



**Aalto-yliopiston Sähkötekniikan
lisenssiaatin tutkinnon
opetussuunnitelma 2020-2022
(Aalto ELEC)**

Toukokuu 2020

Sisällys

Aalto yliopiston [yleiset opintoja ja opiskelua koskevat säännöt](#) määrittävät, että opetussuunnitelman yhteydessä määritellään opintokokonaisuuksista ainakin nimi, laajuus, osaamistavoitteet, mahdolliset pakolliset esitiedot, kokonaisuudesta vastaavat yksiköt ja vastuuhenkilö. Opetussuunnitelman yhteydessä määritellään kursseista ainakin nimi, laajuus, ajoitus, osaamistavoitteet, toteutustapa, opetuskieli, mahdolliset pakolliset esitiedot arviointimenetelmät, kurssin arvosteluasteikko, kurssista vastaava yksikkö ja kurssin vastuuopettaja.

Sisällys	3
1. Tutkinnon perustiedot	4
1.1. Ohjelman nimi.....	4
1.2. Tutkinnon nimi	4
1.3. Tutkintokieli	4
1.4. Tutkimusalat ja vastuuprofessorit	4
1.5. Tutkinnon laajuus.....	5
1.6. Hyväksyminen ohjelmaan	5
1.7. Tutkinnon suoritus aika.....	5
1.8. Lisensiaattitutkinnon vastuuhenkilö	5
2. Sähkötekniikan lisensiaatin tutkinnon koulutustavoitteet ja tavoitellut oppimistulokset	5
3. Tutkinnon rakenne	6
4. Tutkinnon sisältö	6
4.1. Tutkimusalan opinnot	7
4.2. Tieteen käytännöt ja periaatteet	8
4.3. Lisensiaatin tutkimus	9

1. Tutkinnon perustiedot

1.1. Ohjelman nimi

Sähkötekniikan tohtoriohjelma

1.2. Tutkinnon nimi

tekniikan lisensiaatti

1.3. Tutkintokieli

suomi, ruotsi tai englanti

1.4. Tutkimusalat ja vastuuprofessorit

Aalto-yliopiston Sähkötekniikan tohtoriohjelma koostuu 13 tutkimusalasta. Ohjelmasta vastaavat yhteistyössä elektroniikan ja nanotekniikan laitos, sähkötekniikan ja automaation laitos, signaalinkäsittelyn ja akustiikan laitos ja tietoliikenne- ja tietoverkkotekniikan laitos, sekä Metsähovin radiotutkimusasema ja mikro- ja nanoteknologian tutkimuskeskus Micronova.

Opiskelija valitsee tutkimusalansa hakiessaan jatko-opiskelijaksi ohjelmaan. Myös vastuuprofessori jatko-opinnoille vahvistetaan samaan aikaan. Vastuuprofessorina toimii professoreiden urajärjestelmässä (tenure track) oleva professori. Erityisestä syystä sekä laitosjohtajan puoltamana, dekaanin päätöksellä myös professori joka ei ole professoreiden urajärjestelmässä voidaan nimetä tohtorikoulutettavan vastuuprofessoriksi.

Tutkimusalat lukuvuosina 2020-2022 ovat seuraavat:

- Electrical Power and Energy Engineering/Sähkö- ja energiatekniikka/ Elkraft- och energiteknik
- Automation and Control Engineering/Automaatio ja säätötekniikka/ Automation och reglerteknik
- Robotics and Autonomous Systems/Robotiikka ja autonomiset järjestelmät/ Robotik och autonoma system
- Electronic and Digital Systems/Elektroniset ja digitaaliset järjestelmät/ Elektroniska och digitala system
- Biosensing and Bioelectronics/Biomittaaminen ja bioelektroniikka/ Biomätteknik och bioelektronik
- Electronics/Elektroniikka/Elektronik
- Photonics and Nanotechnology/Fotoniikka ja nanotekniikka/Fotonik och nanoteknik
- Radio Science and Engineering/Radiotiede ja -tekniikka/Radiovetenskap och radioteknik
- Space Science and Technology/Avaruustiede ja -tekniikka/Rymdfysik och rymdteknik
- Signal Processing and Data Analytics/Signaalinkäsittely ja data-analyysi/ Signalbehandling och dataanalys
- Acoustics and Speech Technology/Akustiikka ja puheteknologia/ Akustik och talteknologi
- Communications Engineering and Networking Technology/ Tietoliikenne- ja tietoverkkotekniikka/Kommunikations- och nätverksteknik
- Interactive Systems/Vuorovaikutteiset järjestelmät/Interaktiva system

1.5. Tutkinnon laajuus

Lisensiaatin tutkinto on tarkoitettu suorittaa päätoimisesti kahdessa vuodessa. Koulutukseen kuuluu yleisiä tieteellisiä tutkimusopintoja, joihin voi halutessaan sisällyttää siirrettäviä työelämävalmiuksia, tietoja ja taitoja oman tutkimusalan opintojen ja lisensiaatin tutkimuksen lisäksi.

1.6. Hyväksyminen ohjelmaan

Valintaperusteiden mukaan uudet opiskelijat hyväksytään tohtoriohjelmaan¹². Tohtoriohjelmassa oleva tohtorikoulutettava voi halutessaan valita lisensiaatin tutkinnon suorittamista. Tässä tapauksessa tätä opintosuunnitelmaa tulee noudattaa.

1.7. Tutkinnon suoritus aika

2 vuotta, kokopäivätoiminen opiskelu

4 vuotta, osa-aikainen opiskelu

1.8. Lisensiaattitutkinnon vastuhenkilö

professori Ari Sihvola

Tohtoriohjelman johtaja vastaa lisensiaatin tutkinnon suunnittelusta, toteutuksesta, arvioinnista sekä kehittämisestä.

2. Sähkötekniikan lisensiaatin tutkinnon koulutustavoitteet ja tavoitellut oppimistulokset

Aalto-yliopiston oppimisen strategisena tavoitteena on kouluttaa muutoksenteekijöitä, ammattilaisia, joilla on kyky luoda uutta arvoa ja hyvinvointia merkittävien muutosten ja kestävä kehityksen kautta³. Tarvittavat kyvyt pohjautuvat opiskelijoiden oman alan syvään ymmärrykseen täydennettynä taiteella, luovuudella, monialaisella yhteistyöllä ja yrittäjyydellä

Jokaisella jatko-opiskelijalla on opinto-, tutkimus-, ohjaus- ja rahoitussuunnitelma, joiden toteutumista vastuuprofessori seuraa. Opiskelijalla on hyvä olla myös urasuunnitelma. Jatko-opiskelijan vastuuprofessori vastaa jatko-opiskelijan ohjausjärjestelyistä.

Sähkötekniikan tohtoriohjelma valmistelee opiskelijat akateemista uraa varten, tai akateemisen uran ulkopuolelle muille lupaaville aloille, kuten esimerkiksi yrittäjyyttä varten.

Lisensiaatinkoulutus toteutetaan monitieteellisessä kansainvälisessä tiedeyhteisössä tutkimusta tehden ja erilaisia opetus- ja oppimismuotoja hyödyntäen. Korkeatasoinen tutkimusalaakohtainen koulutus ja opiskelijan tarpeiden mukaan suunniteltu työelämätaitojen koulutus varmistavat opiskelijan tieteellisen pätevyyden ja ammattitaidon kehittymisen.

Sähkötekniikan tohtoriohjelma on laaja monitieteinen koulutusohjelma, joka tarjoaa tutkinnon suorittaneille mahdollisuuden työskennellä useilla aloilla, jotka vaihtelevat perinteisestä sähkötekniikasta ja energia-alasta hyvinvointiteknologiaa, robotiikkaan ja nanotieteisiin sekä edelleen

¹ Aalto-yliopiston opiskelijavalinnan valintaperusteet

² Sähkötekniikan tohtoriohjelman valintaperusteet

³ [Aalto-yliopiston linjaukset opetussuunnitelmien valmisteluun lukuvuosille 2020-2021 ja 2021-2022, kohta 1.2.](#)

tietoliikennetekniikkaan. Ohjelma rakentuu vahvalle matemaattiselle ja luonnontieteelliselle pohjalle, opetussuunnitelman ollessa joustava, minkä ansiosta jokainen opiskelija voi koota oman, yksilöllisen tutkinnon sisällön ja tutkimusaiheensa oman kiinnostuksensa mukaisesti. Ohjelma kattaa kaikki sähkötekniikan korkeakoulun alat ja mahdollistaa monitieteellisen yhteistyön kautta koko yliopiston.

Valmistuneella liseniaatilla on valmiudet työskennellä monitieteellisessä ja kansainvälisessä ympäristössä yhdessä eri toimijoiden kanssa. Hänellä on edellytykset toimia vaativissa tieteellisissä tutkimus- ja opetustehtävissä sekä tietoyhteiskunnan asiantuntija-, kehitys- ja johtotehtävissä.

Hän on hyvin perehtynyt tutkimusalaansa ja kykenee itsenäisesti ja kriittisesti soveltamaan tieteellisiä tutkimusmenetelmiä⁴. Hänellä on monipuoliset kirjalliset ja suulliset viestintätaidot ja hän osaa työskennellä ja viestiä tietoja kansainvälisissä yhteisöissä. Hän työskentelee vastuullisesti ottaen huomioon eettiset ja kestävät näkökohdat ja hänen työnsä tiedeyhteisössä noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä.

3. Tutkinnon rakenne

Liseniaatin opinnot Aalto-yliopistossa tulee suorittaa opintokokonaisuuksina, hyväksytysti suoritettuna liseniaatin tutkimuksen lisäksi. Sähkötekniikan tohtoriohjelmassa opintokokonaisuudet ovat tutkimusalan opinnot sekä tieteen käytännöt ja periaatteet, yhteensä 40 ECTS. Päätoimisesti opiskelevan tulee suorittaa tohtorintutkinto neljän vuoden kuluessa.

Liseniaatin tutkimus	Tutkimusalan opinnot (20-35 ECTS)
	Tieteen käytännöt ja periaatteet (5-20 ECTS)

4. Tutkinnon sisältö

Jokainen opiskelija suunnittelee yhdessä vastuuprofessorinsa kanssa, mitä opintoja opintosuunnitelmaan laitetaan. Tämän jälkeen opintosuunnitelma hyväksytään.

Liseniaatin tutkinnon suorittamiseksi jatko-opiskelijan tulee⁵:

1. suorittaa alla esitellyt jatkokoulutuksen opinnot opintosuunnitelman mukaisesti; sekä

⁴ <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040794#Lidp446444848>

⁵ [Aalto -yliopiston yleiset opetusta ja opiskelua koskevat säännöt \(OOS\) Liite: 43 a § TOHTORINKOULUTUKSEN TUTKINTOSÄÄNTÖ](#)

2. laatia lisensiaatintutkimus.

4.1. Tutkimusalan opinnot

Tutkimusalan opintojen tavoite on valmentaa tohtorikoulutettavat tutkimustyöhön ja muihin vaativiin asiantuntemusta vaativiin tehtäviin.

Opintokokonaisuuden suorittaneella:

- on syventävän tason osaamista tutkimusalaansa taustasta
- tuntee alansa keskeiset tieteelliset julkaisusarjat
- tuntee asianmukaiset tutkimusmenetelmät väitöskirjansa alalta
- on kokemusta asianmukaisten tutkimusmenetelmien käytöstä käytännöstä oppimisympäristössä.

Opintokokonaisuuden laajuus

Opintokokonaisuuden laajuus on 20-35 ECTS.

Opintokokonaisuuden sisältö

Opintokokonaisuuden sisältö vahvistetaan yksilöllisesti jokaiselle tohtorikoulutettavalle sähkötekniikan tohtoriohjelman vaatimusten mukaisesti:

<https://into.aalto.fi/display/endoctoralelec/Study+plan>

Opintokokonaisuus voi sisältää seuraavia opintoja:

- Jatko-opintotason kursseja, jotka tukevat väitöskirjatyötä
- Yksilöllisiä opintosuorituksia, joista sovitaan vastuuprofessorin kanssa:

Yksilöllisiä opintosuorituksia	ECTS	Max. amount of ECTS
Kesä/talvikoulut	2–3 ECTS/viikko	-
Itsenäinen opiskelu (esim. kirjat, tieteelliset lehti- tai konferenssijulkaisut; kirjallinen/suullinen tentti tai raportti osoittamaan oppimista)	1–10 ECTS	-

Rajoitukset

- Vain kaksi maasteritason (syventävä taso) kurssia voi sisällyttää tutkintoon ilman perusteluja. Kolmannen maasteritasoisen kurssin voi sisällyttää vastuuprofessorin antamasta erityisestä syystä
- Kandidaattitason kursseja ei voi sisällyttää tutkintoon

Opintokokonaisuuden arviointi

- Opintokokonaisuudesta ei anneta arvosanaa. Yksittäiset kurssit ja opintosuoritukset arvostellaan joko asteikolla 1-5 tai hyväksyty/hylätty.

4.2 Tieteen käytännöt ja periaatteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että tohtorikoulutettava tuntee tieteen peruskäsitteet, tieteellisen tutkimuksen ja tieteellisen tiedon keskeiset tunnusmerkit sekä tutkimusalan tärkeimmät tutkimusmenetelmät. Lisäksi tohtorikoulutettava voi kehittää siirrettäviä työelämävalmiuksiaan.

Opintokokonaisuuden suorittanut:

- osaa soveltaa hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita tutkimustyössään
- osaa soveltaa tieteellisen julkaisun perusrakennetta tutkimusraporteissaan
- tuntee alansa keskeiset tieteelliset julkaisusarjat
- kykenee laatimaan väitöskirjalleen asiallisen perusrakenteen
- on saanut urasuunnitelmiansa mukaisia siirrettäviä työelämätaitoja

Opintokokonaisuuden laajuus

Opintokokonaisuuden laajuus on 5–20 ECTS.

Opintokokonaisuuden sisältö

Opintokokonaisuuden sisältö vahvistetaan yksilöllisesti jokaiselle tohtorikoulutettavalle sähkötekniikan tohtoriohjelman vaatimusten mukaisesti:

<https://into.aalto.fi/display/endoctoralelec/Study+plan>.

Opintokokonaisuus voi sisältää seuraavia opintoja:

- Jatko-opintotason ja syventävän tason kursseja:
 - Introduction to doctoral studies (ELEC-L0902), suositellaan vahvasti
 - Research methodology
 - History of Electrical Engineering and Innovations P (ELEC-A4920)
 - Patents (MEC-E9020)
 - Law in Digital Society (CS-E5370)
- Siirrettäviä työelämävalmiuksia:
 - Aalto-yliopiston viestintäkursseja:
<https://into.aalto.fi/display/fiopinnot/Kurssitarjonta+tohtoriopiskelijoille>
 - Kansallisia tohtorikursseja (findocnet.fi):
 - Research Ethics for Doctoral Students, LC-L1010 (1-2 ECTS)
 - Open Science for Doctoral Students, LC-L1011 (1-2 ECTS)
 - Business Skills for Doctoral Students, LC-L1012 (1 ECTS)
 - Career Course for Doctoral Students, LC-L1013 (1 ECTS)
 - Interactive Leadership Skills for Doctoral Students, LC-L1014 (1 ECTS)
 - Project Management for Doctoral Students, LC-L1015 (1 ECTS)
 - Writing Research Grant Applications for Doctoral Students, LC-L1016 (1 ECTS)
 - Pedagogisia opintoja: <https://www.aalto.fi/fi/palvelut/pedagoginen-koulutus-paasivu> (max 20 ECTS)
- Yksilöllisiä opintosuorituksia, joista sovitaan vastuuprofessorin kanssa:

Individual assignment	ECTS	Max ECTS
Harjoitusten tai opetuksen assarointi	1-3 ECTS /kurssi	max 3 kurssia, eli 9 ECTS
Kandidaattityön ohjaaminen	0,5 ECTS /opinnäyte*	2 ECTS
Maisterityön ohjaaminen	1-3 ECTS /opinnäyte	3 ECTS
Esiintyminen oman alan tieteellisissä konferensseissa	1-2 ECTS / konferenssi	Max. 3 konferenssia, eli 6 ECTS

*Puolikkaita opintopisteitä ei kirjata, ainoastaan kokonaisia lukuja

Rajoitukset

- Kielikursseja (esim. suomen kieli) ei voi sisällyttää tohtorin tutkintoon
- Opintokokonaisuus ei voi koostua pelkistä konferenssiesiintymisistä
- Opintokokonaisuus ei voi koostua pelkästään opettamisesta

Opintokokonaisuuden arviointi

Opintokokonaisuudesta ei anneta arvosanaa. Yksittäiset kurssit ja opintosuoritukset arvostellaan joko hyväksytty/hylätty tai asteikolla 1-5.

4.3. Liseniaatin tutkimus

Liseniaatintutkimus tehdään jatko-opiskelijalle vahvistetulta tutkimusalalta.

Liseniaatintutkimuksessa jatko-opiskelijan on osoitettava hyvää perehtyneisyyttä tutkimusalaan sekä valmiutta itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä⁶.

Liseniaatintutkimukseksi voidaan hyväksyä myös yliopiston riittäväksi katsoma määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistaviksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenveto taikka muu vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa.

Liseniaatintutkimus on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävänä korkeakoulussa.

Liseniaatin tutkimuksen tarkastus ja hyväksyminen

Liseniaatin tutkinnon suorittajan on liseniaatintutkimuksen tarkastusta varten toimitettava korkeakoululle liseniaatintutkimus sekä hakemus, jossa on vastuuprofessorin puolto. Korkeakoulu määrää liseniaatintutkimukselle yhden tarkastajan ja hankkii lausunnot tarkastajilta. Tarkastajaksi nimettävällä tulee olla suoritettuna vastaavan tasoinen tutkinto. Jatko-opiskelijalle varataan mahdollisuus esittää vastineensa lausunnoista. Vastuuprofessori tarkastaa että tarvittavat korjaukset on tehty. Liseniaatin tutkimus esitellään koulussa. Tämän jälkeen korkeakoulu päättää liseniaatintutkimuksen hyväksymisestä.

Liseniaatintutkimuksen tarkastus ei saa ilman perusteltua syytä kestää kauemmin kuin *kaksi kuukautta* siitä, kun työlle on määrätty tarkastajat.

Arvostelu ja arvosanat

Tarkastajan lausuntoon perustuen korkeakoulu (tohtorinkoulutusneuvosto) arvostelee liseniaatintutkimuksen asteikolla hyväksytty/hylätty.

⁶ [Aalto -yliopiston yleiset opetusta ja opiskelua koskevat säännöt \(OOS\) Liite: 43 a § TOHTORINKOULUTUKSEN TUTKINTOSÄÄNTÖ](#)