

I. Tietotekniikan tutkinto-ohjelma

Linnanmaa, Tietotalo 1

Kotisivut: <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/>

I.1. Yleistä

Opintotoimisto

Tietotalon 1. kerroksessa sijaitseva opintotoimisto on avoinna 9:30–14:00. Toimistossa hoidetaan tutkinto-ohjelmaan sekä jatko-opiskeluun liittyvät asiat. Opintotoimistosta saa opiskeluun liittyvät lomakkeet, diplomityö- ja harjoitteluohjeet sekä tutkintovaatimukset. Lomakkeita löytyy myös tutkinto-ohjelman verkkosivuilta <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/opinnot>. Toimistossa laaditaan tutkinto-ohjelman lukujärjestykset ja koordinoidaan tenttijärjestelyt.

Opintoihin liittyvissä käytännön asioissa opastavat opintoneuvoja ja omaopettajat. Opintoneuvojaan saa yhteyden laittamalla viestiä study.itee@oulu.fi.

Tiedekirjasto Pegasus

Tiedekirjasto Pegasus toimii Linnanmaalla yliopistokampuksella ([sijainti](#)). Pegasus on avoinna ma - to 8-19, pe 8-17, la 10-15. Kesäaikana ja aatoina on poikkeavat aukioloajat.

Kirjastossa on yksittäisiä työskentelypaikkoja sekä ryhmätyöalueita ja -huoneita ryhmätyöskentelyä varten. Kirjastossa on sekä avoimia että Tietohallinnon työasemia (kiintiötulostus). Elektronisia lehtiä, e-kirjoja ja tietokantoja voi käyttää myös yliopiston verkon ulkopuolelta yliopiston käyttäjätunnuksilla. Kirjaston tietopalvelu auttaa ja neuvoo tiedonhaussa, ks. Tiedonhaun tieteenalaoppaat (libguides.oulu.fi).

Tiedonhankinnan opetusta annetaan opiskelijoille kolmessa vaiheessa. Ensimmäisenä vuonna opiskelijat tutustuvat pienryhmissä kirjaston tarjoamiin tiedonlähteisiin ja opiskelutiloihin. Tieteenalakohtaiset tiedonhankintakurssit ovat 2. tai

3. vuosikurssilla. DI- ja maisterivaiheen opintoihin on tarjolla valinnaisena Tiedonhankinta opinnäytetyössä -kurssi ja ulkomaisille tutkinto-opiskelijoille Information Skills for foreign degree students -kurssi.

Asiakaspalvelu puh. 0294 483501

<http://www.kirjasto.oulu.fi/>

sähköposti: kirjasto@oulu.fi.

Työpaja

Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnassa on yhteinen työpaja, joka vastaa laitteiden huollosta ja materiaali- ja tarvikehankinnoista sekä ylläpitää komponenttivarastoa. Lisäksi työpaja rakentaa opetus- ja tutkimusvälineitä ja valmistaa piirilevyjä.

Infrastruktuuri

Tiedekunnassa on myös yhteinen tietoverkko (ITEENET), joka käsittää runsaat 1000 erilliseen verkkoon liitettyä laitetta. Näistä noin 100 on Unix-palvelimia ja -työasemia käyttäjärjestelmään joko Linux tai Solaris sekä n. 800 Windows PC-tietokoneita. Loput ovat joko itse verkon toiminnan tai tutkimuksen tarvitsemia erikoislaitteita.

Opiskelijat saavat käyttöoikeuden Unix-järjestelmään heti opintojensa alussa lyhyen testin suoritettuaan. Opiskelijoilla on käytettävissään 2 Unix- ja 2 Windows PC-luokkaa, joissa on n. 100 työpistettä. Omilla tietokoneillaan opiskelijat voivat kytkeytyä langattomaan Panoulu-verkkoon, joka kuuluu laajasti kampusalueella ja myös osassa kaupunkia.

Oulun yliopiston tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan ja teknillisen tiedekunnan tiloihin on myös rakennettu Digitaalisen pienvalmistuksen tila, fabrication laboratory (FabLab), jossa on mahdollista suunnitella, toteuttaa ja testata oma tuote tai laite alusta loppuun saakka, olipa materiaalina metalli, muovi, komposiitti tai avoimen

lähdekoodin ohjelmisto. Tila on myös opiskelijoille vapaassa käytössä.

Tutkimusyksiköt ja henkilökunta

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opetushenkilökunta työskentelee kolmessa tutkimusyksikössä:

- Biomimetikka ja älykkäät järjestelmät (BISG), kotisivu <http://www.oulu.fi/bisg>
- Jokapaikan tietotekniikka (UBICOMP), kotisivu <http://ubicomp.oulu.fi>
- Konenäön ja signaalianalyysin tutkimuskeskus (CMVS), kotisivu <http://www.oulu.fi/cmvs>

Henkilökuntaluettelot ja yhteystiedot löytyvät kunkin yksikön kotisivuilta. Henkilökunnan sähköposti-osoitteet ovat muotoa: etunimi.sukunimi@ee.oulu.fi.

Tutkinto-ohjelman vastuhenkilö

HEIKKILÄ, Janne, TkT

1.2. Tutkinto-ohjelman yleiset tavoitteet ja rakenneperiaate

Tietotekniikan tutkimusyksiköt yhdessä muiden yksiköiden kanssa tuottavat tietotekniikan tutkinto-ohjelman opintojaksot. Tietotekniikkaa voi opiskella 5-vuotisen tutkinto-ohjelman lisäksi myös 2-vuotisessa maisteriohjelmassa ja kahdessa kansainvälisessä 2-vuotisessa maisteriohjelmassa: Computer Science and Engineering (CSE) ja lääketieteen tekniikkaan keskittyvä Biomedical Engineering: Signal and Image Processing (BME-SIP).

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman tavoitteena on valmistaa tekniikan kandidaatteja ja diplomi-insinöörejä alan yritysten, tutkimus- ja oppilaitosten sekä julkishallinnon palvelukseen. Tutkinto-ohjelma tähtää tietoteknisten laitteiden ja järjestelmien tutkimuksessa, tuotekehityksessä ja tuotannossa tarvittavien valmiuksien antamiseen.

Tutkinto-ohjelmassa on mahdollista suorittaa 3-vuotinen (180 op) tekniikan kandidaatin ja 2-vuotinen diplomi-insinöörin (120 op) tutkinto.

Tekniikan kandidaatin tutkinto rakentuu tutkinto-ohjelmakohtaisista perus- ja aineopinnoista, täydentävästä moduulista, opintosuunnalle valmistavasta moduulista, valinnaisista opinnoista sekä kandidaatintyöstä.

Perus- ja aineopinnot sisältävät lähinnä matematiikkaa, fysiikkaa ja muita perusaineita sekä kaikille opintosuunnille tärkeitä, pohjaa luovia aineopintoja. Perus- ja aineopintojen laajuus on n. 140 opintopistettä, ja ne ovat kaikille tutkinto-ohjelman opiskelijoille yhteisiä ja pakollisia. Ne suoritetaan yleensä kolmen ensimmäisen opintovuoden aikana. Perus- ja aineopintojen jälkeen opiskelija suorittaa opintosuunnalle valmistavan moduulin.

Opintosuunnan valinta tapahtuu kolmannen opintovuoden syksyllä. Opintosuunnalle valmistavat moduulit ajoittuvat pääosin kandidaattivaiheen kolmannelle opintovuodelle, samoin kuin täydentävät ja valinnaiset opinnot sekä kandidaatintyö. Opiskelija voi sisällyttää tutkintoonsa valinnaisena 3 opintopisteen laajuisen harjoittelun. Varusmiesjohtaja- ja kouluttajakoulutuksen opinnot voidaan hyväksilukea 3 opintopistettä tietotekniikan kandidaatin valinnaisiin opintoihin. Hyväksiluennan halutessaan opiskelijan on toimitettava todistus suoritetusta koulutuksesta opintoneuvojalle. Kandidaatintutkintoon kuuluu myös kandidaatintyöhön liittyvä kirjallinen kypsyysnäyte, ks. tarkemmin opinto-oppaan luku 2, kohta Opinnäytetyöt ja kypsyysnäyte.

Diplomi-insinöörin tutkinnon laajuus on 120 opintopistettä, ja sen voi päätoimisesti opiskellen suorittaa kahdessa vuodessa. Tutkinto suoritetaan opiskelijan valitsemalle opintosuunnalle, josta suoritetaan sekä opintosuunnan moduuli että yksi opintosuunnan syventävistä moduuleista. Näiden lisäksi opiskelija kokoaa itselleen täydentävän moduulin. Opiskelija sisällyttää tutkintoonsa 3 opintopisteen verran (pakollista) asiantuntijuutta syventävää harjoittelua. Diplomi-insinöörin tutkintoon sisältyy myös diplomityö sekä siihen liittyvä kirjallinen kypsyysnäyte. Diplomi-insinöörin tutkintoon voi sisällyttää myös tutkinto-ohjelman ulkopuolisia, yliopistossa tai korkeakoulussa suoritettuja vähintään aineopintotasoisia opintojaksoja.

Tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnon suorittaminen kuvataan tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

I.3. Tietotekniikan tutkinto-ohjelma

I.3.1. Tietotekniikan tutkinto-ohjelman rakenne

Diplomi-insinöörin tutkinto 120 opintopistettä, 2 lukuvuotta

Diplomityö 30 op		
Täydentävät moduulit n. 17-20 op + 3 op syventävä harjoittelu		
Opintosuuntaakohtaiset syventävät moduulit 35 op		
Opintosuuntien moduulit 32-37 op		
Informaatio- tekniikka	Soveltava tietotekniikka	Sulautetut järjestelmät

Tekniikan kandidaatin tutkinto 180 opintopistettä, 3 lukuvuotta

Kandidaatintyö 8 op		
Valinnaiset opinnot 15 op		
Täydentävä moduuli 15 op		
Opintosuunnille valmistava moduuli 10 op		
Informaatio- tekniikka	Soveltava tietotekniikka	Sulautetut järjestelmät
Perus- ja aineopinnot 132 op		
Vuosi III		
Syksy II		Kevät II
Syksy I		Kevät I

I.3.2. Tietotekniikan tutkinto-ohjelman osaamistavoitteet

Tietotekniikan tutkinto-ohjelma tavoitteena on kouluttaa tekniikan kandidaatteja ja diplomi-insinöörejä yritysten, tutkimus- ja oppilaitosten

sekä julkishallinnon palvelukseen. Koulutuksen pääpaino on tietoteknisten laitteiden ja järjestelmien tutkimuksessa, tuotekehityksessä ja tuotannossa tarvittavien valmiuksien antamisessa.

Tekniikan kandidaatin tutkinnon suorittaneen opiskelija osaa:

- käyttää matemaattisia menetelmiä teknisten ongelmien kuvaamiseen ja analysointiin
- selittää tietokoneen toimintaperiaatteen; suunnitella ja toteuttaa tietokoneohjelmia; arvioida ohjelmien suorituskykyä ja vertailla ohjelmien eri toteutusvaihtoehtoja
- käyttää mittalaitteita sähkötekniisiin mitauksiin ja analysoida digitaalikomponenteista koostuvan laitteen toimintaa
- selittää sulautetun järjestelmän sekä sen ohjelmiston ja laitteiston dualismiluonteen
- suunnitella ja toteuttaa sulautettujen järjestelmien ohjelmistoja ja laitteita
- selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja toiminnalliset osa-alueet
- käyttää ohjelmistotekniikan ja reaaliaikajärjestelmien peruskäsitteitä; toteuttaa ohjelmistoprojektin käyttäen projektihallintamenetelmää
- selittää Internetin rakenteen; suunnitella ja toteuttaa pienimuotoisen tietokoneverkko-sovelluksen
- käyttää signaalin- ja kuvankäsittelyn sekä tekoälyn perusmenetelmiä
- käyttää ja soveltaa luovalla ja kriittisellä tavalla hankkimaansa tietoa oman alansa työtehtävissä
- työskennellä vastuullisesti ryhmän jäsenenä ja itsenäisesti
- käyttää tietoteknisiä kommunikaatiovälineitä ja viestintätaitojaan työtehtävissään
- seurata ja tulkita tietotekniikan kehitystä sekä kehittää omaa osaamistaan sen mukana
- viestii itsenäisesti äidinkieltänsä lisäksi myös toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä myös kansainväliselle kohdeyleisölle

Nämä osaamistavoitteet saavutettuaan opiskelijalla on valmiudet tietotekniikan diplomi-insinöörin koulutukseen sekä yleiset edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen.

Diplomi-insinöörintutkinnon suorittanut henkilö kykenee opintosuuntansa alueella:

- hankkimaan ja arvioimaan kriittisesti alan uusinta tietoa ja osaamista

- soveltamaan tietämystään luovasti tuotekehitys-, tutkimus-, asiantuntija- ja johtamistehtävissä
- tekemään tieteellistä tutkimusta ja tuottamaan uutta tietoa yritysten ja muun yhteiskunnan tarpeisiin
- työskentelemään tavoitteellisesti itsenäisesti ja ryhmän jäsenenä
- viestimään suullisesti ja kirjallisesti selkeästi ja analyttisesti

Tietotekniikan tutkinto-ohjelmasta valmistunut diplomi-insinööri työskentelee tyypillisesti alan yritysten, oppilaitosten, tutkimuslaitosten tai julkisen sektorin palveluksessa. Tutkinto antaa valmiudet myös tieteellisiin jatko-opintoihin aina tohtorintutkintoon asti. Itsenäinen yrittäjyys on varteenotettava uravaihtoehto. Tietotekniikan alan diplomi-insinöörin toimenkuvaan kuuluu kasvavassa määrin myös vahva kansainvälinen yhteistyö.

1.3.3. Tekniikan kandidaatin tutkinnon suorittaminen

Tietotekniikan kandidaatin tutkinnon opinnot (180 op) muodostuvat perus- ja aineopinnoista, yhdestä opintosuunnalle valmistavasta moduulista, yhdestä täydentävästä moduulista, valinnaisista opinnoista sekä kandidaatintyöstä. Opintosuunnalle valmistava moduuli valitaan suunnitellun Diplomivaiheen opintosuunnan perusteella, sillä valmistava moduuli tarjoaa vastaavan DI-vaiheen opintosuunnan edellyttämät esitiedot. Opintosuunnalle valmistava moduuli valitaan viimeistään kolmannen vuoden syksyllä.

Täydentävä moduuli valitaan täydentämään osaamista; tähdäten joko suoraan ammatissa tarpeellisten ja hyödyllisten taitojen ja tietojen tai myöhemmässä opiskeluvaiheessa vaadittavien esitietojen hankkimiseen. Täydentävä moduuli valitaan viimeistään kolmannen vuoden alussa. Täydentäväksi moduuliksi voi valita myös toiselle opintosuunnalle valmistavan moduulin, jolloin opiskelija opiskelee kolmannen vuoden aikana kyseisen opintosuunnan esitiedot. Tällöin opiskelija voi valita DI-vaiheen opintosuunnan joko opintosuunnalle valmistavan tai täydentävän moduulin

mukaisesti. Jälkimmäinen vaihtoehto voi edellyttää esitietojen täydentämistä myös valinnaisilla kursseilla kolmannen opiskeluvuoden aikana.

Valinnaisia opintoja suoritetaan vähintään sellainen opintopistemäärä, että kandidaatintutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 opintopistettä. Esim. täydentävien moduulien ja muiden opintosuunnille valmistavien moduulien kurssit sopivat valinnaisiksi opinnoiksi. Opiskelija voi sisällyttää tutkintoonsa valinnaisena myös 3 opintopisteen laajuisen harjoittelun (väh. 2 kk). Kandidaatin työn laajuus on 8 opintopistettä ja se tehdään itsenäisenä tutkielmana, josta laaditaan erillisen ohjeen mukainen dokumentaatio. Tutkielman ohella kandidaatin työhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset viestintäopinnot. Tekniikan kandidaatin tutkinnon voi päätoimisesti opiskellen suorittaa kolmessa vuodessa.

1.3.4. Diplomi-insinöörin tutkinnon suorittaminen

Diplomi-insinöörin tutkinnon opintoihin (120 op) sisältyy valittu opintosuunnan perusmoduuli, yksi siihen liittyvistä syventävistä moduuleista, täydentävä moduuli ja diplomityö. Täydentävän moduulin opiskelija voi muodostaa itse esimerkiksi toisen opintosuunnan perusmoduulin kurseista. Täydentävään moduuliin voidaan sisällyttää myös kandidaatin tutkinnon täydentävien moduulien aineopintotasoisia kursseja. DI-vaiheen täydentävällä moduulilla voi myös syventää kandidaatin opintojen täydentävän moduulin aineita. Moduulien sisältöjä suunniteltaessa on huomattava, että diplomi-insinöörin tutkintoon on syventäviin opintoihin kuuluvan diplomityön lisäksi sisällyttävä 30 opintopisteen verran syventäviä (S) opintojaksoja. (Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista 2004). Opiskelijan pitää hakea hyväksyntä syventäville ja täydentäville moduuleille neljännen vuosikurssin kuluessa lomakkeella, jonka saa opintotoimistosta tai verkkosivuilta.

DI-opintoihin sisältyy pakollisena 3 op verran asiantuntijuutta syventävää harjoittelua. Opiskelija suorittaa harjoittelun ja sisällyttää opintojakson 521013A, Syventävä harjoittelu, DI-opintoihin. Täydentävä moduuli voi sisältää myös kieliohjeita, kandidaatin ja diplomi-insinöörin

tutkintoihin voi kuitenkin sisällyttää kieliohjeita yhteensä korkeintaan 18 op.

Kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkintoihin sisältyvät täydentävän moduulin kurssit ja valinnaiset kurssit voidaan suorittaa myös muussa, kotimaisessa tai ulkomaisessa yliopistossa, jonka kanssa on sovittu tietotekniikan tutkinto-ohjelmaan sopivasta opintokokonaisuudesta. Opiskelija kirjaa kandi- ja DI-vaiheen valintansa henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaansa (HOPSiin). Opiskelija voi esittää hyvillä perusteilla muutosta esimerkiksi perus- ja aineopintojen kielikurssiin. Tutkinto-ohjelma hyväksyy ja vahvistaa tämän suunnitelman. HOPSista kerrotaan tarkemmin verkkosivuilla.

1.3.5. Opintosuuntien tavoitteet

Informaatiotekniikan opintosuunta

Informaatiotekniikan opintosuunnassa koulutetaan asiantuntijoita, joilla on vahva teorian ja käytännön osaaminen digitaalisen informaation käsittelystä ja analyysistä. Lähtökohtana on tyypillisesti ympäristöstä mitta-antureilla havaittu digitaalinen tieto kuten puhe, kuva, video, tai vaikkapa sydän- ja aivosähköinen signaali, joille suoritetaan erilaisia operaatioita, kuten suodattamista, pakkaamista tai luokittelua. Opintosuunta perehdyttää opiskelijan alan keskeisiin menetelmiin ja teknologioihin. Se antaa valmiudet työskennellä tutkimus- ja tuotekehitystehtävissä sekä yrityksissä että tutkimuslaitoksissa. Informaatiotekniikan asiantuntijan toimenkuva voi sisältää mm. uusien menetelmien kehitystä tai olemassa olevien menetelmien hyödyntämistä uusissa sovelluksissa. Informaatiotekniikka on keskeisessä roolissa kehitettäessä tulevaisuuden laitteita, joita on sulautettu kaikkialle: erilaisiin instrumentteihin, matkaviestimiin, kodinkoneisiin, vaatteisiin yms.

Opintosuunnan opinnot suoritettuaan opiskelija osaa:

- selittää tieteellisen tutkimuksen perusperiaatteet ja tutkimusmenetelmien käytännöt, valita sopivat lähestymistavat ja menetelmät tutkimusongelman ratkaisemiseen, hakea lisätietoa tieteellisestä kirjallisuudesta,
- hyödyntää mm. digitaalisen kuvankäsittelyn, koneoppimisen, konenäön sekä tietokonegraafikan perusmenetelmiä erilaisten

käytännön sovellusongelmien ratkaisemiseen,

- soveltaa matemaattisia laskentamenetelmiä kuten esimerkiksi optimointialgoritmeja tieteessä ja tekniikassa esiintyvien ongelmien formaaliin määrittämiseen ja ratkaisemiseen,
- analysoida ja suunnitella digitaalisia signaalinkäsittelyjärjestelmiä sekä toteuttaa niissä tarvittavia algoritmeja esimerkiksi moderneille signaaliprosessoreille,
- toteuttaa Internet-sovelluksia käyttäen modernia ohjelmistoarkkitehtuurityyliä.

Opintosuunnan sisällä opiskelija voi syventyä älykkäisiin järjestelmiin, signaalinkäsittelyyn tai lääketieteelliseen tietotekniikkaan. Valitsemansa syventävän moduulin perusteella opiskelija osaa:

- suunnitella järjestelmiä, joilla on älykkäitä ominaisuuksia kuten kyky hankkia aisteilla tietoa ympäristöstään, analysoida tietoa ja tehdä se perusteella järkeviä toimenpiteitä.
- kehittää digitaalista signaalinkäsittelyä hyödyntäviä järjestelmiä esimerkiksi datan suodattamiseen, pakkaamiseen pienempään tilaan, analysointiin ja vaikkapa suojaamiseen tiedonsiirrossa syntyviä satunnaisia virheitä vastaan.
- kehittää digitaalista signaalinkäsittelyä ja tekoälyä hyödyntäviä järjestelmiä ihmisen mittaamisella saatujen fysiologisten signaalien automaattiseen analysointiin ja tulkitaan lääketieteen tekniikan ja hyvinvointitekniikan sovelluksiin.

Soveltavan tietotekniikan opintosuunta

Opintosuunta keskittyy tietotekniikan hyödyntämiseen nykyajan käytännön sovelluksissa. Opintosuunta on tarkoitettu luoville ongelmanratkaisujoille, jotka pitävät haasteista ja ovat hyviä tiimipelaajia. Opintosuunnassa perehdytään sekä perinteisiin että uusimpiin tietotekniikan menetelmiin, joiden avulla ratkaistaan yritysten, organisaatioiden ja ihmisten todellisia ongelmia. Opintosuunta antaa opiskelijalle monialaisen osaamisen sekä käytännön kokemuksen tutkimus- ja kehityshankkeista. Halutessaan opiskelija voi liittää opintoihinsa myös liiketoiminnan kursseja.

Luentojen ja seminaarien lisäksi opiskelijat kehittävät taitojaan käytännönläheisissä työpajoissa ja projekteissa erikoislaitteilla ja -ohjelmistoilla.

Opintosuunnan opinnot suoritettuaan opiskelija osaa:

- selittää tietotekniikan tieteellisen menetelmän, kirjoittaa tutkimussuunnitelman, suunnitella ja tehdä kokeellista tutkimusta, kirjoittaa tieteelliseen tyyliin sekä esitellä tutkimustaan suullisesti
 - toteuttaa Internet-sovelluksia käyttäen modernia ohjelmistoarkkitehtuurityyliä
 - soveltaa uusinta tietämystä ja menetelmiä jokapaikan tietotekniikan järjestelmien suunnittelussa, toteutuksessa ja evaluoinnissa
 - selittää hajautettujen järjestelmien toimintaperiaatteet, arvioida hajautettujen järjestelmien suunnitteluperiaatteita, ratkaista näihin järjestelmiin liittyviä ongelmia sekä suunnitella ja toteuttaa pieniä hajautettuja järjestelmiä
 - toteuttaa käyttöliittymiä mobiililaitteisiin, toteuttaa sosiaalisen median sovelluksia, selittää tilannetietoisuuden ja Internet-yhteisöjen peruskäsitteet
 - suunnitella ja toteuttaa tietokantasovelluksia
 - suunnitella, kehittää ja testata toimivia ohjelmistoja tosielämän ongelmiin; sekä dokumentoida työnsä ammattimaiseen tapaan
- Lisäksi opiskelija voi valita yhden kahdesta syventävästä moduulista:
- Soveltavan tietotekniikan teknologia antaa valmiudet vaativien ohjelmistojen ja niiden osakokonaisuuksien suunnitteluun ja toteuttamiseen.
 - Soveltavan tietotekniikan liiketoiminta antaa valmiudet informaatiojärjestelmien liiketoimintalähtöiseen suunnitteluun ja hyödyntämiseen.

Sulautettujen järjestelmien opintosuunta

Sulautetut järjestelmät ovat perustavanlaatuisen osa tämän päivän teknologista infrastruktuuria. Käytämme päivittäin sulautettuun tietotekniikkaan ja sulautettuihin ohjelmistoihin perustuvaa

teknologiaa, joista esimerkkeinä ovat MP3-soittimet, matkapuhelimet, pelikonsolit, hyvinvointitekniikan laitteet, autojen tieto- ja turvajärjestelmät, älytekstiilit ja GPS-navigaattorit. Sulautetut järjestelmät ovat erottamaton osa tulevaisuuden yhteiskuntaa ja sulautettujen järjestelmien asiantuntijoiden tarve kasvaakin nopeasti tekniikan kehittyessä ja mahdollistaessa yhä uusia sovelluksia. Esimerkiksi prosessori-, anturi- ja akkutekniikan kehitys mahdollistaa sulautettujen järjestelmien soveltamisen aivan uusille sovellusalueille.

Opintosuunnassa koulutetaan sulautettujen järjestelmien suunnitteluun syvällisesti perehtyneitä ohjelmisto-, laite- ja järjestelmäsuunnittelijoita ja asiantuntijoita. Opintosuunta antaa valmiudet suunnitella sulautettuja järjestelmiä eri sovellusalueille kuten mobiilijärjestelmät, robotiikka, hyvinvointitekniikka ja viihde-elektronikka. Opintosuunta antaa hyvän pohjan tietokonepohjaisten järjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen kattaen digitaalitekniikan, laitesuunnittelun, laiteläheisen reaaliaikaohjelmoinnin, tietoliikennetekniikan, tietokoneverkot, signaalinkäsittelyn, hahmontunnistuksen, hajautetut järjestelmät ja tietämystekniikan.

Opintosuunnan opinnot suoritettuaan opiskelija osaa:

- analysoida tietokoneen toimintaa digitaalitekniikan näkökulmasta
- analysoida ja vertailla teknologioita toiminnallisuuden jakamisessa ohjelmiston ja laitteiston välillä

- analysoida toteutusteknologioiden vaikutusta sulautetun järjestelmän toimintaan ja elinkaareen
- suunnitella ja toteuttaa sulautetun järjestelmän laitteita, ohjelmistoja ja käyttöliittymiä noudattaen hyviä suunnittelukäytäntöjä
- soveltaa signaalinkäsittelyn ja hahmontunnistuksen menetelmiä sulautetuissa laskenta-ympäristöissä
- soveltaa sähkötekniikan ja elektroniikan teoriaa ja komponentteja sulautetun järjestelmän toteutuksessa.

Lisäksi opiskelija voi valita yhden kahdesta syvenävästä moduulista. Valitsemansa moduulin perusteella opiskelija osaa:

- suunnitella vaativia sulautettuja järjestelmiä käyttäen digitaal- ja analogiatekniikan teoriaa ja komponentteja sekä signaalinkäsittelyn ja hahmontunnistuksen menetelmiä
- suunnitella ja tuottaa laajoja sulautetun järjestelmän ohjelmistoja noudattaen hyviä suunnittelukäytäntöjä sekä soveltaa multimedia-, tietoliikenne- sekä ihmisen ja koneen vuorovaikutustekniikoita sulautettujen järjestelmien suunnittelussa

I.3.6. Tekniikan kandidaatin tutkinnon opetussuunnitelma vuonna 2016 aloittaville ylioppilaille

PERUS- JA AINEOPINNOT

Syksy I

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521002P	Orientaatio tietotekniikkaan	5,0	1-2	1
031010P	Matematiikan peruskurssi I	5,0	1	1
031078P	Matriisialgebra	5,0	2	1
521141P	Ohjelmoinnin alkeet	5,0	1	1
521109A	Sähkömittaustekniikan perusteet	5,0	1	1
521145A	Ihminen-tietokone-vuorovaikutus	5,0	2	1
	Yhteensä	30,0		

Kevät I

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
901048Y	Toinen kotimainen kieli, ruotsi, kirjallinen kielitaito	1,0	3-4	1
901049Y	Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen kielitaito tai suomi	1,0	3-4	
031075P	Matematiikan peruskurssi II	5,0	3	1
031021P	Tilastomatematiikka	5,0	3	1
031076P	Differentiaaliyhtälöt	5,0	4	1
521301A	Digitaalitekniikka I	8,0	3-4	1
521150A	Internetin perusteet	5,0	4	1
	Yhteensä	30,0		

Syksy II

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
902011P	Tekniikan englanti 3	2,0- (6,0)	1-2	2
031077P	Kompleksianalyysi	5,0	1	2
031023P	Tietotekniikan matematiikka	5,0	1	2
521286A	Tietokonejärjestelmät	8,0	1-2	2
811312A	Tietorakenteet ja algoritmit	5,0	2	2
031080A	Signaalianalyysi	5,0	2	
	Yhteensä	30,0		

Kevät II

		Laajuus op	Pe- riodi	Suositt vsk
902011P	Tekniikan englanti 3	2,0- (6,0)	3-4	2
030005P	Tiedonhankintakurssi	1,0	4	2
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5,0	3	2
521457A	Ohjelmistotekniikka	5,0	3	2
521453A	Käyttöjärjestelmät	5,0	4	2
521337A	Digitaaliset suodattimet	5,0	3	2
521330A	Tietoliikennetekniikka	5,0	4	2
900060A	Tekniikan viestintä	2,0	3-4	2
	Yhteensä	30,0		

Vuosi III

		Laajuus op	Pe- riodi	Suosit vsk
902011P	Tekniikan englanti 3	2,0- (6,0)	1-4	3
521467A	Digitaalinen kuvankäsittely	5,0	1	3
521495A	Tekoäly	5,0	3	3
	Pakolliset perus- ja aineopinnot kandiditutkinnossa		3-4	3
	yhteensä	132 op	2-4	3
523991A	Kandidaatintyö / Tietotekniikka	8,0		
	Kandintyön voi suorittaa myös opintojaksolla			
521275A	Sulautettujen ohjelmistojen projekti	8,0		
	Opintosuunnalle valmistava moduuli	10,0		3
	Täydentävä moduuli	15,0		3
	Valinnaiset opinnot	15,0		3
	Vuosi III yhteensä	60,0 op		
	Kandidaatin tutkinto yhteensä	180		

KANDIDAATINTYÖ

523991A Kandidaatintyö tehdään tietotekniikan tutkinto-ohjelmassa itsenäisenä tutkielmana, josta laaditaan erillisen ohjeen mukainen dokumentaatio. Kandidaatin tutkielman voi myös suorittaa opintojaksolla 521275A Sulautettujen ohjelmistojen projekti. Tutkielman ohella kandidaatintyöhön liittyy 2 opintopisteen laajuiset 900060A Tekniikan viestintä -opinnot. Tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaatin tutkielmat tehdään vain sähköisessä muodossa ja ne syötetään Laturi-järjestelmään. Työn ohjaajana toimii tietotekniikan alan tutkimus- ja opetushenkilökuntaan kuuluva henkilö. Tarkemmat ohjeet löytyvät tutkinto-ohjelman verkkosivuilta.

OPINTOSUUNNILLE VALMISTAVAT MODUULIT

Kolmannella vuosikurssilla suoritetaan opintosuunnalle valmistava moduuli (10 op). Opintosuunnalle valmistavia moduuleja ovat informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät.

INFORMAATIOTEKNIikka

		Laajuus op	Periodi	Suosit vsk
521484A	Tilastollinen signaalinkäsittely	5,0	4	3
031022P	Numeeriset menetelmät	5,0	3	3
	Yhteensä	10,0		

SOVELTAVA TIETOTEKNIikka

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521151A	Applied computing project I	10,0	1-4	3
	Yhteensä	10,0		

SULAUTETUT JÄRJESTELMÄT

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521302A	Piiriteoria I	5,0	4	3
521431A	Elektroniikkasuunnittelun perusteet	5,0	4	3
	Yhteensä	10,0		

TÄYDENTÄVÄT MODUULIT

Täydentävän moduulin laajuus on yht. 15 op. Täydentävä moduuli valitaan alla olevista vaihtoehdoista. Uusista täydentävistä moduuleista ilmoitetaan www-sivuilla. Täydentävän moduulin kurssit ja valinnaiset kurssit voidaan myös suorittaa muussa, kotimaisessa tai ulkomaisessa yliopistossa, jonka kanssa on sovittu tietotekniikan tutkinto-ohjelmaan sopivasta opintokokonaisuudesta. Täydentävän moduulin tarkka sisältö riippuu opintosuunnasta, koska opintosuuntien valmistavat moduulit sisältävät jo valmiiksi jonkin verran eri täydentävien moduulien kursseja. Näitä kursseja ei voi sisällyttää täydentävään moduuliin. Täydentävän moduulin ainetta voidaan syventää valitsemalla myös valinnaiset kurssit moduulin kurssijoukosta.

Tietotekniikan täydentävät moduulit: informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät

Ensimmäinen vaihtoehto täydentäväksi moduuliksi on koota se toiselle tietotekniikan opintosuunnalle valmistavasta moduulista, joka täydennetään saman aihepiirin valinnaisella kurssilla 5 opintopisteen edestä. Nämä moduulit soveltuvat erityisen hyvin täydentämään ja laajentamaan tietotekniikan tietoja ja taitoja. Toisen opintosuunnan moduulin suorittaminen kokonaan antaa valmiudet kyseisen opintosuunnan DI-opintoihin oman opintosuunnan lisäksi.

Toinen vaihtoehto on suorittaa jokin muu täydentävä moduuli esim.: sähkötekniikka, tietojenkäsittelytiede, tuotantotalous, työelämän ja yrittäjyys sekä taloustiede (yht. 15 op). Seuraavassa on esitelty muut täydentävät moduulit.

Sähkötekniikan täydentävä moduuli

Oheiselta listalta kootaan 15 op moduuli kursseista, jotka eivät sisälly omaan opintosuuntaan. Listalta valitaan kursseja halutun suuntautumisen ja kiinnostuksen mukaisesti. Opintoneuvoja ja opintosuuntien edustajat antavat tarkempaa ohjausta.

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
521302A	Piiriteoria I	5,0	4	3
521431A	Elektroniikkasuunnittelun perusteet	5,0	4	3

521077P	Johdatus elektroniikkaan	5,0	2	3
521329A	Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö	5,0	1	3
521104P	Materiaalifysiikan perusteet	5,0	3	3
521071A	Puolijohdekomponenttien perusteet	5,0	4	3
521303A	Piiriteoria II	5,0	2	3
521432A	Elektroniikkasuunnittelu I	5,0	1	3
521404A	Digitaalitekniikka II	5,0	2	3
521384A	Radiotekniikan perusteet	5,0	1	3
521070A	Johdatus mikrovalmistustekniikoihin	5,0	2	3
521304A	Suodattimet	5,0	3	3
521092A	Elektroninen mittaustekniikka	5,0	4	3
521307A	Analogiatekniikan työt	5,0	1-2	3
521484A	Tilastollinen signaalinkäsittely	5,0	4	3
	Yhteensä			n. 15,0

Tietojenkäsittelytieteen täydentävä moduuli

Oheiselta listalta kootaan 15 op moduuli kursseista, jotka eivät sisälly omaan opintosuuntaan. Listalta valitaan kurseja halutun suuntautumisen ja kiinnostuksen mukaisesti. Opintoneuvoja ja opintosuuntien edustajat antavat tarkempaa ohjausta.

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
810136P	Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	5,0	1-2	3
811122P	Johdatus ohjelmointiin	5,0	1-2	3
813316A	Business Process Modelling	5,0	4	3
811177P	Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	5,0	2	3
811375A	Käyttöliittymäohjelmointi	5,0	1-2	3
811379A	Käyttöliittymien perusteet	5,0	3	3
815345A	Ohjelmistoarkkitehtuurit	5,0	3-4	3
811174P	Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet	5,0	4	3
812341A	Olio-ohjelmointi	5,0	4	3
812342A	Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	5,0	1	3
812305A	Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	5,0	2	3
811167P	Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet	5,0	3	3
812332A	Tietojärjestelmien suunnittelu	5,0	2	3
811394A	Tietokantajärjestelmät	5,0	4	3
811395A	Tietokantojen perusteet	5,0	3	3
810122P	Tietokonearkkitehtuuri	5,0	3	3
811168P	Tietoturva	5,0	1	3
811391A	Vaatimusmäärittely	5,0	2	3
	Yhteensä			15,0

Tuotantotalouden täydentävä moduuli

Oheiselta listalta kootaan 15 op moduuli halutun suuntautumisen ja kiinnostuksen mukaisesti. Valitut kurssit tulee ilmoittaa opintotoimistoon 3. vuoden syksyyn mennessä ennen kursseille osallistumista.

		Laajuus op	Pe- riodi	Suositt vsk
555225P	Tuotantotalouden peruskurssi	5,0	1-2	3
555285A	Projektihallinnan peruskurssi	5,0	1	3

555242A	Product Development	5,0	1	3
555286A	Prosessi- ja laatujohtaminen	5,0	4	3
555264P	Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta	5,0	3-4	3
Yhteensä		15,0 op		

Työelämän ja yrittäjyyden täydentävä moduuli

Oheiselta listalta kootaan 15 op moduuli.

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
910002S	Toward Entrepreneurial Mindsets	5,0	syksy	3
910003S	Building Business Through Creativity and Collaboration	5,0	syksy	3
721810S	Ideas into Action	5,0	1-2,3-4	
910004S	Turning Opportunities to Business	5,0	1-2	3
910005S	Entrepreneurial field project	5,0	1-2,3-4	3
Yhteensä		15,0 op		

Lisätietoa sivuaineopinnoista löytyy osoitteesta <http://www oulu.fi/kauppakorkeakoulu/sivuaineopiskelijat>.

Kauppatieteen täydentävä moduuli

Soveltavan tietotekniikan opintosuunnan opiskelijat voivat koota oheiselta listalta 15 op moduulin kursseista, jotka eivät sisälly omaan opintosuuntaan. Myös valinnaisia kursseja voi valita tältä listalta. Listalta valitaan kursseja halutun suuntautumisen ja kiinnostuksen mukaisesti, kursseja edellytetään opintosuunnan syventävän moduulin ”Soveltavan tietotekniikan liiketoiminta” esitiedoiksi. Opintoneuvoja ja opintosuuntien edustajat antavat tarkempaa ohjausta.

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
724103P	Strateginen johtaminen	5,0	1	3
724105P	Johdon laskentatoimi	5,0	1	3
724106P	Markkinoinnin perusteet	5,0	3	3
724109P	Investointipäätökset	5,0	2	3
724110P	Taloustieteen perusteet	5,0	1	3
Yhteensä		15,0 op		

VALINNAISET OPINNOT

Valinnaisia opintoja (15 op) suoritetaan vähintään sellainen opintopistemäärä, että kandidaatintutkinnon kokonaislaajuudeksi tulee 180 opintopistettä. Muille opintosuunnille valmistavien moduulien kurssit ovat hyviä vaihtoehtoja. Myös sähkötekniikan, matematiikan, taloustieteiden ja tietojenkäsittelytieteiden kurssit sopivat hyvin tähän tutkinto-ohjelmaan. Tutkinto-ohjelmaan liittyvä alan harjoittelu (vähintään 2 kk) voidaan myös lukea valinnaisiksi opinnoiksi (521012A Harjoittelu) 3 opintopisteen laajuisena.

KANDIDAATTIVAIHEEN VALINNOISTA

Tietotekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijalla on opinto-oikeus tietotekniikan diplomi-insinöörin tutkintoon. Kandidaatin tutkinnon jälkeen opintoja voi jatkaa jossakin niistä opintosuunnista, joiden esitie-

tokurssit on kandidaattivaiheessa opiskeltu. Valmistavan moduulin lisäksi esitiedot voi hankkia täydentävällä moduulilla ja valinnaisilla kursseilla. Opiskelija voi halutessaan hakea myös muiden alojen maisteriohjelmiin, mikäli niiden valintakriteerit täyttyvät.

I.3.7. Diplomi-insinöörin tutkinnon opetussuunnitelma

Diplomi-insinöörin tutkinto on 120 op. Tutkinnossa on 3 opintosuuntaa: informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka ja sulautetut järjestelmät. Näistä suoritetaan yksi sen mukaan, minkä valmistavan moduulin on opiskellut kandidaatin tutkinnossa. Diplomi-insinöörin tutkintoon sisältyy pakollisena 3 op verran asiantuntijuutta syventävää harjoittelua, joka suoritetaan kurssina ”521013A Syventävä harjoittelu, 3 op”. Opintojakson sisältökuvaus on esitetty opinto-oppaan opintojaksokuvausosiossa. Diplomi-insinööritutkintoon kuuluu myös pakollinen 30 op laajuinen 521993S Diplomityö.

OPINTOSUUNTIEN MODUULIT JA NIIHIN LIITTYVÄT SYVENTÄVÄT MODUULIT

INFORMAATIOTEKNIIKAN OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus op	Pe- riodi	Suositt vsk
	Pakolliset (35 op):			
031025A	Optimoinnin perusteet	5,0	1	4
813621S	Research Methods	5,0	1-2	4
521466S	Konenäkö	5,0	3	4
521289S	Koneoppiminen	5,0	3	4
521279S	Signaalinkäsittelyjärjestelmät	5,0	1	4
521288S	Moniprosessijärjestelmien ohjelmointi	5,0	3-4	4
521260S	Programmable Web Project	5,0	3-4	4
	Yhteensä	35,0 op		

Syventävä moduuli: Signaalinkäsittely

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (15 op):			
521404A	Digitaalitekniikka II	5,0	2	4
521281S	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	5,0	1	5
521321S	Informaatioteorian ja koodauksen perusteet	5,0	2	5
	Valinnaiset (20 op):			
521323S	Langaton tietoliikenne I	5,0	2	4-5
521273S	Biosignaalien käsittely I	5,0	2	4-5
477607S	Säätö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät	5,0	3	4-5
521489S	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8,0	1-4	4-5
521324S	Tietoliikennesignaalinkäsittely I	5,0	3	4-5
521493S	Tietokonegrafiikka	7,0	4	4-5
521445S	Digitaalitekniikka III	6,0	3-4	4-5
521325S	Tietoliikennesignaalinkäsittely II	5,0	1	4-5
	Yhteensä	35 op		

Syventävä moduuli: Älykkäät järjestelmät

		Laajuus op	Periodi	Vsk
	Pakolliset (12 op)			
521493S	Tietokonegrafikka	7,0	4	4
521285S	Affective Computing	5,0	1	5
	Valinnaiset (23 op)			
521290S	Hajautetut järjestelmät	5,0	3	4-5
477624S	Säätötekniikan menetelmät	5,0	1	4-5
521489S	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8,0	1-4	4-5
521273S	Biosignaalien käsittely I	5,0	2	4-5
477607S	Säätö- ja systeemitekniikan kehittyneet menetelmät	5,0	3	4-5
802633S	Tilastollinen hahmontunnistus	10,0	3-4	4-5
521283S	Big Data Processing and Applications	5,0	4	4-5
477525S	Älykkäät laskennalliset menetelmät automaatiossa	5,0	2	4-5
	Yhteensä	35 op		

Syventävä moduuli: Lääketieteellinen tietotekniikka

		Laajuus op	Periodi	Vsk
	Pakolliset (10 op)			
521273S	Biosignaalien käsittely I	5,0	2	4
521282S	Biosignaalien käsittely II	5,0	4	4
	Valinnaiset (25 op)			
580402S	Biomedical Imaging Methods	1,0-5,0	3-4	4-5
764634S	Medical Physics and Imaging	6,0	1	4-5
757314A	Bioinformatiikan perusteet	5,0	1-2	4-5
521285S	Affective Computing	5,0	1	5
521284S	Lääketieteen tekniikan projektityö	5,0	1-4	4-5
521093S	Biomedical instrumentation	5,0	3	4-5
521097S	Langattomat mittaukset	5,0	3	4-5
	Yhteensä	35 op		

SOVELTAVAN TIETOTEKNIIKAN OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus op	Periodi	Vsk
	Pakolliset (37 op)			
521148S	Ubiquitous Computing Fundamentals	5,0	1-2	4
813621S	Research Methods	5,0	1-2	4
811395A	Tietokantojen perusteet	5,0	3	4
521290S	Hajautetut järjestelmät	5,0	3	4
521147S	Mobile and Social Computing	5,0	3	4
521260S	Programmable Web Project	5,0	3-4	4
521479S	Ohjelmistoprojekti	7,0	1-2	4
	Yhteensä	37 op		

Syventävä moduuli Soveltavan tietotekniikan teknologia

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (10 op)			
521152S	Applied computing project II	10,0	1-4	5
	Valinnaiset (25 op)			
521489S	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8,0	1-4	4-5
812342A	Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu	5,0	1	4-5
812341A	Olio-ohjelmointi	5,0	4	4-5
812331A	Interaction Design	5,0	1	4-5
815657S	Open Source Software Development	5,0	1-2	4-5
815305A	Real Time Distributed Software Development	5,0	1-2	4-5
817603S	System Design Methods for Information Systems	5,0	1	4-5
813625S	Information Systems Theory	5,0	1-2	4-5
521283S	Big Data Processing and Applications	5,0	4	4-5
521493S	Tietokonegrafiikka	7,0	4	4-5
521285S	Affective Computing	5,0	1	4-5
	Yhteensä	35 op		

Syventävä moduuli Soveltavan tietotekniikan liiketoiminta

Soveltavan tietotekniikan liiketoiminnan opiskelijat hakevat jonotussäännöllä opiskelmaan A633708 Kauppatieteiden sivuaineopintoja (aineopinnot, 35 op). Tarkemmat ohjeet hakemiseen löytyvät osoitteesta <http://www oulu.fi/kauppakorkeakoulu/sivuaineopiskelijat>. Kauppatieteiden sivuaineopintoja valitaan seuraavasti:

		Laajuus op	Periodi	Suositt vsk
	Pakolliset (10 op)			
	Markkinointi:			
724206A	Strategic marketing management	5,0	4	4
	Kansainvälisen liiketoiminnan johtaminen:			
724201A	Internationalization	5,0	2	4-5
	Valinnaiset (25 op)			
806118P	Johdatus tilastotieteisiin	5,0	3	4-5
806119P	Tilastotieteen jatkokurssi	5,0	4	
521489S	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8,0	1-4	4-5
555314S	Management Information Systems	5,0	3-4	4-5
724050A	Kauppatieteiden seminaari	10,0	3-4	
	Kansainvälisen liiketoiminnan johtaminen:			
724202A	Managing Multinationals	5,0	3	4-5
	Laskentatoimi:			
724203A	Tilinpäätösanalyysi	5,0	1	4-5
724204A	Management Control	5,0	3	4-5
	Rahoitus:			
724207A	Rahoituspäätökset	5,0	3	4-5
724208A	Portfolio Theory	5,0	1	4-5

	Taloustiede:			
724209A	Rahatalous	5,0	1	4-5
724210A	Global Economics	5,0	2	4-5
	Markkinointi:			
724205A	Jakelukanavat ja kaupan ketjuliiketoiminta	5,0	4	4
	Yhteensä	35 op		

SULAUTETTUJEN JÄRJESTELMIEN OPINTOSUUNNAN MODUULI

		Laajuus	Periodi	Suositt
		op		vsk
	Pakolliset (32 op)			
521404A	Digitaalitekniikka II	5,0	2	4
521340S	Tietoliikenneverkot I	5,0	2	4
521288S	Moniprosessorijärjestelmien ohjelmointi	5,0	3-4	4
521479S	Ohjelmistoprojekti	7,0	1-2	4
521423S	Sulautettujen järjestelmien työ	5,0	3-4	4
521279S	Signaalinkäsittelyjärjestelmät	5,0	1	4
	Yhteensä	32 op		

Syventävä moduuli Sulautettujen järjestelmien elektroniikka

		Laajuus	Periodi	Suositt
		op		vsk
	Pakolliset (21 op)			
521281S	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	5,0	1	5
521303A	Piiriteoria II	5,0	2	4
521431A	Elektroniikkasuunnittelun perusteet	5,0	4	4
521445S	Digitaalitekniikka III	6,0	3-4	4
	Valinnaiset (14 op)			
813621S	Research Methods	5,0	1-2	4-5
521405A	Laitesuunnittelu	5,0	1	4-5
521323S	Langaton tietoliikenne I	5,0	2	4-5
521443S	Elektroniikkasuunnittelu II	5,0	1	4-5
521088S	Optoelektroniikka	5,0	3	4-5
521489S	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8,0	1-4	4-5
521484A	Tilastollinen signaalinkäsittely	5,0	4	4-5
521385S	Matkaviestintäjärjestelmät	5,0	2	4-5
521304A	Suodattimet	5,0	3	4-5
521328A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	5,0	2	4-5
	Yhteensä	35 op		

Syventävä moduuli Sulautettujen järjestelmien ohjelmistot

		Laajuus	Periodi	Suositt
		op		vsk
	Pakolliset (10 op)			
521290S	Hajautetut järjestelmät	5,0	3	4
521260S	Programmable Web Project	5,0	3-4	4
	Valinnaiset (25 op)			
813621S	Research Methods	5,0	1-2	4-5
812342A	Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	5,0	1	4-5

812341A	Olio-ohjelmointi	5,0	4	4-5
521323S	Langaton tietoliikenne I	5,0	2	4-5
521489S	Informaationkäsittelyn tutkimustyö	8,0	1-4	4-5
521281S	Sovelluskohtaiset signaaliprosessorit	5,0	1	4-5
521328A	Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	5,0	2	4-5
	Yhteensä	35 op		

I.3.8. Tietotekniikan maisteriohjelma

Tietotekniikan diplomi-insinöörin tutkintoon johtaviin opintoihin voi hakea myös suoraan, suorittamatta ensin tietotekniikan kandidaatin tutkintoa. Kaksivuotisiin maisteriohjelmiin, eli tekniikan alalla diplomi-insinöörin opintoihin, voivat hakea henkilöt, jotka ovat suorittaneet vähintään soveltuvan alemman korkeakoulututkinnon, ammattikorkeakoulututkinnon tai vastaavan tutkinnon. Tällöin on osoitettava tietotekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaihetta vastaava oleellinen osaamis pohja. Jos osaamis pohja saavutetaan jo suoritetuilla opinnoilla ja DI-vaiheen valinnaisuutta rajaamalla, diplomi-insinöörin tutkinto voidaan hankkia 120 opintopisteen opinnoilla; muussa tapauksessa opintoihin on sisällytettävä lisäksi diplomi-insinöörin tutkintoon kuulumattomia siltaopintoja, kuitenkin enintään 60 opintopistettä. Mahdolliset siltaopinnot määritellään opiskelijan henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaan (HOPSiin). Opiskelija valitsee yhden kolmesta opintosuunnasta (informaatiotekniikka, soveltava tietotekniikka tai sulautetut järjestelmät), ja suorittaa opintosuunnalle valmistavan moduulin, joka voidaan sisällyttää tutkintoon.

Hakuaika maisteriohjelmiin on 10.1.2017 – 25.1.2017 klo 15:00. Lisätietoa löytyy osoitteesta www.oulu.fi/koulutustarjonta. Hakulomake on saatavilla osoitteessa opintopolku.fi.

I.3.9. Kansainväliset maisteriohjelmat

Tietotekniikan tutkinto-ohjelmaan sisältyy kaksi kansainvälistä maisteriohjelmaa Computer Science and Engineering (CSE) ja Biomedical Engineering: Signal and Image Processing (BME-SIP), joissa opetuskieli on englanti. Opintoihin voivat hakea alemman tai ylemmän yliopistotutkinnon tai AMK- tai BSc-tutkinnon suorittaneet kotimaiset ja ulkomaiset henkilöt, joilla on riittävä osaamis pohja aloittaa opinnot suoraan ilman siltaopintoja. Ohjelmat ovat kaksivuotisia ja laajuudeltaan 120 opintopistettä, ja ne johtavat tietotekniikan diplomi-insinöörin tutkintoon. CSE-ohjelma jakautuu kahteen opintosuuntaan: Computer Vision and Signal Processing (CVSP) ja Ubiquitous Computing (UBI). Opintosuunta valitaan jo hakuvaiheessa.

Hakuaika kansainvälisiin maisteriohjelmiin on 15.12.2015 – 25.1.2016 klo 15:00. Lisätietoa ohjelmista löytyy osoitteesta www.oulu.fi/koulutustarjonta ja www.oulu.fi/degree. Hakulomake on saatavilla osoitteessa studyinfo.fi.

I.3.10. Muuta informaatiota

Lukukaudet	Syyslukukausi:
	I 29.8.-21.10.
	II 24.10.-16.12.
	Kevätlukukausi:
Lukuvunna 2016-2017 on neljään periodia, jotka ajoittuvat seuraavasti:	III 9.1.-10.3.
	IV 13.3.-12.5.

Lukuvuonna 2016-2017 Kesäopetusperiodi: 8.8. – 26.8.2016, joka sisältää mm. uusien tietotekniikan opiskelijoiden orientaatioviikon, joka on 22.8-26.8.2016.

Tentteihin ja kursseille ilmoittautuminen

Yliopisto järjestää yhteisiä yliopistotenttitilaisuuksia. Yliopistotenttitilaisuudet ovat kaikkien tiedekuntien yhteisiä ja keskitetysti valvottuja tenttitilaisuuksia. Tentit järjestetään maanantaista torstaihin klo 14:30 – 17:30. Opiskelija voi tenttipäivinä osallistua opintojaksojen varsinaisiin kuulusteluihin tai uusintakuulusteluihin. Opintojakson kuulustelut voidaan toteuttaa myös kurssin opetusaikojen puitteissa. Kurseille ja erityisesti yliopistotentteihin ilmoittautuminen on pakollista [WebOodin](#) tai [Aapon](#) kautta. Tenttiin ilmoitettava tai peruttava tenttiin tulemisensa viimeistään tenttiä edeltävän viikon **tiistaina (klo 23:59)**. Yliopistotenttinä tehtyä tenttiä ei arvostella, jos tenttiin ei ole ilmoittautunut. WebOodista voi tarkistaa tenttien päivämäärät ja salitiedot sekä viimeinen ilmoittautumisaika. Lisätietoa opiskelusta ja yliopistotentteistä löydät sivuilta <http://www.oulu.fi/yliopisto/node/34916> ja <http://www.oulu.fi/university/node/34979>. Huom! Jos tenttiin ilmoittautunut opiskelija ei saavu tenttiin, hänelle tulee merkintä ”ei saapunut”, jonka jälkeen kurssi WebOodissa näkyy hyläytyissä suorituksissa. Käytäntö otetaan käyttöön syyskuusta 2016 alkaen. Suosittelemme siis perumaan tenttiin tulemisen, jos tenttiin ei ole aikomus osallistua. Tämä käytäntö vähentää yliopiston henkilökunnan työ määrää, turhia tenttipapereiden printtaamista ja myös valvojen määrää.

Diplomityö

Diplomityö voidaan aloittaa opintojen loppuvaiheissa: suositeltava aloittamisajankohta on viiden opiskeluvuoden syksyllä. Työn voi aloittaa myös aikaisemmin omien opintojen etenemisen mukaan; nyrkkisääntönä voidaan pitää, että diplomityötä aloitettaessa suorittamattomia opintoja tulisi olla jäljellä enää korkeintaan 15-30 op:n verran. Tämän lisäksi joihinkin opintosuuntiin voi liittyä vaatimista tietyjen kurssien suorittamisesta ennen diplomityön aloittamista.

Diplomityön aiheen voi antaa tietotekniikan tutkimusyksiköissä toimiva professori, dosentti tai tekniikan tohtori, jolloin aihe liittyy yleensä tutkimusyksiköissä tehtävään tutkimustyöhön. Opiskelija voi suorittaa diplomityönsä myös yrityksessä ottamalla yhteyttä yritykseen joko suoraan tai opetushenkilökunnan välityksellä ja sopimalla työn valvonnasta diplomityön alaa edustavan professorin tai tutkijan kanssa. Valvojaan kannattaa ottaa yhteyttä heti työn alkuvaiheessa: tällöin diplomityön aihe rajataan ja työn seurannasta ja ohjauksesta sovitaan valvojan kanssa.

Diplomityö tehdään pääsääntöisesti valittuun opintosuuntaan kuuluvasta aiheesta. Monesti kuitenkin erityisesti teollisuuden tarjoamat diplomityöaiheet ovat monitieteisiä ts. aihetta voi olla vaikea sijoittaa yksikäsitteisesti tiettyyn opintosuuntaan; tällöin diplomityön valvonnasta kannattaa sopia työn kokonaisuutta tai työn painopistettä parhaimmin edustavan professorin kanssa. Diplomityön tarkemmat teko-ohjeet löytyvät www-sivuilta: <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/opinnot>. Diplomityöt tehdään sähköisessä muodossa ja ne syötetään Laturi-järjestelmään.

1.4. Harjoitteluvaatimukset

Tekniikan kandidaatin tutkintoon on mahdollista sisällyttää valinnaisena 3 opintopisteen verran asiantuntijuutta kehittävä harjoittelua ja diplominsinööriin tutkintoon kuuluu pakollinen 3 opintopisteen asiantuntijuutta syventävä harjoittelujakso. 3 opintopistettä vastaa 2 kuukauden harjoittelua. Kuitenkin on suositeltavaa, että opiskelija mahdollisuuksiensa mukaan pyrkii hankkimaan enemmän harjoittelukokemusta, joskaan sitä ei välttämättä sisällytetä opintopisteinä tutkintovaatimuksiin.

Opiskelijoille suositellaan harjoittelua alan yrityksissä. Perusvaatimuksena on, että harjoittelu on suoritettava työpaikassa, jossa harjoittelua ohjaa insinööritutkinnon suorittanut henkilö. Käytännöllisen harjoittelun teknisenä päämääränä on antaa yleisnäkemys alasta, jolla harjoittelija loppu-tutkinnon suorittettuaan tulee työskentelemään, ja tukea ja edistää teoreettista opiskelua. Samoin harjoittelun tulee tutustuttaa harjoittelija teollisen tuotannon sosiaalisiin seikkoihin ja työturvallisuuden sekä antaa riittävä kuva erilaisten töiden suorittamisen teknisistä yksityiskohdista. Opiskelijan

tulee harjoittelu- tai muussa kesätyöpaikassaan valppaasti seurata kaikkea työelämään ja teolliseen toimintaan liittyvää sekä kehittää ammattitaitoaan. Harjoittelun aikana opiskelija voi solmia yrityksiin kontakteja, joilla on merkitystä sekä diplomityön valinnan että lopullisen työelämään siirtymisen kannalta. Harjoittelemisen ulkomailla on suositeltavaa mm. kielitaidon kohentamisen ja kansainvälisen kokemuksen hankkimisen takia.

Harjoittelukirja

Suoritusmerkinnän saadakseen opiskelija laatii harjoittelukirjan sekä kandidaattivaiheessa että diplomi-insinöörivaiheessa vähintään 2 kuukautta kestävästä harjoittelusta. Nimetyt henkilöt hyväksyvät harjoittelukirjat. Harjoittelukirjojen tarkempi laadintaohje on [tutkinto-ohjelman verkkosivuilla](#) sekä ilmoitustaululla.

1.5. Työhön sijoittuminen

Työelämä odottaa, että valmistuvilla diplomi-insinööreillä on riittävät tiedot ja asiantuntemus kyseiseltä tekniikan alalta, riittävä kielitaito kansainvälistä yhteistyötä ja kauppa varten sekä riittävä

yleiskoulutus muiden tekniikan alan asiantuntijoiden kanssa tapahtuvaa yhteistyötä varten. Tietotekniikan tutkinto-ohjelmasta valmistuneet diplomi-insinöörit sijoittuvat hyvin erilaisiin tehtäviin, joille on ominaista jatkuva uudelleen kouluttautumistarve tekniikan nopeasti kehittyessä. Usein diplomi-insinööri voi luoda työpaikkansa itse esimerkiksi ideomalla, suunnittelemalla tai valmistamalla uusia teknisesti ja taloudellisesti kilpailukykyisiä tuotteita.

Tietotekniikan tutkinto-ohjelmasta valmistunut diplomi-insinööri työskentelee tyypillisesti alan yritysten, tutkimus- ja oppilaitosten sekä julkishallinnon palveluksessa. Myös itsenäinen yrittäjyys on varteenotettava uravaihtoehto. Työ liittyy yleensä tutkimukseen, tuotekehitykseen, teolliseen tuotantoon tai vaativiin asiantuntija- ja johtamistehtäviin yhteiskunnan eri osa-alueilla. Usein tietotekniikan alan diplomi-insinöörin toimenkuvaan liittyy toimialueesta ja toimipaikasta riippumatta myös vahva kansainvälinen ulottuvuus. Tyypillisiä työnimikkeitä ovat: ohjelmoija, ohjelmistosuunnittelija, järjestelmäsuunnittelija, tekninen asiantuntija, tiimipäällikkö, projektipäällikkö, kehityspäällikkö, tuotejohtaja, toimitusjohtaja, kouluttaja, opettaja, lehtori, professori sekä tutkija.