettista siten, että se täydentää korkeakoulussa annettavaa opetusta.

8.5.3 Harjoittelu ulkomailla

Sekä työympäristö- että ammattiharjoittelun voi suorittaa myös ulkomailla. Mahdollisuus kannattaa hyödyntää ja ajankohtaa kannattaa suunnitella jo opintojen alkuvaiheessa. Kielitaito ja kokemus erilaisessa kulttuurissa toimimisesta ovat sellaisia valmiuksia ja taitoja, joita arvostetaan työelämässä.

TKK on mukana monissa harjoitteluvaihto-ohjelmissa, joiden kautta voi saada harjoittelupaikan ulkomailta. IAESTE (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) on kansainvälinen teknisen alan harjoitteluvaihto-ohjelma, jonka piiriin kuuluu yli 80 maata. Ohjelman kautta on mahdollisuus saada lähinnä ammattiharjoittelupaikkoja. Paikkoja järjestetään myös CERN:istä sekä TEKES:in ja FINPRO:n ulkomaisista yksiköistä. Lisäksi TKK tekee yhteistyötä usean eri yrityksen kanssa ja harjoittelupaikkoja on yritysten ulkomaanyksiköissä ympäri maailmaa.

Korkeakoulu myöntää ulkomailla harjoitteleville opiskelijoille matka- ja harjoitteluapurahoja. Apurahoja myönnetään käytettävissä olevien määrärahojen puitteissa seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- ❖ Eurooppa 200 euroa, USA ja Kanada 450 euroa, Australia ja Oseania 620 euroa, muut maat 590 euroa. Ruotsiin ja Viroon suuntautuvaan harjoitteluun ei myönnetä matka-apurahaa.
- ❖ Harjoitteluapurahaa myönnetään ulkomaanharjoittelua varten maksimissaan kolmeksi kuukaudeksi ja enintään 337 euroa/kk.

Myönnettävän apurahan suuruus riippuu saatavasta palkasta ja apurahoista siten, että kuukausipalkka täydennetään 673 euroksi.

- ❖ Matka- ja harjoitteluapurahaa myönnetään opiskelijoille, joilla on opintosuorituksia vähintään 12 ov/läsnäololukukausi.

Hakukaavakkeet ja tarkemmat ohjeet löytyvät verkko-osoitteesta <http://www.rekry.tkk.fi/opiskelijat/harjoittelu.html>. Apurahan saanut opiskelija on velvollinen harjoittelujakson jälkeen laatimaan matkaraportin.

8.5.4 Harjoittelupaikan hankkiminen

Opiskelija vastaa itse harjoittelupaikan hankkimisesta. Neuvoja ja ohjeita saa Ura- ja rekryointipalveluista harjoittelun suunnittelija Satu Malolta (harjoittelu kotimaassa, CERN, Finpro, TEKES, Vulcanus, TKK:n yritysysteistyöohjelmat), IAESTE- koordinaattori Anne Hopialta sekä osaston harjoitteluasioista vastaavalta opintoneuvojalta. Apua löytyy myös Tekniikan akateemisten liiton (TEK ry:n) ja yliopistojen yhteistyössä laatimasta Teekkarin työkirjasta. Sen voi hakea Ura- ja rekryointipalveluista tai harjoitteluasioista vastaavalta opintoneuvojalta. Se löytyy myös Tekniikan akateemisten liiton verkkosivuilta osoitteesta www.tek.fi/tyokirja/.

Tietoa harjoitteluasioista sekä avoimista harjoittelu- ja työpaikoista tiedotetaan Ura- ja rekryointipalveluiden [www](http://www.rekry.tkk.fi/opiskelijat/)-sivuilla verkko-osoitteessa <http://www.rekry.tkk.fi/opiskelijat/>. Harjoitteluasioista tiedotetaan myös päärakennuksen (ala-aula) ja osastojen ilmoitustauluilla. Lisäksi harjoitteluasioista järjestetään tiedotustilaisuuksia. Harjoittelupaikan hankkiminen kesää varten on syytä aloittaa kevätlukukauden alussa.

Harjoittelupaikan hankkiminen ulkomailta kannattaa aloittaa jo syyslukukauden alussa. Harjoittelupaikan voi hankkia myös itse esim. ottamalla yhteyttä ulkomaiseen yritykseen tai kyselemällä suomalaisilta yrityksiltä, onko mahdollista päästä niiden ulkomaan yksiköihin harjoittelijaksi. Hakemusmalleja eri kielillä on saatavissa mm. Ura- ja rekryointipalveluista.

Tietoa kansainvälisistä harjoittelupaikoista ja muuta aiheeseen liittyvää informaatiota on mahdollista saada myös sähköpostitse.

Kansainvälisen harjoittelun sähköpostilistalle liitytään ilmoittamalla asiasta sähköpostiosoitteeseen harjoittelu@hut.fi.

8.5.5 Harjoittelun hyväksyminen

Automaatio- ja systeemitekniikan koulutusohjelmaan sisältyvän harjoittelun ja harjoittelukirjan hyväksymisestä päättää laboratorioinsinööri Pauli Sipari ja päätöksen valmistelee harjoitteluasioista vastaava opintoneuvoja.

Harjoittelun hyväksymistä haetaan Hakemus harjoittelun hyväksymiseksi -lomakkeella. Hakemukseen tulee liittää kopio työtodistuksesta, josta tulee selvitä työtehtävät ja työsuhteen kesto. Jos työsuhde ei ole ollut kokopäivätoiminen, viikkotuntimäärä tai vastaava on löydyttävä työtodistuksesta. Lisäksi hakemukseen liitetään Tiedot työpaikasta –lomake.

Harjoittelun hyväksymisohjeet ja –lomake löytyvät verkko-osoitteesta: <http://www.hut.fi/Yksikot/AS/Opinnot/harjoittelu.html>. Hakemus liitteineen palautetaan harjoitteluasioista vastaavalle opintoneuvojalle. Jos jokin asia on epäselvä (esimerkiksi työtodistus on epämääräinen), opiskelijan kannattaa olla etukäteen yhteydessä opintoneuvojaan.

Harjoittelua hyväksytään kaksi kertaa lukukausien aikana. Harjoittelun hyväksymisestä muina aikoina voi sopia harjoitteluasioista vastaavan opintoneuvojan kanssa.

8.6 Vapaasti valittavat opinnot

Opiskelijan tulee tutkinnon pakollisten opintojen (I-osa, pääaineille yhteiset syventävät opinnot, pää- ja sivuaineet sekä diplomityö ja harjoittelu) lisäksi suorittaa muita opintoja siten, että diplomi-insinöörin tutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 opintoviikkoa.

Vapaasti valittavat opinnot voivat olla mitä tahansa TKK:n opetusohjelmassa olevia opintojaksoja. Vapaasti valittaviin opintoihin on mahdollista sisällyttää myös muissa korkeakoulussa Suomessa (mm. JOO-sopimuksen puitteissa) tai ulkomailla suoritettuja opintoja. Vapaasti valittavat opinnot voivat opiskelijan valinnan mukaan olla yksittäisiä opintojaksoja tai muodostaa opintokokonaisuuden, esim. toisen sivuaineen. Ne voivat olla pää- tai sivuaineen minimilaaajuuden ylittäviä opintoja tai esim. ylimääräisiä kieliopintoja. Lisätietoja asiasta saa opintojen suunnittelijalta.

8.7 Diplomityö

Diplomityö sisältyy diplomi-insinöörin tutkinnon syventäviin opintoihin. Laajuudeltaan se on 20 opintoviikkoa. Diplomityö laaditaan koulutusohjelman tehtäväalueeseen liittyvästä aiheesta. Diplomityön aiheesta sopivat opiskelija, valvoja ja mahdollinen työn ohjaaja keskenään. Pääsääntöisesti diplomityö tehdään pääaineen alalta. Diplomityön tekemiseen sivuaineen alalta tarvitaan pääaineen professorin puolto ja osaston lupa.

Diplomityön valvojana toimii yleensä pääaineen professori. Valvojana voi edellä tarkoitetun opettajan esityksestä olla vaihtoehtoisesti myös a) muu TKK:ssa toimiva professori, b) TKK:n professorin virasta virkavapaana oleva varttunut tutkija tai c) erityisestä syystä TKK:n dosentti. Diplomityön ohjaajana voi toimia valvojan puoltama, diplomityön aiheeseen perehtynyt ja ylemmän korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö. Tarvittaessa valvoja voi itse toimia myös työn ohjaajana.

Diplomityön aihe, valvoja ja ohjaaja vahvistetaan osastoneuvostossa. Diplomityön aiheen, valvojan ja ohjaajan vahvistamista voi hakea, kun tutkinnon ensimmäinen osa on suoritettu ja opintoja on koossa vähintään 140 opintoviikkoa (tutkintosääntö 13§). Diplomityön aihetta haetaan osaston verkkosivuilta löytyvällä lomakkeella, joka palautetaan osaston kansliaan. Hakemusta jätettäessä tarkistetaan, että tutkinnon ensimmäisen osan opinnot on suoritettu koulutusohjelman opetussuunnitelman mukaisesti, pääaine valittu ja opintoviikkoja suoritettu riittävästi. Diplomityön tekemistä ei saa aloittaa ennen aiheen vahvistamista valmistelevaa työtä lukuun ottamatta.

Diplomityön teon määräajasta sopivat työn valvoja ja tekijä niin, että se on korkeintaan yksi vuosi (tutkintosääntö 13 §). Jos diplomityötä ei esitetä tarkastettavaksi määräaikaan mennessä, aihe raukeaa ja opiskelijan tulee hakea valvovalta professorilta yhtä kolmen kuukauden jatkoaikaa. Diplomityön määräaikaa määriteltäessä on otettava huomioon työn edistymiseen vaikuttavat tekijät, esimerkiksi aineiston saatavuus. Mikäli työn etenemiselle tulee ylipääsemättömiä esteitä, kuten sairaus, voi opiskelija anoa osastoneuvostolta diplomityön viimeisen jättöpäivän siirtoa hakemuksella, jossa on työn

valvojan puolto. Esimerkiksi työnantajan aiheuttamat "muut työkiireet" ei ole hyväksyttävä syy viimeisen jättöpäivän siirrolle.

Diplomityön tekoaikana valvojan tulee järjestää opiskelijalle mahdollisuus antaa selvityksensä työn edistymisestä. Vastaavasti valvoja voi pyytää opiskelijaa selvittämään työnsä edistymistä.

Diplomityö voidaan laatia myös kahden tai useamman opiskelijan ryhmätyönä. Tällöin opiskelijan on osoitettava itsenäinen osuutensa työstä ja hänen on esitettävä tietty osa ryhmätyöstä diplomityönään. Erikoistyö ei voi olla osa diplomityötä. Jos opiskelija on tehnyt aiheeseen liittyvän erikoistyön, voi työselostuksen esittää diplomityön liitteenä tai viitteenä. Tällöin on käytävä ilmi, että kyseessä on jo arvosteltu opinnäyte. Diplomityö laaditaan suomen tai ruotsin kielellä taikka opiskelijan hakemuksesta osaston hyväksymällä muulla kielellä (käytännössä englannin kielellä).

Diplomityön tekijää suositellaan tutustumaan Tutkimuseettisen neuvottelukunnan 3.4.2002 julkistamiin, uusittuihin tutkimuseettisiin ohjeisiin ”Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausten käsitteleminen”. Teknillinen korkeakoulu on sitoutunut noudattamaan ohjeita, jotka löytyvät verkko-osoitteesta <http://pro.tsv.fi/tenk/julkaisutohjeet.htm>.

8.7.1 Kypsyysnäyte ja diplomityöesitelmä

Tutkintosäännön mukaan diplomityöhön sisältyy kirjallinen kypsyysnäyte ja seminaariesitelmä (diplomityöesitelmä) tai vastaava esittelytilaisuus. Kypsyysnäyte ja diplomityöesitelmä on suoritettava ennen diplomityön arvostelua.

Kypsyysnäytteellä osoitetaan tutkintoasetuksen 8 §:n mukaan suomen tai ruotsin kielen taitoa sekä perehtyneisyyttä diplomityön alaan. Kypsyysnäyte kirjoitetaan sillä kielellä, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä eli kirjoittanut ylioppilastutkinnon äidinkielen kokeen. Koulusivistys yhdessä hyväksytyn kypsyysnäytteen kanssa osoittaa kyseisen kielen vaaditun hallitsemisen.

Kypsyysnäyte suoritetaan valvotussa koetilaisuudessa ennen diplomityön arvostelua. Kypsyysnäyte kirjoitetaan diplomityötä valvovan opettajan antamista aiheista (1-3 kpl) diplomityön alueelta. Kypsyysnäytteen laajuus on noin neljä sivua.

Yleiset yliopistoissa noudatettavat, kielentarkastusta koskevat kypsyyskokeen perusvaatimukset löytyvät verkko-osoitteesta: <http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/kypsyysnayte.htm>.

Koska kypsyysnäytteellä osoitetaan sekä perehtyneisyyttä diplomityön alaan että kielitaitoa, sen arvostelevat diplomityön valvoja (sisältö, perehtyneisyys) ja kieli – ja viestintäkeskuksen opettaja (kielitaito). Kypsyysnäytteen suorituksen voi uusua.

Yliopisto määrää tutkintoasetuksen mukaan kypsyysnäytteestä silloin kun opiskelijalta ei vaadita kotimaisten kielten taitoa.

Diplomityöhön sisältyvä diplomityöesitelmä tai vastaava esittelytilaisuus on myös pidettävä ennen diplomityön arvostelua. Esitelmän ajankohdasta sovitaan valvojan kanssa. Tilaisuus on avoin muille opiskelijoille ja asiasta kiinnostuneille.

8.7.2 Diplomityön arvostelu ja julkisuus

Diplomityön arvostelua ja hyväksymistä on pyydetävä kirjallisesti osastoneuvostolta työn valvojan annettua luvan kansittamiseen. Yksi diplomityö luovutetaan mustiin kansiin sidottuna työn valvojalle ja kaksi osaston kansliaan. Diplomityön arvostelua ja hyväksymistä pyydetään lomakkeella, joka löytyy osaston verkkosivuilta.

Osastoneuvosto päättää diplomityön hyväksymisestä ja antaa siitä arvosanan perehdyttyään työn valvojan esitykseen. Diplomityö arvostellaan arvosanoin 1-5. Tutkintotodistukseen merkitään diplomityön nimi ja arvosana sekä diplomityön valvoja ja mahdollinen ohjaaja. Diplomityön arvosteluun tyytymätön opiskelija voi hakea oikaisua ensivaiheessa osastoneuvostolta ja tämän päätöksestä edelleen muutoksenhakulautakunnalta.

Diplomityö on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävissä osastolla.

Diplomityön yhteydessä tehdyn keksinnön patentoimiskysymyksessä noudatetaan yleisen patenttilainsäädännön määräyksiä. Diplomityön tekijänoikeutta koskevissa kysymyksissä noudatetaan yleistä tekijänoikeuslainsäädäntöä. Diplomityön mahdollisesta julkaisemisesta sopivat tekijä, valvoja ja ohjaaja keskenään.

10 TUTKINTOTODISTUS JA VALMISTUMINEN

Suoritettuaan tutkintoon vaadittavat koulutusohjelman opetussuunnitelman mukaiset opinnot (ml. diplomityö ja siihen sisältyvät kypsyysnäyte ja diplomityöesitelmä), opiskelija voi pyytää tutkintotodistuksen.

Jos opiskelija on osoittanut opintosuorituksillaan erinomaisia tietoja sekä diplomityössään erityistä kypsyneisyyttä ja arvostelukykyä, mainitaan tutkintotodistuksessa, että tutkinto on suoritettu oivallisesti. Maininta oivallisesti voidaan antaa, jos tutkintoon kuuluvien muiden opintojaksojen kuin diplomityön opintoviikkomäärillä painotettu keskiarvo ja diplomityön arvosana ovat vähintään 4. Jos opintojakson arvostelussa on käytetty asteikkoa hyväksyty-hylätty, ei tätä oteta huomioon keskiarvoa laskettaessa.

Teknillisen korkeakoulun opintotoimikunnan 9.6.2004 antaman suosituksen mukaisesti oivallisuus-maininnan antamisessa käytetään harkintaa niiden opiskelijoiden kohdalla, jotka ovat suorittaneet osan opinnoistaan Teknillisen korkeakoulun ulkopuolella. Jotta oivallisuusmerkintä voidaan antaa, vähintään puolet tutkinnosta diplomityö mukaan luettuna tulee olla suoritettu Teknillisessä korkeakoulussa.

Tutkintotodistuksesta ilmenevät opintosuoritus- ja muut tiedot löytyvät tämän oppaan liitteenä olevasta diplomi-insinöörin tutkintotodistuksesta.

Tutkintotodistus saadaan tutkintosäännön mukaan luovuttaa hakijalle vain edellyttäen, että hän on täyttänyt säädetyt velvoituksensa korkeakoulua ja sen ylioppilaskuntaa kohtaan. Osoituksena tästä ovat esteettömyystodistus pääkirjastosta, osaston kirjastosta sekä Teknillisen Korkeakoulun Ylioppilaskunnalta. Korkeintaan kuukauden vanhat esteettömyystodistukset toimitetaan osaston kansliaan yhdessä todistuspyyntölomakkeen kanssa.

Korkeakoulun rehtori antaa tutkintotodistuksen juhlallisessa kahvitilaisuudessa, joita järjestetään kerran kuussa. Tutkintotodistusten jakotilaisuuksien päivämäärät löytyvät osoitteesta: <http://www.hut.fi/Yksikot/Opintotoimisto/kanslia/todjak.html>.

Henkilö, joka ei voi osallistua tilaisuuteen, voi noutaa todistuksen opintoasiain toimistosta tilaisuuden jälkeen tai jättää valtakirjan opintoasiain toimistolle todistuksen vastaanottamista ja postittamista varten. Todistusta noudettaessa opiskelijan on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä.

Korkeakoulu antaa tutkintotodistukseen kansainväliseen käyttöön tarkoitetun liitteen (Diploma Supplement), jossa annetaan riittävät tiedot korkeakoulusta samoin kuin tutkintotodistuksessa tarkoitetuista opinnoista ja opintosuorituksista sekä niiden tasosta ja asemasta koulutusjärjestelmässä.

Valmistumiseen liittyviä ohjeita voi kysyä osaston opintosihteeriltä.

11 OPINNOT MUISSA YLIOPISTOISSA

Teknillisen korkeakoulun myöntämään perustutkintoon voidaan hyväksyä rajoitetusti muissa yliopistoissa tai oppilaitoksissa suoritettuja opintoja. Teknistieteelliselle tutkinnolle asetetut tavoitteet tulee kuitenkin saavuttaa. Tästä vastaavat osastot ja koulutusohjelmat, ja siksi opiskelijan tulee saada osastoltaan lupa TKK:n ulkopuolisten opintojen liittämistä tutkintoon.

11.1 Opintoyhteistyö suomalaisten yliopistojen kanssa

Valtakunnallinen sopimus joustavasta opinto-oikeudesta (JOO) tuli voimaan 1.8.2004. Sopimuksen piiriin kuuluvat kaikki Suomen yliopistot. Sopimus antaa perus- ja jatkotutkinto-opiskelijoille mahdollisuuden monipuolistaa tutkintoaan ja sisällyttää tutkintoonsa sivuaineopintoja ja opintokokonaisuuksia muiden yliopistojen opetustarjonnasta.

Joustavan opinto-oikeuden valtakunnallinen verkkopalvelu JOOPAS avataan syyskuussa osoitteessa <http://www.joopas.fi>. Palvelusta löytyy tulostettavan JOO-hakulomakkeen lisäksi tietoa JOO-sopimuksesta, sen soveltamisesta, hakuajat ja muista opiskeluun liittyvistä käytännön asioista.

Tietoa JOO-opiskelusta, hakulomake sekä TKK:n yhteyshenkilöluettelo löytyy myös osoitteesta <http://www.hut.fi/Yksikot/Opintotoimisto/tietoaperus/index.html#JoustavaOpOik>.

Teknillisellä korkeakoululla on myös sopimus International Design Business Management –ohjelman järjestämisestä Helsingin kauppakorkeakoulun ja Taideteollisen korkeakoulun kanssa. 25 – 35 ov:n laajuiseen ohjelmaan valitaan vuosittain 10-15 opiskelijaa kustakin korkeakoulusta. Ohjelmaa koordinoi Helsingin kauppakorkeakoulu.

Opintoyhteistyösopimukseen liittyvää yleisneuvontaa saa opintoasiain toimiston suunnittelija Pirkko Nuutiselta, puh. (09) 451 5620. Sopimusopiskeluun liittyviä kysymyksiä voi lähettää myös osoitteeseen: JOO-posti@hut.fi.

1.1.1. Opinto-oikeuden hakeminen ja ilmoittautuminen opintoihin

Opiskelijan on anottava itse opinto-oikeutta toisesta yliopistosta ja hakemukseen tarvitaan aina oman osaston puolto. Peruseriaatteena JOO-opintojen puollolle on, että opinnot soveltuvat tutkintoon ja että niitä ei järjestetä omassa yliopistossa. Puoltoon sisältyy TKK:n sitoumus maksaa opinnoista kohdeyliopistolle.

Hakemukset toimitetaan opintojen suunnittelijalle puollon hankkimista varten. Mikäli muualla suoritettavat opinnot on tarkoitus sisällyttää pää- tai sivuaineen opintoihin, hakemusta puoltaa ao. kokonaisuudesta vastaava professori. Kokonaisen sivuaineen opiskelua toisessa yliopistossa puoltaa pääaineen professori. Lisätietoja antaa koulutusohjelman suunnittelija.

Puollettu hakemus toimitetaan kohdeyliopistoon. Hakuajat ja hakulomakkeiden toimitusosoitteet löytyvät JOOPAS –palvelusta. Päätöksen opiskeluoikeuden myöntämisestä tekee opetuksen järjestävä yliopisto.

Sopimusopiskelijan on ilmoitauduttava joka vuosi omaan yliopistoonsa sekä koulutusyksiköstä riippuen myös kohdeyliopistoon. Ylioppilaskunnan maksut suoritetaan vain omalle ylioppilaskunnalle. Ellei opiskelija ole ilmoittautunut omaan yliopistoonsa läsnä- tai poissaolevaksi, hän menettää opiskeluoikeutensa (yliopistoasetus 14§).

11.2 Opinnot ulkomailla

Teknillisen korkeakoulun sopimukseen perustuvaa opiskelijavaihtoa hoitaa TKK:n kansainväliset opiskelijapalvelut. Toimisto sijaitsee päärakennuksen toisessa kerroksessa. Tietotorilla on mahdollisuus tutustua TKK:n yhteistyökorkeakoulujen lähettämiin opinto-oppaisiin ja esitteisiin. Tietotori palvelee arkisin 9-12 ja 13-15. Ulkomaanopinnoista kiinnostuneille hyödyllistä tietoa löytyy myös kansainvälisten opiskelijapalveluiden ylläpitämiltä [www-sivuilta osoitteesta: http://kva.tkk.fi/fi/](http://www.sivuilla.osoitteesta).

Myös Kansainvälisen henkilövaihdon keskukselta, CIMO:sta, (Hakaniemenkatu 2) löytyy tietoa opiskelusta ja harjoittelusta yli 100 eri maassa. CIMO:n verkkopalvelun osoite on <http://www.cimo.fi> ja tieto- ja neuvontapalvelun sähköpostiosoite cimoinfo@cimo.fi.

11.2.1 Ulkomaille opiskelemaan hakeutuminen

Automaatio- ja systeemitekniikan osasto panostaa siihen, että koulutusohjelmassa opiskelevat sisällyttäisivät tutkintoonsa ulkomailla suorittuja opintoja. Mahdollisuus opiskella ulkomailla kannattaa ottaa huomioon heti ensimmäistä opintosuunnitelmaa tehdessä. Suositeltavin ajankohta ulkomailla opiskeluun on neljäs opintovuosi tai diplomityövaihe.

TKK:lla on lukuisia kahdenvälisiä vaihtosopimuksia ulkomaisten yliopistojen kanssa. Yhteistyösopimusten pääpainopiste on Euroopassa, mutta sopimuksia on myös Pohjois-Amerikan, Etelä-Amerikan, Aasian ja Australian yliopistojen kanssa.

Korkeakoulu on mukana seuraavissa opiskelijavaihto-ohjelmissa:

- ❖ NORDTEK (17 tekniikan alan yliopistoa pohjoismaissa)
- ❖ SOKRATES (yli 100 eurooppalaista yliopistoa)
- ❖ ISEP-US (International Student Exchange Program, yli 100 amerikkalaista korkeakoulua ja yliopistoa)
- ❖ ISEP Multilateral (Latinalaisen Amerikan, Kanadan ja Australian yliopistoja)
- ❖ TIME (Top Industrial Managers for Europe, neljä eurooppalaista yliopistoa, kaksoistutkintojärjestelmä)
- ❖ Institut Eurécom - Institut d'Enseignement Supérieur et de Recherche en Systems de Communication.

Tietoa hakuaajoista, kustannuksista ja rahoituksesta, kielitesteistä ja matkajärjestelyistä löytyy [www-sivuilta osoitteesta http://kva.tkk.fi/fi/](http://www.kva.tkk.fi/fi/).

Ulkomaisen opiskelupaikan voi järjestää myös itse. Tällöin on omatoimisesti hankittava tarvittavat tiedot sekä järjestettävä opiskelupaikka, asuminen ja rahoitus. Jos opiskelupaikan hankkii itse, opintosuunnitelmasta ja sen hyväksymisestä on aiheellista keskustella ajoissa ao. professorin kanssa.

Teknillinen korkeakoulu myöntää apurahoja ulkomaisia opintoja varten. Apurahoja myönnetään käytettävissä olevien määrärahojen puitteissa ja päätökset tekee rehtori. Apurahoja voi hakea perustutkintoa TKK:ssa suorittava opiskelija. Stipendiä voivat hakea sekä TKK:n vaihto-ohjelmissa lähtevät että paikan itse hankkineet

opiskelijat. Lisäksi opiskelijat voivat hakea myös lukukausimaksutukea. Stipendejä voi hakea kahdesti vuodessa 15.3 ja 1.10. Hakemusta varten tulee opiskelijalla olla opintosuunnitelma, todistus kielitaidosta sekä opintosuoritusote. Tarkempia tietoja stipendeistä löytyy osoitteesta: <http://kva.tkk.fi/fi/Out/index.html>. Apurahoja voi hakea myös itse eri säätiöiltä ja rahastoilta, jotka ilmoittavat hakuaajoista mm. päivälehdissä.

11.3 Muualla suoritettujen opintojen hyväksilukeminen

Opiskelijavaihto-ohjelmassa ulkomaille opiskelemaan hakeutuvilta sekä opiskelijoilta, joille myönnetään stipendi ulkomaisia opintoja varten, edellytetään opintosuunnitelma ennen ulkomaille lähtöä. Näin varmistetaan, että opiskelija voi palattuaan hyväksilukea ulkomaiset opinnot osaksi TKK:lla suoritettavaa tutkintoa. Suunnitelma laaditaan joko englanniksi tai vastaanottavan maan tai yliopiston opetuskielellä. On suositeltavaa, että ulkomailla suoritetaan pää- tai sivuaineeseen sisällytettäviä opintojaksosia. Myös diplomityön laatiminen ulkomailla on mahdollista.

Opintosuunnitelmaan tulee hakea hyväksyntä osastolta ennen opiskelijavaihtoon lähtöä. Opintosuunnitelman hyväksyy pää- ja/tai sivuaineen professori. Mikäli alkuperäiseen suunnitelmaan tulee muutoksia, niistä tulee sopia opintosuunnitelman hyväksyjän kanssa.

Opintojen hyväksilukemista varten opiskelijan tulee toimittaa osastolle asianmukaisesti hyväksytyt opintosuunnitelma, ulkomaisesta yliopistosta saatu opintosuoritusote sekä opintojaksokuvaukset. Opiskelijan itsensä toimittama materiaali on ratkaisevaa hyväksilukemista arvioitaessa. Kattavien tietojen saanti suoritetuista opinnoista helpottaa ulkomaisten opintojen arviointia ja oikeudenmukaista hyväksilukemista.

Muualla suoritettut opinnot tallennetaan Oodiin opiskelijan toimittamien todistusten perusteella niiden alkuperäisellä nimellä.

Lisätietoja muualla suoritettujen opintojen hyväksilukemisesta tutkintoon saa suunnittelijalta.

12 AVOIN YLIOPISTO-OPETUS JA TÄYDENTÄVÄT OPINNOT

12.1 Avoin yliopisto-opetus

Teknillisen korkeakoulun järjestämä Avoin yliopisto-opetus tarjoaa mahdollisuuden teknillisen alan korkeakouluopintoihin pohjakoulutuksesta riippumatta. Avoin yliopisto-opetus on TKK:n opetusohjelman mukaista perusopetusta ja sen sisällöstä vastaavat TKK:n omat opettajat. Avoin yliopisto-opetus toteutetaan joko avoimen yliopiston järjestäminä kursseina, jolloin opetus järjestetään iltaisin, tai korkeakoulun perustutkinto-opetukseen integroituina kursseina, jolloin opetusajat noudattavat osastojen omia opetusajoja. Korkeakoulu järjestää avointa yliopisto-opetusta Otaniemen lisäksi myös TKK:n Lahden keskuksessa.

Opetukseen ilmoittaudutaan avoimen yliopiston toimistossa erikseen ilmoitettuina ajankohtina. Avoimen yliopiston kursseille otetaan opiskelijat ilmoittautumisjärjestyksessä. Ilmoittautua voi henkilökohtaisesti tai edustajan välityksellä. Avoimessa yliopistossa suoritettavat opinnot viedään TKK:n opintorekisteriin.

Avoimen yliopiston maksut:

Itseopiskelutentti: 35 euroa

Opintojakso 1-3 ov: 60 euroa

Opintojakso 4- ov: 100 euroa

Opintokokonaisuus 15-20 ov: 350 euroa

Verkkokurssi: 100 euroa

Maksut suoritetaan ilmoittautumisen yhteydessä annettavien ohjeiden mukaisesti ja niillä katetaan opintoasiainhallinnosta aiheutuvat kustannukset. Opetusmonisteista ja muista opintojaksoilla käytettävästä materiaalista peritään maksu erikseen.

Avoimen yliopiston järjestämä kesäopetus on TKK:n läsnäoleville perusopiskelijoille maksutonta. Lukukausien aikana perusopiskelijat maksavat normaalin Avoimen yliopiston opintomaksun.

Avoimen yliopiston toimisto sijaitsee TKK:n opintoasiain toimistossa 2. kerroksessa huoneessa Y223. Tiedot opetustarjonnasta, lukujärjestyksistä ja ilmoittautumisajoista löytyvät Internetistä osoitteesta <http://www.avoin.hut.fi>. Lisätietoja saa myös puhelimitse numerosta 451 4485 ja sähköpostitse osoitteella avoinyo@hut.fi.

12.2 Täydentävät opinnot

Suomessa diplomi-insinöörin tutkinnon suorittaneella on korkeakoulun tutkintosäännön mukaan oikeus täydentää opintojaan suorittamalla TKK:n opetussuunnitelmaan kuuluvia opintoja. Täydentävien opintojen suorittamiseksi on anottava korkeakoululta opinto-oikeutta, joka on maksullinen.

Opinto-oikeutta haetaan Erillisten opintojen suoritusoikeutta koskeva hakemus –lomakkeella. Sen saa opintoasiain toimiston kansliasta ja sen voi myös tulostaa osoitteesta:

<http://www.hut.fi/Yksikot/Opintotoimisto/lomakkeet/joohake.PDF>

13 TIETEELLINEN JATKOKOULUTUS

Teknillisessä korkeakoulussa tieteellisiä jatkotutkintoja ovat tekniikan lisensiaatin (TkL), tekniikan tohtorin (TkT) ja filosofian tohtorin (FT) tutkinnot.

Tekniikan lisensiaatin tutkinnon ohjeellinen laajuus on 80 opintoviikkoa, josta lisensiaatintutkimuksen osuus on 35 opintoviikkoa. Tekniikan tohtorin ja filosofian tohtorin laajuus on 160 opintoviikkoa, josta väitöskirjan osuus on 115 opintoviikkoa. Lisäksi lisensiaatin ja tohtorin tutkintoihin kuuluu pääaineen (25-30 ov), sen tutkimusalaa tukevan sivuaine(id)en opintoja (10-15 ov) sekä tieteellisiä yleisopintoja (0-10 ov).

Tieteelliseen jatkokoulutukseen voidaan valita henkilö, jolla on teknistieteellinen ylempi korkeakoulututkinto. Jatkokoulutukseen voidaan ottaa myös edellyttäen, että rehtori toteaa osaston lausunnon perusteella muun vastaavantasaisen tutkinnon antavan tieteelliseen jatkokoulutukseen riittävät valmiudet.

Harkitessaan jatko-opintojen aloittamista opiskelijan tulee ottaa yhteyttä pää- ja sivuaineiden professoreihin ja tarkistaa, että edellytykset opintojen aloittamiseen ovat olemassa. Hakemus jatko-opiskelijaksi hyväksymiseksi jätetään sille osastolle, johon opintojen pääaineesta vastaava professuuri kuuluu.

Osasto voi asettaa jatko-opinnoille esitietovaatimuksia ja ylemmän korkeakoulututkinnon arvosanoille vähimmäisvaatimuksia. Jatko-opintojen pääaineen esitietoina vaaditaan teknistieteellisen ylemmän korkeakoulututkinnon vastaavat pääaineopinnot vähintään arvosanalla hyvä (3) tai muutoin hankitut vastaavat tiedot. Jatko-opintojen sivuaineen esitietoina vaaditaan teknistieteellisen ylemmän korkeakoulututkinnon vastaavat sivuaineopinnot vähintään arvosanalla hyvä (3) tai muutoin hankitut vastaavat tiedot. Tarkempia tietoja jatko-opinnoista voi kysyä osastojen opintojen suunnittelijoilta.

14 TYÖNHAKUUN JA URAAN LIITTYVÄT PALVELUT

14.1 Ura- ja rekrytointipalvelut

Osana Innovaatiokeskusta Ura- ja rekrytointipalveluiden tavoitteena on edistää TKK:n opiskelijoiden sijoittumista työelämään. Ura- ja rekrytointipalvelut järjestää erilaisia rekrytointitapahtumia ja välittää työpaikkoja. Uuden työnantajan voi löytää myös kirjautumalla CV-tietokantaan. Ura- ja rekrytointipalvelut sijaitsee Innopoli 2: ssa ja palvelee kaikissa työnhakuun liittyvissä kysymyksissä. Lisätietoja rekrytointipalvelut@hut.fi, 451 4701 tai <http://www.rekry.tkk.fi>

14.2 Uraneuvonta

Uraneuvonta tarjoaa henkilökohtaista neuvontaa opiskelijoille, vastavalmistuneille ja jatko-opiskelijoille sekä järjestää työnhakuun ja työelämävalmiuksiin liittyvää koulutusta. Korkeakoulun uraneuvonta toteutetaan yhteistyössä työhallinnon kanssa.

Lisätietoja psykologi Riitta Hoikkala-Holm, puh. 451 4702 tai <http://www.rekry.tkk.fi/opiskelijat/uraneuvonta.html>.

14.3 Alumnitoiminta

Alumnitoiminta tarkoittaa TKK:sta valmistuneiden henkilöiden (alumnien) ja TKK:n välisten suhteiden hoitamista. Alumniryhmien tehtäviin kuuluu mm. alumnitietokannan ylläpitäminen, TKK:n tapahtumista tiedottaminen, alumneille suunnattujen tapahtumien ja palveluiden tarjoaminen sekä mentorointiohjelman koordinointi.

Lisätietoja alumnikoordinaattori Nora Kuusikoski 451 4675 tai <http://www.hut.fi/Yksikot/Alumni/>.

