

Sähkötekniikan kandidaattiohjelma

Opinto-opas 2014–2015

**Tekniikan
kandidaatin
tutkinto**

Koonnut:
Riikka Leikola
Annika Salama
Tomi Tiittanen
Kati Voutilainen

Toimittanut:
Tomi Tiittanen

Unigrafia Oy
Helsinki 2014

Lukijalle

Tämä opas neuvoa sinua kandidaatin tutkinnon opinnoissa ja tavoitteellisessa suorittamisessa.

Opettajatuutorisi auttaa sinua suunnittelemaan opintojasi, ja yliopisto-opiskelijoille on tarjolla monenlaisia palveluja, mutta vastuu opintojen tavoitteellisesta suunnittelusta ja niiden suorittamisesta on sinulla.

Keskity erityisesti ensimmäisen lukukauden opintoihin, sillä opintojen koko menestyksen on havaittu olevan suoraan verrannollinen niihin.

Aloita siis vahvasti, niin lopetat myös vahvasti.

Perttu Puska, TkT

Opintoasiain päällikkö

Sähkötekniikan korkeakoulu, Aalto-yliopisto

SISÄLLYS

Lukijalle	3
Sähkötekniikan korkeakoulu	5
Opiskelijapalveluiden ja opinto-ohjauksen yhteystiedot	7
Studiehandledning	9
Opiskelijan tietojärjestelmät	11
Tutkinto	12
Tutkinnon tavoitteet	13
Pää- ja sivuaine	13
Teknillistieteellinen ajattelu ja työskentelytapa	13
Opiskelutaidot ja perusta diplomi-insinöörin opintoihin	14
Työelämävalmiudet	14
Yhteiset perusopinnot (70 op)	16
Perusopinnot	16
Grundkurser på svenska	17
Tutkintoon kuuluvat kieliopinnot	18
Aalto-kurssit	19
Pääaine (60 op)	20
Automaatio- ja systeemitekniikka	20
Bioinformaatioteknologia	21
Elektroniikka ja sähkötekniikka	22
Informaatioteknologia	23
Kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö	26
Sivuaine (25 op)	28
Vapaasti valittavat opinnot ja harjoittelu (25 op)	29
Opintojen suunnittelu ja suoritusjärjestys	30
Lukuvuosi 2014-2015	39

SÄHKÖTEKNIIKAN KORKEAKOULU

Sähkötekniikan korkeakoulu on yksi Aalto-yliopiston kuudesta korkeakoulusta. Tekniikan alalla korkeakouluja on neljä. Opetuksesta ja tutkimuksesta vastaavat Sähkötekniikan korkeakoulun noin 50 professoria. Korkeakoululla on yksi kandidaattiohjelma, jossa on neljä pääainetta: Automaatio- ja systeemitekniikka (AUT), Bioinformaatioteknologia (BIO), Elektroniikka ja sähkötekniikka (EST) ja Informaatioteknologia (IT). Lisäksi korkeakoululla on tällä hetkellä neljä suomenkielistä maisteriohjelmaa sekä useita kansainvälisiä maisteriohjelmiä.

Syksyllä 2013 korkeakoulussa oli yhteensä noin 2700 aktiivista opiskelijaa suorittamassa tekniikan kandidaatin (TkK) tai diplomi-insinöörin (DI) tutkintoa ja 600 aktiivista tohtori-opiskelijaa suorittamassa tekniikan tohtorin (TkT) tutkintoa. Noin 14 % opiskelijoistamme on kansainvälisiä opiskelijoita.

Laitokset

Sähkötekniikan korkeakoulussa on viisi laitosta ja Metsähovin radiotutkimusasema sekä mikro- ja nanoteknologian tutkimuskeskus Micronova, jossa tehdään yhteistyötä VTT:n kanssa. Laitoksilla tutkitaan ja opetetaan. Laitokset ovat: mikro- ja nanotekniikan laitos, radiotieteen ja -tekniikan laitos, signaalinkäsittelyn ja akustiikan laitos, sähkötekniikan ja automaation laitos sekä tietoliikenne- ja tietoverkkotekniikan laitos.

Opintohallinto ja opiskelijaedustus

Korkeakoulussa toimii akateeminen komitea sekä viisi koulutusneuvostoa. Kaikissa neuvostoissa on opiskelijaedustus.

Perustutkintoasioita käsittelevä koulutusneuvosto valmistelee hakemuksesta kandidaatin tutkinnot, hyväksyy diplomityön aihehakemukset sekä arvioi ja hyväksyy diplomityöt sekä valmistelee diplomi-insinöörin tutkinnot. Myös osa opintokorvaavuuksiasioista käsitellään koulutusneuvostossa. Sähkötekniikan akateeminen komitea käsittelee opetussuunnitelma-asioita, yleisiä opetusta koskevia linjauksia sekä muita koko korkeakoulua koskevia asioita.

Neuvostojen lisäksi korkeakoulussa on toimikuntia, joissa on myös opiskelijaedustus. Opetuksen laatutoimikunta OpLaan tehtävä on kehittää opetusta ja tuutorointia, kirjastotoimikunta kehittää kirjaston palveluja ja tiedotustoimikunta sisäistä sekä ulkoista tiedotusta. Neuvostojen ja toimikuntien toiminnasta kerrotaan tarkemmin korkeakoulun Inside-sivuilla verkko-osoitteessa <https://inside.aalto.fi>

Opintoneuvola

Opintoneuvolan opintoneuvojat ovat osa-aikaisia ylempien vuosikurskien teekkareita. Opintoneuvojat ovat tavattavissa lukuvuoden aikana vastaanottoaikoina, jotka löytyvät opintoneuvolan ovesta ja opintoneuvolan verkkosivuilta <https://into.aalto.fi/display/fimasterelec/Yhteystiedot>.

Opintoneuvojien puoleen voi kääntyä kaikissa opiskeluun ja opiskeluelämään liittyvissä kysymyksissä, kuten erilaisissa opintojen edistymiseen liittyvissä hakemus- ja valintatilanteissa, tutkintoon liittyvissä kysymyksissä, opintosuunnitelman laadinnassa, kurssien korvaavuuksissa ja opiskelun oikeusturvakysymyksissä.

Kv- ja harjoitteluneuvoja auttavat erityisesti Suomeen saapuvia ja ulkomaille lähteviä opiskelijoita kaikissa kansainväliseen opiskeluun ja harjoitteluun liittyvissä asioissa, kuten harjoittelupaikkojen etsimisessä ja harjoittelun hyväksyttämässä.

Laitosten opintoneuvojat

Laitosten opintoneuvojien puoleen voi kääntyä opintojen suunnitteluun ja erityisesti sisältöön liittyvissä kysymyksissä.

Opinto- ja opiskelijapalvelut

Korkeakoulun opinto- ja opiskelijapalvelut (OOP) palvelevat kaikissa opintoihin liittyvissä asioissa. OOP-toimipiste sijaitsee osoitteessa Otakaari 5. Opinto- ja opiskelijapalveluissa otetaan vastaan ja käsitellään opiskelijoiden hakemuksia, säilytetään opiskelijoita koskevaa arkistoa ja annetaan opintoneuvontaa. Myös suoritusmerkinnät ja muut opintohallintoasiat hoidetaan opinto- ja opiskelijapalveluissa.

Opiskelijapalveluiden ja opinto-ohjauksen yhteystiedot

Opintoneuvolat ja laitoskohtaiset opintoneuvojat

Opintoneuvola, Otakaari 5 A, 02150 ESPOO	
huone E115, puh. 050 568 8242	
https://into.aalto.fi/display/fimasterelec/Yhteystiedot	
opintoneuvojat	advisors-elec@aalto.fi

Laitoskohtaiset opintoneuvojat
Kunkin laitoksen laitosneuvojat ja heidän yhteystietonsa löytyvät osoitteesta: https://into.aalto.fi/display/fimasterelec/Laitoskohtaiset+opintoneuvojat

Opinto- ja opiskelijapalveluiden henkilökunta

Opintoasiainpäällikkö	Perttu Puska	puh. 050 370 7698
Suunnittelijat	Kati Voutilainen	puh. 050 338 2505, jatko-opinnot
	Toni Kalla	puh. 050 594 8585
	Riikka Leikola	puh. 050 512 2596
	Henna Paananen	puh. 050 347 7974
	Annika Salama	puh. 050 560 7436
	Jenni Tulensalo	puh. 050 599 2438
Koordinaattorit	Marja Leppäharju	puh. 040 586 0864
	Tomi Tiittanen	puh. 050 401 8045, opintohallinnon tietojärjestelmät
Opintosihteerit	Helena Hietanen	puh. 050 361 8179, vaihto-opinnot
	Niina Huovinen	puh. 050 361 8835, vaihto-opinnot
	Suvi Lähteenmäki	puh. 050 408 2913
	Katrina Nykänen	puh. 050 441 5644, jatko-opinnot
	Sirpa Taivainen	puh. 050 568 8875

Sähköpostiosoitteet muotoa etunimi.sukunimi@aalto.fi

Opinto- ja opiskelijapalveluiden yhteystiedot

Käyntiosoite	Otakaari 5, 4. kerros E- ja F-siipi
Palvelupiste	huone F401 (muut huoneet E-siivessä)
Postiosoite	Aalto-yliopisto, Sähkötekniikan korkeakoulu, Opinto- ja opiskelijapalvelut, PL 13 000, 00076 AALTO
Opintopalveluiden sähköposti	studies-elec@aalto.fi
Puhelin	050 5688 348, 050 5688 875
Verkkosivut	https://into.aalto.fi/display/fimasterelec/Etusivu

Studiehandledning

Studiehandledning i studier för kandidatexamen ges i smågrupper av tutorlärare och storasyskon. Tutorverksamheten arrangeras i samarbete med högskolan, gillet och Teknologföreningen.

Kandidatprogrammets studierådgivare finns till för att bl.a. hjälpa studeranden med olika studierelaterade ansökningar, med studieplanering samt med att informera om aktuella studiefrågor och studier vid andra högskolor. Studierådgivarna är studerande med några studieår bakom sig. I studierådgivningen finns det även en internationell studierådgivare som hjälper med internationella frågor så som utbytesstudier. Praktikrådgivaren har hand om frågor gällande arbetspraktik och rekrytering till arbetslivet. Uppgifter om mottagningstider finns på anslagstavlan och på adressen <https://into.aalto.fi/pages/viewpage.action?pagelId=3211697>.

Utdrag ur studieregistret och andra löpande ärenden sköts av högskolans Studie- och studerandeservice (OOP-servicepunkt).

Notera att olika studieadministrativa blanketter så som blanketten för godkännande av personlig studieplan och ansökan om examensbetyg finns på svenska på adressen <https://into.aalto.fi/display/svmasterelec/Blanketter>.

Studerande som behöver hjälp med frågor gällande inläring, motivation och välbefinnande kan få råd och stöd av Aalto- universitets studiepsykologer. Mera information finns på adressen <https://into.aalto.fi/display/svopintopsykologi/Startsida>

Den viktigaste informationskanalen för studieärenden vid Aalto-universitetet är Into-portalen. Ifall det uppstår frågor gällande någon speciell kurs, lönar det sig att i första hand besöka kursens webbplats i Noppa-portalen eller WebOodi, till vilka du också hittar via into.aalto.fi > din egna högskola.

Studiehandledning på svenska

Högskolan för elektroteknik	
Automations- och systemteknik och informationsteknologi, elektronik och elektroteknik och bioinformationsteknologi	studierådgivare Alexandra Andersson, E-flygeln, rum E115, tfn 050 568 8242 (studierådgivning), e-post: advisors-elec@aalto.fi planerare Annika Salama, E-flygeln, rum E473, tfn 050 560 7436, e-post: annika.salama@aalto.fi
Utbytesstudier, internationella ärenden	studiesekreterare Helena Hietanen, E-flygeln, rum E413, tfn 050 361 8179, e-post: helena.hietanen@aalto.fi
Aalto universitetets studerandeservice	
servicechef (svenska studieärenden) Pia Rydestedt, tfn 050 560 8378, e-post: pia.rydestedt@aalto.fi (anträffbar under tjänstetid eller enligt överenskommelse)	
planerare (svenska studieärenden) Johanna Söderholm, tfn 050 384 1725, e-post: johanna.soderholm@aalto.fi (anträffbar under tjänstetid eller enligt överenskommelse)	
Teknologföreningen, Otsvängen 22	
Tfn (09) 466 932, e-post: studiechef@teknologforeningen.fi	

Opiskelijan tietojärjestelmät

Opintoasiat

Lisää tietoa opiskeluun liittyvistä asioista löydät Sähkötekniikan korkeakoulun Into-sivuilta verkko-osoitteesta <https://into.aalto.fi/display/fimasterelec/>.

Intosta löytyvät mm.

- lukuvuoden aikataulut
- ilmoittautumisohjeet
- edellisten vuosien opinto-oppaat
- ohjeita omien opintojen suunnitteluun ja HOPSin tekemiseen
- opintoasioiden lomakkeet
- tietoa vaihto-opinnoista
- ohjeet valmistujille
- opintoja ja opiskelua koskevat säännöt (mm. Sähkötekniikan korkeakoulun tutkintosääntö)
- ajankohtaisia, opiskelua koskevia uutisia.

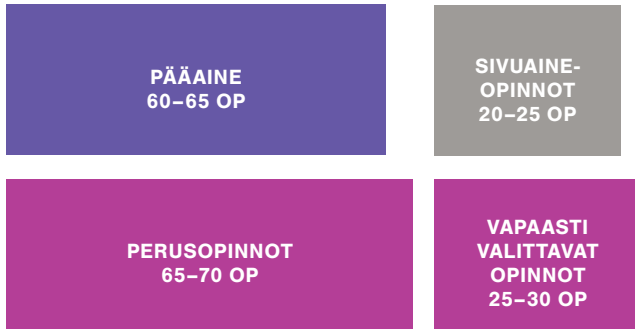
Ilmoittautuminen kursseille ja tentteihin

Kursseille ja tentteihin ilmoittaudutaan WebOodissa osoitteessa <https://oodi.aalto.fi/>. WebOodissa voit myös suunnitella ja seurata opintojasi, sekä tehdä henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS).

Kurssien kotisivut

Kurssien verkkosivut löytyvät Nopasta osoitteesta <https://noppa.aalto.fi/>.

Tutkinto



Kuvio 1. Tekniikan kandidaatin tutkinnon rakenne

Aalto-yliopistossa noudatetaan kaksiportaista tutkintorakennetta. Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulussa opiskelijat suorittavat ensin tekniikan kandidaatin tutkinnon ja sen jälkeen diplomi-insinöörin tutkinnon.

Opintojen laajuutta mitataan opintopisteillä (op). Yhden vuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1600 tunnin työpanos vastaa 60 opintopistettä. Tekniikan kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä ja se on tarkoitus suorittaa päätoimisesti opiskellen kolmessa lukuvuodessa. Diplomi-insinöörin tutkinnon laajuus on 120 opintopistettä ja tutkinto suoritetaan päätoimisesti opiskellen kahdessa lukuvuodessa.

Tekniikan kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 op. Tutkintoon kuuluvat seuraavat opinnot:

- Kandidaattiohjelman perusopinnot 65-70 op
- Pääaineen opinnot 60-65 op
- Sivuaineen opinnot 20-25 op
- Vapaasti valittavia opintoja 25-30 op

Perusopintojen ja pääaineen yhteislaajuuden tulee olla 130 op sekä sivuaineen ja vapaasti valittavien opintojen yhteisen laajuuden 50 op. Pääaineen opinnot sisältävät kandidaatintyön (yhteensä 10 opintopistettä).

Tutkinnon tavoitteet

Alemman perustutkinnon tavoitteet on määritelty Sähkötekniikan korkeakoulun tutkintosäännössä (5 §).

Sähkötekniikan korkeakoulun kandidaatin tutkinnon osaamista-voitteet perustuvat Aalto-yliopiston määrittelemiin tekniikan kandidaattitutkinnon osaamistavoitteisiin. Tutkinnon osaamistavoitteet tarkentuvat pääaine- ja kurssikohtaisissa osaamistavoitekuvaauksissa.

Pää- ja sivuaine

Tekniikan kandidaatin tutkinnon perus- ja pääaineopinnot antavat opiskelijalle laajan perusteiden tuntemuksen helposti tunnistettavalla, kansainvälisesti tunnetulla teknistieteellisellä alalla. Opiskelijalle kehittyä kandidaatin opintojen aikana pääaineeseen liittyvä teknillistieteellinen identiteetti. Opiskelijalla on mahdollisuus valita sivuaine ja valinnaisia opintokokonaisuuksia niin, että tutkinnossa toteutuu Aalto-yliopistolle ominainen tieteen, tekniikan, talouden ja taiteen yhdistyminen. Opiskelija muodostaa näkemyksen alan ammatillisista käytännöistä ja ymmärtää oppimansa tiedon yhteyden tieteelliseen tutkimukseen. Tekniikan kandidaatin tutkinnon suoritettuaan opiskelija pystyy seuraamaan pääaineen alan ammatillista kehitystä ja hakemaan tieteellistä tutkimustietoa sekä toimimaan avustavissa tutkimustehtävissä oman osaamisensa kehittämiseksi. Opiskelija tunnistaa oman pääaineensa keskeisiä käsitteitä, ilmiöitä, lainalaisuuksia, malleja ja menetelmiä ja osaa soveltaa näitä käytännössä.

Teknillistieteellinen ajattelu ja työskentelytapa

Tekniikan kandidaatin tutkinnon suoritettuaan opiskelija on saanut valmiuksia teknillistieteelliseen ajatteluun ja työskentelytapojen perusteisiin. Suoritettuaan kandidaattitutkinnon opiskelija saa laajan perusteiden tuntemuksen elektroniikan ja sähkötekniikan aloilla. Opiskelija ymmärtää omaan alansa liittyviä perusteorioita ja -käsitteitä sekä osaa soveltaa niitä keskeisissä omaan alansa liittyvissä tutkimus- ja suunnittelutehtävissä. Opiskelija muodostaa näkemyksen alan ammatillisista käytännöistä ja ymmärtää oppimansa tiedon yhteyden omaan alansa tieteelliseen tutkimukseen. Opiskelija osaa soveltaa luonnontieteen ja matematiikan menetelmiä omaan alansa tehtävissä.

Opiskelija tuntee oman alansa tuotteiden ja palveluiden kehitys- ja tuotantoprosesseja ja elinkaareen vaikuttavia tekijöitä sekä pystyy osallistumaan niissä tarvittaviin insinööriyön vaiheisiin. Opiskelija osaa tunnistaa, määritellä ja ratkaista teknisiä ongelmia käyttäen oppimiaan alan yleisiä menetelmiä. Hän osaa soveltaa oppimiaan suunnittelumenetelmiä määriteltujen vaatimusten toteuttamiseksi. Hän osaa myös valita asianmukaiset työvälineet ja -menetelmät ja käyttää niitä. Hän kykenee arvioimaan insinööriyön tuloksia, prosesseja ja metodeja kriittisesti.

Opiskelija tuntee oman pääaineensa keskeiset tiedonlähteet ja osaa hakea tietoa oman työnsä tueksi. Hän tuntee alan tutkimusmenetelmiä ja osaa soveltaa niitä tiedon hankkimiseksi. Tekniikan kandidaatin tutkinnon suorittanut osaa tarttua teknisten järjestelmien kehittämisessä tai suunnittelussa eteen tuleviin avoimiin ongelmiin, joihin ei ole valmista ratkaisua. Opiskelija tunnistaa tekniikan, suunnittelun ja oman työnsä vaikutuksia ihmisiin, talouteen, yhteiskuntaan ja ympäristöön. Hän tunnistaa alan eettisiä kysymyksiä ja ymmärtää niiden merkityksen omassa työssään.

Opiskelutaidot ja perusta diplomi-insinöörin opintoihin

Opiskelija ottaa vastuun omasta oppimisestaan yliopistoyhteisön jäsenenä. Tekniikan kandidaatin tutkinto antaa edellytykset opiskella diplomi-insinööriksi soveltuviissa ohjelmissa Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulussa. Tutkinto antaa myös mahdollisuuden hakeutua ylemmän korkeakoulututkinnon ohjelmiin muissa yliopistoissa kotimaassa ja ulkomailla. Opiskelijalla on mahdollisuus suunnitella opintonsa niin, että hän saa tiedolliset edellytykset opiskella ylemmän korkeakoulututkinnon myös oman professionsa (diplomi-insinööri) sivuaineen alueelta. Opiskelu tekniikan kandidaatiksi luo pohjan itsenäiselle elinikäiselle oppimiselle ja ammatilliselle kehittymiselle.

Työelämävalmiudet

Elektroniikan ja sähkötekniikan kandidaatin opinnoissa opiskelijalle kehittyy kieli- ja viestintätaitoja sekä muita työelämävalmiuksia koulun aloihin liittyvien opintojen yhteydessä. Opiskelija pystyy päämäärätietoiseen ja suunnitelmalliseen työskentelyyn. Opiskelija tietää tehokkaan ryhmätyöskentelyn ja ryhmän johtamisen periaat-

teet ja osaa noudattaa niitä. Opiskelija osaa toimia aktiivisena elektroniikan ja sähkötekniikan alojen edustajana monialaisessa ryhmässä myös kansainvälisessä toimintaympäristössä. Opiskelija soveltaa opinnoissaan ja työssään monipuolisesti tieto- ja viestintäteknikan eri mahdollisuuksia. Opiskelija osaa viestiä selkeästi, suullisesti ja kirjallisesti, elektroniikan ja sähkötekniikan alojen asiantuntijoille, sidosryhmille ja muulle yleisölle. Opiskelija osaa vierasta kieltä toimiakseen omalla alallaan. Opiskelijalla on säädösten mukainen toisen kotimaisen kielen taito.

Yhteiset perusopinnot (70 op)

Perusopinnot

Perusopintojen tavoite

Perusopinnot suoritettuaan opiskelija hallitsee teknisissä tieteissä tarvittavat matemaattisluonnontieteelliset sekä ohjelmoinnin ja tietotekniikan perustaidot. Hän tuntee kandidaattiohjelmansa alan perusteet (elektroniikka ja sähkötekniikka) sekä on saavuttanut tutkintosäännössä määritellyn kielitaidon. Opiskelija osaa myös käyttää yliopiston tietojärjestelmiä ja on tutustunut työelämän asettamiin vaatimuksiin.

Ainekoodi: ELEC.A

Vastuutaho: Sähkötekniikan koulutusneuvosto

Koodi	Nimi	op
MS-A0003/4*	Matriisilaskenta	5
MS-A0103/4**	Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	5
MS-A0203/4***	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	5
MS-A0503	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	5
MS-C1420	Fourier-analyysi	5
ELEC-A3110	Mekaniikka	5
ELEC-A4130	Sähkö ja magnetismi	5
CSE-A1111	Ohjelmoinnin peruskurssi Y1 (Python)	5
ELEC-A7100	C-ohjelmoinnin peruskurssi	5
ELEC-A4010	Sähköpaja # TAI	8
ELEC-A8510	Biologisten ilmiöiden mittaaminen #	8
ELEC-A7200	Signaalit ja järjestelmät	5
ELEC-A5140	Matematiikkaohjelmistot	2
LC-XXXXX	Toinen kotimainen kieli	2
LC-XXXXX	Pakollinen vieras kieli	3
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	1
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	1
	Aalto-kurssi	3

* MS-A0003 suunnattu hakukohteille: automaatio- ja informaatioteknologia, bioinformaatioteknologia; MS-A0004 suunnattu hakukohteille: elektroniikka ja sähkötekniikka

** MS-A0103 suunnattu hakukohteille: automaatio- ja informaatioteknologia, bioinformaatioteknologia; MS-A0104 suunnattu hakukohteille: elektroniikka ja sähkötekniikka

*** MS-A0203 A0103 suunnattu hakukohteille: automaatio- ja informaatioteknologia, bioinformaatioteknologia; MS-A0204 suunnattu hakukohteille: elektroniikka ja sähkötekniikka

kurssi ELEC-A4010 Sähköpaja AUT-, EST- ja IT-opiskelijoille, ELEC-A8510 Biologisten ilmiöiden mittaaminen BIO-opiskelijoille

Grundkurser på svenska

Du kan studera följande kurser i matematik och fysik på svenska och de ersätter de motsvarande kurserna på finska.

Kurser på svenska	Motsvarande finska kurser
MS-A0009 Matrisräkning	MS-A0003/4 Matriisilaskenta
MS-A0109 Differential- och integralkalkyl 1	MS-A0103/4 Differentiaali- ja integraalilaskenta 1
MS-A0209 Differential- och integralkalkyl 2	MS-A0203/4 Differentiaali- ja integraalilaskenta 2
MS-A0509 Grundkurs i sannolikhetskalkyl och statistik	MS-A0503 Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi
PHYS-A5130 Elektromagnetism	ELEC-A4130 Sähkö ja magnetismi

Högskolan för teknikvetenskaper ordnar även andra kurser på svenska. Om dessa hittar du mera information på deras INTO-sidor. Dessutom ordnas ett gemensamt svenskspråkigt kandidatseminarium för studerande vid de tekniska högskolorna.

Du har rätt att få dina frågor och skriva alla dina tentamen på svenska. Kom ihåg att meddela om detta, när du anmäler dig till en tentamen.

Tutkintoon kuuluvat kieliopinnot

Opiskelijan tulee alempaan tai ylempään perustutkintoon sisältyvissä opinnoissa tai muulla tavalla osoittaa saavuttaneensa (TS 13 §):

- suomen ja ruotsin kielen taidon, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) 6 §:n 1 momentin mukaan vaaditaan valtion henkilöstöltä kaksikielisessä viranomaisessa ja joka on tarpeen oman alan kannalta; sekä
- vähintään yhden vieraan kielen sellaisen taidon, joka mahdollistaa oman alan kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen.

Suomen tai ruotsin kielen erinomainen suullinen ja kirjallinen kielitaito, joka on tarpeen oman alan kannalta, osoitetaan kirjoittamalla kandidaattityöhön liittyvä kypsyysnäyte sillä kotimaisella kielellä, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.

Toisen kotimaisen kielen tyydyttävä suullinen ja kirjallinen kielitaito, joka on tarpeen oman alan kannalta, voidaan osoittaa suorittamalla yliopiston toisen kotimaisen kielen koe, määrätty toisen kotimaisen kielen kurssi tai toisen korkeakoulun vastaava toisen kotimaisen kielen koe.

Vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito osoitetaan suorittamalla yliopiston kielikeskuksen tätä tarkoitusta varten osoittama vieraan kielen kurssi tai kurssit. Näissä opinnoissa painotetaan koulutusalan kielen hallintaa. Mikäli yliopistossa on vieraassa kielessä käytössä kielitaidon osoittamista varten erityinen koe, vaadittu kielitaito voidaan osoittaa joko kokonaan tai osaksi suorittamalla kyseinen koe.

Opiskelijan, joka on saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä tai joka on saanut koulusivistyksensä ulkomailla, on alempaan tai ylempään perustutkintoon sisältyvissä opinnoissa tai muulla tavalla osoitettava saavuttaneensa ainoastaan tutkintosäännön 13 §:n edellyttämän vieraan kielen taidon. Mikäli tällainen opiskelija on hyväksytty suorittamaan alempaa ja ylempää perustutkintoa, tulee hänen lisäksi suorittaa alemman perustutkinnon suorittamisen yhteydessä vähintään 2 opintopisteen laajuiset kieliopinnot valitsemassaan vieraassa kielessä. Näitä opintoja ei voi suorittaa opiskelijan omassa koulusivistyskielessä.

Lisää tietoa toisen kotimaisen kielen ja vieraan kielen suorittamisesta saa verkko-osoitteesta <https://into.aalto.fi/display/file/Pakolliset+opinnot>.

Aalto-kurssit

Aalto-yliopiston tekniikan kandidaatin tutkinnon perusopinointiin sisältyy pakollinen Aalto-kurssi. Aalto-kursseja järjestetään kaikissa tekniikan alan korkeakouluissa ja ne ovat laajuudeltaan 3 opintopistettä. Opiskelija voi valita tutkintoonsa minkä tahansa Aalto-kurssin, mutta joillakin kursseilla on rajoituksia osallistumisen suhteen. Kurssien sisällöt vaihtelevat eri alojen perusasioista tiedefoorumeihin.

Aalto-kurssit:

Koulu	Koodi	Kurssin nimi	Opetusperiodi	Rajoituksia
ENG	ENG-A1005	Insinööritieteiden tulevaisuusfoorumi	II	
CHEM	CHEM-A1600	Akateemisen ajattelun alkeiskurssi	I-II	
CHEM	CHEM-A1610	Design Meets Biomaterials	IV-V	Vain CHEMin ja ARTS:n opiskelijoille, rajoitettu osallistujamäärä
SCI	BECS-C3001	Aivoaakkoset	I-II	HUOM! Kurssin laajuus 4 op.
CHEM	CHEM-A1620	Näkökulmia ympäristöasioihin	IV-V	
SCI	TU-53.1150/ Mat-2.1197	Filosofia ja systeemijättelu	III-IV	
SCI	TU-53.1207	Itsensä tunteminen ja johtaminen	III-IV	
ELEC	ELEC-A4930	Astronomical View of the World	III-IV	
ELEC	ELEC-A4920	Sähkötekniikan historia ja innovaatiot	EI 2014-2015	
ELEC	ELEC-A6001	Johdatus sähköenergiajärjestelmiin	I	
ELEC	ELEC-A7900	Telecommunications Forum	I-II	

CHEM Kemian tekniikan korkeakoulu
ELEC Sähkötekniikan korkeakoulu
ENG Insinööritieteiden korkeakoulu
SCI Perustieteiden korkeakoulu

Pääaine (60 op)

Kandidaatin tutkinnon pääaine määräytyy hakukohteen mukaan. Bioinformaatioteknologian ja Elektroniikan ja sähkötekniikan hakukohteista valitut opiskelijat suorittavat vastaavat pääaineet kandidaatin tutkinnossa. Automaatio- ja informaatioteknologian (AIT) hakukohteesta valitut opiskelijat valitsevat pääaineekseen joko automaatio- ja systeemitekniikan (AUT) tai informaatioteknologian (IT). Valinta tehdään ja siitä tiedotetaan erikseen ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä.

Pääaineeseen sisältyy kandidaattiseminaari ja kandidaatin työ.

Automaatio- ja systeemitekniikka

Huvudämne på svenska: Automations- och systemteknik

Major in English: Automation and Control Engineering

Ainekoodi: ELEC3014

Vastuuhenkilö: Kai Zenger

Automaatio- ja systeemitekniikan pääaineen perustavoitteena on luoda pohja systeemi-insinöörin ammattikuvalle, joka profiloituu teollisuuden ja tuotteiden automaatioon ja säätötekniikkaan, automaation tietotekniikkaan, signaalin- ja kuvankäsittelyyn sekä ihmisen-kone-liitäntöihin. Erona moniin perinteisiin insinöörialoihin on sovelluskohteiden moninaisuus ja järjestelmätekninen lähtökohta, joka merkitsee usein laajojen teknisten kokonaisuuksien suunnittelua ja toteuttamista. Pääaine antaa laajan pohjan tulevaisuuden uusille ja kehittyville aloille kuten palvelurobotiikkaan, biotekniikan-sovelluksiin sekä hajautettuihin energiateknikoihin. Tavoitteena on antaa kuva yhtenäisestä ammattialueesta, jonka sisällä on mahdollisuus vaihtaa sovellusalueita.

Opinnot perustuvat vahvaan teoreettiseen pohjaan matematiikassa ja luonnontieteissä, minkä lisäksi annetaan riittävä pohja tietotekniikassa, elektroniikassa ja sähkötekniikassa eri sovelluksia ajatellen. Sovellusalueiden moninaisuutta ajatellen perusopinnoissa perehdytään myös muiden insinöörialojen perusteisiin. Automaatio- ja systeemitekniikan kannalta koneenrakennuksen ja kemian perusteet tukevat opiskelijan myöhempää monialaista suuntautumista automaation sovellutusten piirissä.

Opiskelijalla on myöhemmässä vaiheessa monipuoliset mahdollisuudet suuntautua automaatio- ja systeemitekniikan kentässä ja painottaa opintojaan haluamallaan tavalla. Suuntautuminen voi ta-

pahtua käytäntöön painottuen tai enemmän teoreettisia taitoja kehittämällä. Opintoihin kuuluva pienryhmätyöskentely kehittää projektihallintataitoja ja kykyä työskennellä ryhmän jäsenenä.

Myöhemmät opinnot ovat samoin suunnattavissa eri tavoin. Tieteellistä tutkimusta ajatellen pääaineeseen on pyritty sisällyttämään riittävät ja monipuoliset valmiudet teoreettisten tietojen osalta omaksua alan tutkimustuloksia. Automaatio- ja systeemitekniikan kenttä tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia jatkaa opintoja ja suuntautua alan tieteellisen tutkimuksen pariin.

Koodi	Nimi	op
	Kandidaatintyö ja -seminaari	10
ELEC-C7110	Informaatioteknologian perusteet	5
ELEC-C1110	Automaatio- ja systeemitekniikan perusteet	5
ELEC-C1210	Automaatio 1	5
ELEC-C1220	Automaatio 2	5
ELEC-C1230	Säätötekniikka	5
ELEC-C1310	Automaatio- ja systeemitekniikan laboratoriotyöt	5
ELEC-C1320	Robotiikka	5
CHEM-A1250	Kemian perusteet	5
KON-C2003	Koneenrakennustekniikka B	5
ELEC-C4210	Sähkötekniikka ja elektroniikka	5

Bioinformaatioteknologia

Huvudämne på svenska: Bioinformationsteknologi

Major in English: Bioinformation Technology

Ainekoodi: ELEC3016

Vastuuhenkilö: Ari Koskelainen

Bioinformaatioteknologian kandidaattipääaine antaa opiskelijalle perusteet ymmärtää biologisia järjestelmiä ja niitä perusteoriaita ja -käsitteitä, joita tarvitaan biologisen informaation hankkimisessa ja käsittelyssä sekä lääketieteellisen tekniikan sovelluksissa. Valmistuvalla on hyvät valmiudet kehittää osaamistaan niin, että hän kykenee myöhemmin soveltamaan insinöörilähestymistapaa lääketieteellisiin ongelmiin ja biologisiin systeemeihin sekä toimimaan vaativissa tutkimus- ja suunnittelutehtävissä.

Opiskelijalle kehittyvä kandidaatin opintojen aikana pääaineeseen liittyvä teknistieteellinen identiteetti. Tutkinnon suoritettuaan opiskelija pystyy seuraamaan alansa ammatillista kehitystä, hakemaan

tieteellistä tutkimustietoa sekä toimimaan avustavissa tutkimustehtävissä oman osaamisensa kehittämiseksi.

Kandidaatin opintojen aikana opiskelija parantaa omia työelämävalmiuksiaan. Hän kehittää sekä suullisia että kirjallisia kieli- ja viestintätaitojaan tavoitteena kyky viestiä selkeästi sekä insinöörialojen että lääketieteen asiantuntijoille, sidosryhmille ja muulle yleisölle. Opintojensa aikana opiskelija harjoittelee myös ryhmätyöskentelyä, oppii soveltamaan monipuolisesti tieto- ja viestintätekniikan eri mahdollisuuksia sekä harjaantuu päämäärätietoiseen ja suunnitelmalliseen työskentelyyn.

Valmistuttuaan opiskelija kykenee toimimaan monialaisessa ryhmässä myös kansainvälisessä toimintaympäristössä.

Koodi	Nimi	op
	Kandidaatintyö ja -seminaari	10
BECS-C2201	Fysiologia	5
ELEC-C2210	Molekyyl- ja solubiologia	5
ELEC-C4210	Sähkötekniikka ja elektroniikka	5
ICS-C3000	Datasta tietoon	5
Mat-2.2103	Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit	5
CHEM-A2250	Fysikaalinen kemia BioIT:lle	5
CHEM-A1210	Kemiallinen reaktio	5
ELEC-C2100	Materiaalitieteen perusteet	5
ELEC-C3220	Kvantti-ilmiöt	5
BECS-C2101	Biofysiikka	5

Elektroniikka ja sähkötekniikka

Huvudämne på svenska: Elektronik och elektroteknik
Major in English: Electronics and Electrical Engineering
Ainekoodi: ELEC3013
Vastuuhenkilö: Jussi Ryynänen

Suoritettuaan elektroniikan ja sähkötekniikan pääaineen tekniikan kandidaatintutkinnossa opiskelija tuntee perusteet elektroniikan ja sähkötekniikan alalta. Hän ymmärtää alaan liittyviä perusteorioita ja -käsitteitä. Valmistuvalla on hyvät valmiudet kehittää osaamistaan niin, että hän kykenee myöhemmin toimimaan alalla myös vaativissa tutkimus- ja suunnittelutehtävissä.

Opiskelijalle kehitty kandidaatin opintojen aikana pääaineeseen liittyvä teknistieteellinen identiteetti. Tutkinnon suoritettu-

aan opiskelija pystyy seuraamaan elektroniikan ja sähkötekniikan alan ammatillista kehitystä, hakemaan tieteellistä tutkimustietoa sekä toimimaan avustavissa tutkimustehtävissä oman osaamisensa kehittämiseksi.

Elektroniikan ja sähkötekniikan kandidaatin opintojen aikana opiskelija parantaa omia työelämävalmiuksiaan. Hän kehittää sekä suullisia että kirjallisia kieli- ja viestintätaitojaan tavoitteena kyky viestiä selkeästi elektroniikan ja sähkötekniikan alojen asiantuntijoille, sidosryhmille ja muulle yleisölle. Opintojensa aikana opiskelija harjoittelee myös ryhmätyöskentelyä, oppii soveltamaan monipuolisesti tieto- ja viestintätekniiikan eri mahdollisuuksia sekä harjaantuu päämäärätietoiseen ja suunnitelmalliseen työskentelyyn.

Valmistuttuaan opiskelija kykenee toimimaan elektroniikan ja sähkötekniikan alojen edustajana monialaisessa ryhmässä myös kansainvälisessä toimintaympäristössä.

Koodi	Nimi	op
	Kandidaatintyö ja -seminaari	10
ELEC-C4140	Kenttäteoria	5
ELEC-C4110	Piirianalyysi I	5
ELEC-C4120	Piirianalyysi II	5
ELEC-C3230	Elektroniikka 1	5
ELEC-C3240	Elektroniikka 2	5
ELEC-C3220	Kvantti-ilmiöt	5
ELEC-C3210	Materiaalien ominaisuudet	5
ELEC-C6001	Sähköenergiatekniiikka	5
ELEC-C1230	Säätötekniikka	5
ELEC-C5070	Elektroniikkapaja	5

Informaatioteknologia

Huvudämne på svenska: Informationsteknologi

Major in English: Information Technology

Ainekoodi: ELEC3015

Vastuuhenkilö: Olav Tirkkonen

Nykyinen informaatioyhteiskuntamme pohjautuu tietoon sekä tiedon siirtoon ja käsittelyyn. Informaatioteknologian (IT) entistä keskeisempi osa-alue on langaton viestintä ja tärkein infrastruktuuri on internet ja sen lukuosat palvelut. Erona perinteiseen tietotekniikkaan informaatioteknologian pääaineessa korostuu tiedon siir-

to ja käsittely, mobiiliteknologiat sekä Internetin ymmärtäminen ja kehittäminen.

Suorittuaan kandidaatintutkinnon opiskelija tuntee laajasti informaatioteknologian alan, ja ymmärtää sen perusteoriaat ja -käsitteet, bittitasolta aina käyttäjakeskeisiin kysymyksiin ja liiketoimintamalleihin. Valmistuvalla on hyvät valmiudet kehittää osaamistaan niin, että hän kykenee myöhemmin toimimaan alalla myös vaativissa tutkimus- ja suunnittelutehtävissä. IT-ala on merkittävä työllistäjä sekä Suomessa että kansainvälisesti.

Opinnoissa syntyy vahva teoreettinen pohja matematiikassa ja luonnontieteissä, joka yhdistyy tekniseen osaamiseen tietotekniikassa, langattomassa tietoliikenteessä ja tietoverkoissa. Opiskelussa painottuu kokeellinen työ käytännönläheisten ongelmien kautta, ja ne antavat valmiudet ymmärtää käyttäjakeskeisyyttä ja Internet-pohjaisen palveluliikennetoiminnan potentiaalia.

Opiskelijalle kehittyy kandidaatin opintojen aikana pääaineeseen liittyvä teknistieteellinen identiteetti. Tutkinnon suorittuaan opiskelija pystyy seuraamaan informaatioteknologian alan ammatillisista kehitystä, hakemaan tieteellistä tutkimustietoa sekä toimimaan avustavissa tutkimustehtävissä oman osaamisensa kehittämiseksi. Opiskelijalle syntyy vahva osaaminen, jota voi syventää myöhemmässä vaiheessa monissa eri pääaineissa. Valmistuttuaan opiskelija kykenee toimimaan informaatiotekniikan alan edustajana monialaisessa ryhmässä myös kansainvälisessä toimintaympäristössä.

Informaatioteknologian kandidaatin opintojen aikana opiskelija parantaa omia työelämävalmiuksiaan. Hän kehittää sekä suullisia että kirjallisia kieli- ja viestintätaitojaan tavoitteena kyky viestiä selkeästi informaatioteknologian alojen asiantuntijoille, sidosryhmille ja muulle yleisölle. Opintojensa aikana opiskelija harjoittelee myös ryhmätyöskentelyä, oppii soveltamaan monipuolisesti tieto- ja viestintäteknikan mahdollisuuksia sekä harjaantuu järjestelmälliseen ja päämäärätietoiseen työskentelyyn.

Pääaineen pakolliset opinnot (35 op)

Koodi	Nimi	op
	Kandidaatintyö ja -seminaari	10
ELEC-C7110	Informaatioteknologian perusteet	5
ELEC-C1110	Automaatio- ja systeemitekniikan perusteet	5
ELEC-C7220	Informaatioteoria	5
ELEC-C5230	Digitaalisen signaalinkäsittelyn perusteet	5
ELEC-C7210	Tietoverkkojen mallinnus ja analyysi	5

Pääaineen valinnaiset opinnot (25 op)

Koodi	Nimi	op
ELEC-C5340	Sovellettu digitaalinen signaalinkäsittely	5
ELEC-C5210	Satunnaisprosessit tietoliikenteessä	5
ELEC-C7240	Internet-tekniikat	5
ELEC-C7310	Sovellusohjelmointi	5
ELEC-C7230	Tietoliikenteen siirtomenetelmät	5
ELEC-C7320	Ohjelmistoradio	5

Valitse ylläolevista kursseista viisi kurssia niin että pääaineen kokonaislaajuus 60 op. täyttyy.

Kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö

Kandidaattiseminaarin ja kandidaatintyön tavoitteet ja sisältö

Kandidaattiseminaarin tavoitteena on että opiskelija oppii hakemaan tieteellistä tietoa, muodostamaan tutkimussuunnitelman, työstämään tieteellistä tietoa tutkimussuunnitelman mukaisesti opinnäytteeksi, raportoimaan opinnäytteensä tutkimustulokset tieteellisen esitystavan mukaisesti ja esittämään opinnäytteensä julkisesti. Opiskelija oppii myös tieteellistä argumentaatiota arvioimalla muiden opiskelijoiden laatimia opinnäytetöitä.

Kandidaattiseminaari on opintosuoritus, jonka aikana opiskelija tekee kandidaatintyön, esittelee työn julkisesti yleisölle ja opponenteille, puolustaa työtään sekä opponoi muiden opiskelijoiden kandidaatintöitä. Kandidaattiseminaarin edetessä opiskelija osallistuu lisäksi tieteellistä ajattelua ja tieteen etiikkaa, tiedonhakua, tiedon jäsentämistä ja käsittelyä sekä kielen ja viestinnän taitoja käsitteleviin luentoihin ja harjoituksiin, jotka tukevat tekeillä olevaa kandidaatintyötä.

Opetuskieli ja kypsyysnäyte

Kandidaattiseminaarin opetuskielenä on joko suomi tai ruotsi, ja kandidaatintyö kirjoitetaan seminaarin opetuskielellä. Opiskelija voi valita, osallistuuko hän suomen- vai ruotsinkieliseen seminaariin. Suomenkielinen seminaari on sähkötekniikan kandidaattiohjelman oma seminaari. Ruotsinkielinen seminaari on Aalto-yliopiston yhteinen. Suositeltavaa on, että opiskelija osallistuu koulusivistyskielensä mukaiseen kandidaattiseminaariin.

Kandidaattiseminaarin yhteydessä tehdään kypsyysnäyte, joka kirjoitetaan aina sillä kotimaisella kielellä, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä. Kypsyysnäytteen tarkoituksena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys hänen kandidaatintyönsä alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä.

Kypsyysnäyte laaditaan osana seminaarin työpajoja. Kypsyysnäytteen kielen tarkastaa kielikeskuksen suomen tai ruotsin opettaja, ja sisällön työn ohjaaja tai vastuupettaja. Kypsyysnäytteen arvost-

telussa käytetään arvosanoja hyväksytty / hylätty. Kypsyysnäytteen suoritettuaan opiskelija on samalla osoittanut omaavansa suullisen ja kirjallisen kielitaidon, joka on vaatimuksena julkishallinnollisissa työtehtävissä.

Opiskelija, joka on saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä tai joka on saanut koulusivistyksensä ulkomailla, voi kirjoittaa kandidaatintyönsä englanniksi.

Kandidaattiseminaarin toteutus

Kandidaattiseminaari on lukukauden pituinen ja se järjestetään kaksi kertaa lukuvuodessa, syksyisin ja keväisin. Kandidaattiseminaariin ilmoittaudutaan ennen luentokauden alkua. Kandidaatintyö laaditaan pääaineen alaan liittyvästä aiheesta, joka sovitaan kandidaattiseminaarin vastuopettajan kanssa kandidaattiseminaarin alussa. Jokaisella opiskelijalla osoitetaan kandidaatintyönohjaaja, joka seuraa kandidaatintyön etenemistä ja tukee opiskelijaa työn tekemisessä. Kandidaatintyö tehdään valmiiksi yhden seminaarin aikana.

Kandidaatintyö

Kandidaatintyön rakenteen tulee olla hyvän tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukainen, esitystavaltaan hyvin jäsennelty sekä tyylillisesti ja kielellisesti viimeistelty. Opiskelijan tulee saada ohjausta ja palautetta työtä tehdessään. Kandidaatintyön arvostelee vastuopettaja ohjaajan esityksestä, ja hyväksytyt työn arvostelussa käytetään arvosanoja 1–5. Kandidaatintyön ulkoasua koskevat ohjeet annetaan seminaarissa. Kandidaatintyö on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävillä korkeakoulussa.

Sivuaine (25 op)

Sivuaine on pakollinen kandidaatin tutkinnossa, ja se voi olla joko Aalto-yliopiston tekniikan alan korkeakoulujen tai muiden Aallon koulutusalojen tarjoama tai toisessa yliopistossa Suomessa tai ulkomailla suoritettu kokonaisuus.

Suositteluvia sivuaineita ovat sellaiset, jotka syventävät pääaineen antamia ammatillisia valmiuksia ja sellaiset, jotka käsittelevät pääaineen sovellutusaloja. Sivuaaine kannattaa valita rohkeasti oman kiinnostuksen mukaan. Aalto-yliopiston eri koulut tarjoavat erillisiä sivuaineita ja jotkut ohjelmat myös pääaineitaan muiden ohjelmien opiskelijoille sivuaineiksi. Tutustu tarjontaan Aallon koulujen ja ohjelmien Into-sivuilla!

Kansainvälinen sivuaaine

Ainekoodi: ELEC3012

Vastuuhenkilö: Keijo Nikoskinen

Kansainvälinen sivuainekokonaisuus muodostuu vaihto-opintojakson aikana ulkomailla suoritetuista tekniikan kandidaatin tutkintoon soveltuvista opinnoista. Tiedollisten sisältöjen lisäksi kokonaisuus tuottaa kielitaitoon, monikulttuuriseen kanssakäymiseen sekä itsenäiseen työskentelyyn liittyviä taitoja, jotka opiskelija saa opiskellessaan ja oleskellessaan ulkomailla. Kansainvälisen sivuopintokokonaisuuden tarkoitus on sisällyttää kansainvälisiä valmiuksia antava opintokokonaisuus osaksi tutkintoa ja sen kautta rakentaa ammattiprofiliin vahvaa kansainvälistä ulottuvuutta.

Opintokokonaisuus on laajuudeltaan vähintään 25 opintopistettä ja se muodostaa tekniikan kandidaatin tutkinnon sivuaineen. Kansainväliseen sivuainekokonaisuuteen voi sisältyä vaihdossa suoritettuja muita kuin oman pääaineen opintoja sekä kohdemaan kieli- ja kulttuuriopintoja. Vähintään 15 op tulee olla ammattiainekursseja, korkeintaan 10 op voi olla kohdemaan kieli- ja kulttuuriopintoja. Ammattiainekurssien valinnassa tulee pyrkiä yhtenäiseen kokonaisuuteen eli kurssit suositellaan valitsemaan samalta alalta. Kansainvälisen sivuaineen sisällöstä tulee keskustella etukäteen oman pääaineen suunnittelijan kanssa. Kansainvälistä sivuainekokonaisuutta on mahdollista täydentää Aalto-yliopistossa vaihdon jälkeen soveltuvilla opinnoilla. Kansainvälinen sivuopintokokonaisuus kirjataan opintorekisteriin hyväksytty-merkinnällä.

Vapaasti valittavat opinnot ja harjoittelu (25 op)

Vapaasti valittavat opinnot voivat olla mitä tahansa Aalto-yliopiston opetusohjelmassa olevia kursseja tai muissa korkeakouluissa Suomessa (mm. JOO-sopimuksen puitteissa) tai ulkomailla suoritettuja opintoja.

Vapaasti valittaviin opintoihin on mahdollista kandidaatin tutkinnossa sisällyttää asiantuntijuutta kehittävää harjoittelua enintään 4 opintopistettä. Lisätietoa harjoittelusta löytyy Intosta: <https://into.aalto.fi/display/fimasterelec/omien+opintojen+suunnittelu>.

Opintojen suunnittelu ja suoritusjärjestys

Opintojen suositeltu suoritusjärjestys on rakennettu hakukohteittain ja pääaineittain kolmen vuoden ajalle. Järjestystä noudattamalla opinnot etenevät ilman esitietojen puuttumisesta johtuvia viivytyksiä. On suositeltavaa lukea yhteiset perusopinnot (mukaan lukien kielten kurssit) ja pääaineen yhteiset opinnot opintojen alussa ja sivuaine sekä vapaasti valittavat opinnot myöhemmin. Kaikki opiskelijat tekevät opinnoistaan henkilökohtaisen suunnitelman, HOPSin. Ensimmäisenä vuonna laadittavan alustavan suunnitelman laatimisessa auttaa opettajatuutori, jonka kanssa suunnitelma ja siihen liittyvät tavoitteet käydään läpi. Toisena opintovuonna laaditaan varsinainen HOPS, joka vahvistetaan opintotoimistossa.

Automaatio- ja informaatioteknologian hakukohteeseen (AIT) hyväksytyille opiskelijoille 1. syyslukukauden malliohjelma on yhtenäinen. Valinta automaatio- ja systeemitekniikan (AUT) sekä informaatioteknologian (IT) pääaineisiin tehdään ja siitä tiedotetaan erikseen ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä.

Kandidaatintyö- ja seminaari, toisen kotimaisen kielen opinnot ja pakollisen vieraan kielen opinnot suoritetaan kukin yhden lukukauden (syys tai kevät) aikana.

Opintoja suunnitellessaan opiskelijan kannattaa myös ottaa huomioon, että esimerkiksi pyrkiessään ulkomaille opiskelemaan tai harjoittelemaan, paikan tai apurahojen saamisen ehtona voi olla, että lukukausien aikana on suoritettu keskimäärin tietty opintopistemäärä.

Suosittelun suoritusjärjestyksen mukaiset mallilukujärjestykset löytyvät pääaineittain opiskelijan portaali Intosta.

Automaatio- ja systeemitekniikka

Suoritusjärjestyksen kannalta keskenään *vaihdannaisia opintoja* ovat Aalto-kurssi, kieliopinnot, sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot. Opiskelija voi valita kullekin lukukaudelle itselleen sopivimmat kurssit, mutta toisen kotimaisen kielen opinnot on suositeltavaa suorittaa ensimmäisenä opiskeluvuonna ja vieraan kielen opinnot toisena tai kolmantena opintovuonna. Sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot voi suorittaa vapaasti itselleen sopivimpana ajankohtana. Opiskelijan tulee siis valita jokaisella lukukaudella joitakin vaihdannaisia opintoja lukujärjestykseensä.

AUT 1. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0103	Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	5	I
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	I-II
ELEC-A3110	Mekaniikka	5	I-II
ELEC-A4010	Sähköpaja	8	I-II
CSE-A1111	Ohjelmoinnin peruskurssi Y1	5	I-II
MS-A0003	Matriisilaskenta	5	II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	2	

AUT 1. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0203	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	5	IV
ELEC-C1110	Automaatio- ja systeemitekniikan perusteet	5	III-IV
ELEC-C7110	Informaatioteknologian perusteet	5	III-IV
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	III-V
ELEC-A7100	C-ohjelmoinnin peruskurssi	5	III-V
ELEC-A4130	Sähkö ja magnetismi	5	IV-V
ELEC-A5140	Matematiikkaohjelmistot	2	V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	2	

AUT 2. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-C1420	Fourier-analyysi	5	I
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	1	I-II
ELEC-A7200	Signaalit ja järjestelmät	5	I-II
ELEC-C1210	Automaatio 1	5	I-II
ELEC-C4210	Sähkötekniikka ja elektroniikka	5	I-II
CHEM-A1250	Kemian perusteet	5	I-II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	3	

AUT 2. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0503	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	5	III
ELEC-C1220	Automaatio 2	5	III-IV
KON-C2003	Koneenrakennustekniikka B	5	III-IV
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	1	III-V
ELEC-C1230	Säätötekniikka	5	IV-V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	9	

AUT 3. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
ELEC-C1320	Robottiikka	5	I-II
	Kandidaatintyö ja -seminaari JA/TAI	10	I-II
	<i>Vaihdannaiset opinnot</i>	15-25	

AUT 3. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
ELEC-C1310	Automaatio- ja systeemitekniikan laboratoriotyöt	5	III-V
	Kandidaatintyö ja -seminaari JA/TAI	10	
	<i>Vaihdannaiset opinnot</i>	15-25	

Bioinformaatioteknologia

Suoritusjärjestyksen kannalta keskenään *vaihdannaisia opintoja* ovat Aalto-kurssi, kieliopinnot, sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot. Opiskelija voi valita kullekin lukukaudelle itselleen sopivimmat kurssit, mutta toisen kotimaisen kielen opinnot on suositeltavaa suorittaa ensimmäisenä opiskeluvuonna ja vieraan kielen opinnot toisena tai kolmantena opintovuonna. Sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot voi suorittaa vapaasti itselleen sopivimpana ajankohtana. Opiskelijan tulee siis valita jokaisella lukukaudella joitakin vaihdannaisia opintoja lukujärjestykseensä.

BIO 1. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0103	Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	5	I
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	I–II
ELEC-A8510	Biologisten ilmiöiden mittaaminen	2–4	I–II
ELEC-A3110	Mekaniikka	5	I–II
CSE-A1111	Ohjelmoinnin peruskurssi Y1	5	I–II
MS-A0003	Matriisilaskenta	5	II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	2	

BIO 1. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0203	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	5	IV
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	III–V
ELEC-A8510	Biologisten ilmiöiden mittaaminen	2–6	III–V
MS-A0503	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	5	III
ELEC-A4130	Sähkö ja magnetismi	5	IV–V
ELEC-C2210	Molekyyl- ja solubiologia	5	IV–V
ELEC-A5140	Matematiikkaohjelmistot	2	V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	2	

BIO 2. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-C1420	Fourier-analyysi	5	I
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	0,5	I-II
ELEC-A7200	Signaalit ja järjestelmät	5	I-II
ELEC-C4210	Sähkötekniikka ja elektroniikka	5	I-II
BECS-C2201	Fysiologia	5	I-II
ICS-C3000	Datasta tietoon	5	II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	3	

BIO 2. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
Mat-2.2103	Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit	5	III
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	0,5	III-V
ELEC-A7100	C-ohjelmoinnin peruskurssi	5	III-V
ELEC-C3220	Kvantti-ilmiot	5	IV-V
CHEM-A1210	Kemiallinen reaktio	5	IV-V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	10	

BIO 3. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
CHEM-A2250	Fysikaalinen kemia BiolT:lle	5	I-II
	Kandidaatintyö ja -seminaari JA/TAI	10	I-II
	<i>Vaihdannaiset opinnot</i>	15-25	

BIO 3. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
BECS-C2101	Biofysiikka	5	III-IV
ELEC-C2100	Materiaalitieteen perusteet	5	III-V
	Kandidaatintyö ja -seminaari	10	III-V
	<i>Vaihdannaiset opinnot</i>	10-20	

Elektroniikka ja sähkötekniikka

Suoritusjärjestyksen kannalta keskenään *vaihdannaisia opintoja* ovat Aalto-kurssi, kieliopinnot, sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot. Opiskelija voi valita kullekin lukukaudelle itselleen sopivimmat kurssit, mutta toisen kotimaisen kielen opinnot on suositeltavaa suorittaa ensimmäisenä opiskeluvuonna ja vieraan kielen opinnot toisena tai kolmantena opintovuonna. Sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot voi suorittaa vapaasti itselleen sopivimpana ajankohtana. Opiskelijan tulee siis valita jokaisella lukukaudella joitakin vaihdannaisia opintoja lukujärjestykseensä.

EST 1. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0004	Matriisilaskenta	5	I
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	I-II
ELEC-A3110	Mekaniikka	5	I-II
ELEC-C4110	Piirianalyysi I	5	I-II
CSE-A1111	Ohjelmoinnin peruskurssi Y1	5	I-II
MS-A0104	Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	5	II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	5	

EST 1. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0204	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	5	III
ELEC-C4120	Piirianalyysi II	5	III-IV
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	III-V
ELEC-A4010	Sähköpaja	8	III-V
ELEC-A4130	Sähkö ja magnetismi	5	IV-V
ELEC-C6001	Sähköenergiatekniikka	5	IV-V
ELEC-A5140	Matematiikkaohjelmistot	2	V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	2	

EST 2. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-C1420	Fourier-analyysi	5	I
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	0,5	I-II
ELEC-A7200	Signaalit ja järjestelmät	5	I-II
ELEC-C3230	Elektroniikka 1	5	I-II
ELEC-C4140	Kenttäteoria	5	I-II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	10	

EST 2. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0503	Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede	5	III
ELEC-C3240	Elektroniikka 2	5	III-IV
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	0,5	III-V
ELEC-A7100	C-ohjelmoinnin peruskurssi	5	III-V
ELEC-C3220	Kvantti-ilmiot	5	IV-V
ELEC-C1230	Säätötekniikka	5	IV-V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	5	

EST 3. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
ELEC-C5070	Elektroniikkapaja	5	I-II
	Kandidaatintyö ja -seminaari JA/TAI	10	I-II
	<i>Vaihdannaiset opinnot</i>	15-25	

EST 3. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
ELEC-C3210	Materiaalien ominaisuudet	5	III-V
	Kandidaatintyö ja -seminaari	10	III-V
	<i>Vaihdannaiset opinnot</i>	15-24	

Informaatioteknologia

Suoritusjärjestyksen kannalta keskenään **vaihdannaisia opintoja** ovat Aalto-kurssi, kieliopinnot, sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot. Opiskelija voi valita kullekin lukukaudelle itselleen sopivimmat kurssit, mutta toisen kotimaisen kielen opinnot on suositeltavaa suorittaa ensimmäisenä opiskeluvuonna ja vieraan kielen opinnot toisena tai kolmantena opintovuonna. Sivuaineen opinnot ja vapaasti valittavat opinnot voi suorittaa vapaasti itselleen sopivimpana ajankohtana. Opiskelijan tulee siis valita jokaisella lukukaudella joitakin vaihdannaisia opintoja lukujärjestykseensä.

IT 1. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0103	Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	5	I
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	I-II
ELEC-A3110	Mekaniikka	5	I-II
ELEC-A4010	Sähköpaja	8	I-II
CSE-A1111	Ohjelmoinnin peruskurssi Y1	5	I-II
MS-A0003	Matriisilaskenta	5	II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	2	

IT 1. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
MS-A0203	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	5	IV
ELEC-C1110	Automaatio- ja systeemitekniikan perusteet	5	III-IV
ELEC-C7110	Informaatioteknologian perusteet	5	III-IV
ELEC-A0110	Johdatus opiskeluun Sähkötekniikan kandidaattiohjelmassa	0,5	III-V
ELEC-A7100	C-ohjelmoinnin peruskurssi	5	III-V
MS-A0503	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	5	III
ELEC-A5140	Matematiikkaohjelmistot	2	V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (toinen kotimainen kieli 2 op)</i>	2	

IT 2. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
ELEC-C7210	Tietoverkkojen mallinnus ja analyysi	5	I
MS-C1420	Fourier-analyysi	5	I
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	0,5	I-II
ELEC-A7200	Signaalit ja järjestelmät	5	I-II
ELEC-C7220	Informaatioteoria	5	II
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	10	

IT 2. vuoden kevät

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
ELEC-C7230	Tietoliikenteen siirtomenetelmät	5	III-IV
ELEC-A0120	Opintojen suunnittelu	0,5	III-V
ELEC-C5230	Digitaalisen signaalinkäsittelyn perusteet	5	III-V
ELEC-C7240	Internet-tekniikat	5	IV
ELEC-A4130	Sähkö ja magnetismi	5	IV-V
ELEC-C5210	Satunnaisprosessit tietoliikenteessä	5	IV-V
	<i>Vaihdannaiset opinnot (pakollinen vieras kieli 3 op)</i>	5	

IT 3. vuoden syksy

kurssikoodi	kurssin nimi	op	periodi
ELEC-C5340	Sovellettu digitaalinen signaalinkäsittely	5	I-II
ELEC-C7310	Sovellusohjelmointi	5	I-II
ELEC-C7320	Ohjelmistoradio	5	I-II
	Kandidaatintyö ja -seminaari JA/TAI	10	I-II
	Vaihdannaiset opinnot	5-15	

IT 3. vuoden kevät

	Kandidaatintyö ja -seminaari JA/TAI	10	III-IV
	Vaihdannaiset opinnot	20-30	

Lukuvuosi 2014-2015

Lukuvuonna 2014-2015 Aalto-yliopiston opetus jaksotetaan viiteen seitsemän viikon periodiin. Periodin viimeinen viikko toimii arviointiviikkona. Tämän lisäksi lukuvuonna järjestetään kaksi opetusperiodin ulkopuolista arviointijaksoa. Opetusperiodit ja arviointijaksot ovat:

Syyslukukausi 2014

Periodi	Aika	Viikot
1. arviointijakso	ma 25.8. – la 6.9.2014	35–36
orientaatio	ma 1.9. – la 6.9.2014	36
I periodi	ma 8.9. – la 25.10.2014	37–43
II periodi	ma 27.10. – la 13.12.2014	44–50
2. arviointijakso	ma 15.12 – la 20.12.2014	51

Kevätlukukausi 2014

Periodi	Aika	Viikot
III periodi	ma 5.1. – la 21.2.2015	2–8
IV periodi	ma 23.2. – la 11.4.2015	9–15
V periodi	ma 13.4. – la 30.5.2015	16–22