



Aalto University

Perustieteiden tohtoriohjelman opetussuunnitelma 2024–2026

Sisällysluettelo

Aalto-yliopiston yleiset opetusta ja opiskelua koskevat sääntöjen mukaisesti opetussuunnitelma on vahvistettu kokonaiskuvaus ohjelman osaamistavoitteista, opintokokonaisuuksien tavoitteista ja sisällöstä, kurssitarjonnasta ja opetuksen toteutuksesta tiettynä ajanjaksona. Kurssikuvaukset ja opetuksen toteutus kuvataan Sisussa.

1. Ohjelman perustiedot.....	3
1.1. Ohjelman nimi.....	3
1.2. Tutkintonimike.....	3
1.3. Tutkintokielet.....	3
1.4. Ohjelman laajuus	3
1.5. Taivoiteaika	3
2. Ohjelman koulutustavoitteet ja osaamistavoitteet	3
3. Ohjelman rakenne.....	4
3.1. Yleiset tutkimusvalmiusopinnot	5
3.1.1. Osaamistavoitteet.....	5
3.1.2. Tutkintovaatimukset	5
3.2. Tutkimusalan opinnot	8
3.2.1 Osaamistavoitteet.....	8
3.2.2. Tutkintovaatimukset	8
3.3. Väitöskirja	10
3.3.1. Osaamistavoitteet.....	10
4. Tutkintoon kuulumattomat opinnot.....	10

1. Ohjelman perustiedot

1.1. Ohjelman nimi

Aalto Doctoral Programme in Science
Perustieteiden tohtoriohjelma
Doktorandprogrammet i teknikvetenskap

1.2. Tutkintonimike

tekniikan tohtorin

tekniikan lisensiaatti

1.3. Tutkintokielet

suomi, ruotsi, englanti

1.4. Ohjelman laajuus

40 opintopistettä ja väitöskirja / lisensiaatintutkimus

1.5. Taivoiteaika

tohtorin tutkinto: 4 vuotta päätoimisia opintoja tai 4–8 vuotta sivutoimisia opintoja

lensiaatin tutkinto: 2 vuotta päätoimisia opintoja tai 2–4 vuotta sivutoimisia opintoja

2. Ohjelman koulutustavoitteet ja osaamistavoitteet

Suoritettuaan tutkinnon tohtoriopiskelija kykenee toteuttamaan ja luomaan uutta akateemista tutkimusta itsenäisesti.

Aalto-yliopiston tohtorinkoulutus järjestetään monialaisessa kansainvälisessä akateemisessa yhteisössä, joka tarjoaa mahdollisuuksia sekä alakohtaiseen että monitieteiseen tutkimukseen sekä monimuotoiseen koulutukseen ja oppimiseen. Koulutuksen korkea laatu, työelämätaitojen oppiminen ja verkostoituminen takaavat tohtoriopiskelijoiden kehittymisen itsenäisiksi tutkijoiksi ja tutkimusalan asiantuntijoiksi. Tiedeviestintätaitoja tuetaan tarjoamalla välineitä Suomen kansalliskielten hallintaan.

Koulutus valmistaa tohtoriopiskelijoita akateemisille urille parhaissa yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa. Se tarjoaa osaamista moninaisiin urapolkuihin myös akateemisen maailman ulkopuolella, esimerkiksi työskentelyyn vaativissa asiantuntijatehtävissä, yrittäjänä tai itsenäisenä taiteilijana.

Tohtorintutkinto on vaatimus väitöskirjaohjaajana ja väitöskirjan tarkastajana toimimiseen.

3. Ohjelman rakenne

Väitöskirja / lisensiaatin työ	Yleiset tutkimusvalmiusopinnot (5-20 ECTS)
	Tutkimusalan opinnot (10-25 ECTS)

Ohjelma koostuu kolmesta opintokokonaisuudesta

- Yleiset tutkimusvalmiusopinnot, 5-20 ECTS
- Tutkimusalan opinnot, 10-25 ECTS
- Väitöskirja / lisensiaatin työ

Tohtorin tutkinnon pakollisten opintopisteiden määrä on 30.

Yleisissä tutkimusvalmiusopinnoissa suoritetaan opintoja, jotka käsittelevät tutkimustyöhön valmentautumista, tutkimustiedon soveltamista sekä hyvän tieteellisen käytännön periaatteiden omaksumista. Yleiset tutkimusvalmiusopinnot voivat sisältää työelämätaitojen opintoja.

Tutkimusalan opinnot ja väitöskirja perehdyttävät tohtoriopiskelijan laajasti ja syvällisesti opiskelijan tutkimusalaan ja valmentavat heitä tutkimustiedon välittämiseen.

Jos opiskelija ei halua suorittaa tohtorin tutkintoaan loppuun asti, hän voi välitutkintona suorittaa lisensiaatin tutkinnon. Lisensiaatin tutkinto koostuu lisensiaatin työstä ja samoista 30 opintopisteen opintosuorituksista kuin tohtorin tutkinto.

Opintojen suunnittelu

Tohtorinkoulutuksen tutkintosäännön (<https://www.aalto.fi/fi/hakemukset-ohjeet-ja-saannot/tohtorinkoulutuksen-tutkintosaanto-voimassa-182021-alkaen>) mukaan jokaisen tohtoriopiskelijan tulee tehdä tohtoriopiskelijan henkilökohtainen opintosuunnitelma (THOPS), joka sisältää opintojen sisältöä, laajuutta ja kestoja koskevan suunnitelman lisäksi tutkimus-, ohjaus-, rahoitus- ja urasuunnitelmat. Jos opiskelija haluaa poiketa ohjelmalle hyväksytystä opetussuunnitelmasta, suunnitelma tulee hyväksyttävä erikseen.

Perustieteiden korkeakoulussa tarjottavien opintojen lisäksi tutkintoon voi sisällyttää Aalto-yliopistossa tai muissa yliopistoissa opetettavia kursseja. Tämä edellyttää asiasta sopimista tohtoriopiskelijan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa (THOPS).

Tohtorintutkintoon sisältyvien opintojen tulee olla tohtoritasoisia kursseja tai maisteritasoisia kursseja. Tohtorintutkintoon soveltuvat kurssit tunnistaa kurssikoodin L-kirjaimesta (tohtoritasoinen kurssi, esim. PHYS-L1234) tai kurssikoodin E-kirjaimesta (maisteritasoinen kurssi, esim. PHYS-E1234 Mielenkiintoinen kurssi). Joillakin maisterikursseilla on kurssin nimen perässä D-kirjain, joka myös kertoo siitä, että kurssi on tohtorintutkintoon soveltuva. Kandidaattitasoisia kursseja (kurssikoodissa A- tai C-kirjain) ei voi sisällyttää tutkimusalan opintoihin. Yhden kandidaattitasoisen kurssin (max. 5 ECTS), jonka kurssikoodissa on C-kirjain, voi sisällyttää yleisiin tutkimusvalmiusopintoihin (esim. PHYS-C1234). A-kirjaimella merkityt kurssit ei voi sisällyttää tohtorintutkintoon.

3.1. Yleiset tutkimusvalmiusopinnot

3.1.1. Osaamistavoitteet

Riippuen opintokokonaisuuteen valitsemistaan opinnoista tohtoriopiskelija osaa:

- ymmärtää omaan tutkimukseensa liittyvät keskeiset eettiset ja kestävän kehityksen periaatteet sekä huomioida ne omassa tutkimustyössään vastuullisesti.
- valita ja soveltaa tutkimuskysymykseen soveltuvia tutkimusmenetelmiä
- noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä (HTK) niin tutkimustyössään kuin toiminnassaan tiedeyhteisössä.
- työskennellä monialaisessa ja kansainvälisessä ympäristössä yhteistyökykyisesti ja toimien eri sidosryhmien kanssa.
- esittää omaa tutkimustaan asiantuntevasti sekä tieteellisissä että ammatillisissa yhteyksissä.
- tunnistaa ja hyödyntää omia työelämätaitojaan sekä kertoa taidoistaan voidakseen menestyksekkäästi toimia akateemisissa ja muissa ammatillisissa tehtävissä.
Työelämätaitoihin kuuluvat esimerkiksi viestintä-, ihmissuhde-, projektinhallinta- ja pedagogiset taidot sekä johtamiskyky.

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

3.1.2. Tutkintovaatimukset

Opintokokonaisuuden sisältö vahvistetaan yksilöllisesti jokaiselle tohtorikoulutettavalle perustieteiden tohtorihjelman vaatimusten mukaisesti. Opintokokonaisuudesta on sovittava vastuuprofessorin kanssa.

Pakolliset kurssit

Kaikki ohjelman opiskelijat

LC-L1000 Research Ethics for Doctoral Students, 2 ECTS

Tuotantotalouden opiskelijat

Tuotantotalouden tutkimusalan tohtoriopiskelijoiden tulee suorittaa seuraavat kolme menetelmäkurssia:

- TU-L0000 Research Methods in Industrial Engineering and Management D, 5 ECTS
- TU-L0022 Statistical Research Methods D, 5-8 ECTS
- TU-L0031 Qualitative Research Methods D, 3-6 ECTS

Kurssit ovat pakollisia niille tuotantotalouden tutkimusalan tohtoriopiskelijoille, joiden opinto-oikeus on alkanut 1.8.2017 jälkeen.

Valinnaiset kurssit

Hyvä tieteellinen käytäntö, tieteenteoria, tieteenhistoria ja tieteenfilosofia

- LC-1333 Navigate your doctoral studies while learning about equity, diversity, and inclusion, 3 ECTS (vahvasti suositeltu opintojakso)
- LC-L1011 Open Science for Doctoral Students, 1 ECTS
- LC-L1020 Theory of Science, 1 ECTS

tai muu syventävä tai tohtoritasoinen tutkimusetiikan, tieteenteorian, tieteenhistorian tai tieteenfilosofian kurssi.

Akateemiset ohjaus- ja opetustaidot

Akateeminen ohjaus (enintään 6 ECTS):

- SCI-L2020 Akateeminen ohjaus I D, 1-2 ECTS
- SCI-L2021 Akateeminen ohjaus II D, 1-2 ECTS
- SCI-L2022 Akateeminen ohjaus III D, 1-2 ECTS

Yliopisto-opetus (enintään 6 ECTS):

- SCI-L2030 Yliopisto-opetus I D, 1-3 ECTS
- SCI-L2031 Yliopisto-opetus II D, 1-3 ECTS
- SCI-L2032 Yliopisto-opetus III D, 1-3 ECTS

- PED-9011 A! Peda Intro (5 ECTS)

Myös muita pedagogisia kursseja voidaan sisällyttää opintoihin:

<https://www.aalto.fi/en/services/pedagogical-training-main-page>

Tutkimustulosten esittäminen

Tutkimustulosten esittäminen konferenssissa (enintään 6 ECTS):

- SCI-L2010 Tutkimustulosten esittäminen konferenssissa I D, 1-2 ECTS
- SCI-L2011 Tutkimustulosten esittäminen konferenssissa II D, 1-2 ECTS
- SCI-L2012 Tutkimustulosten esittäminen konferenssissa III D, 1-2 ECTS

Tiedeviestintä ja tutkimuksesta viestiminen

- LC-1331 Presenting Doctoral Research (o) D, 3 ECTS
- LC-1335 Preparing for the Doctoral Defense (o), 1 ECTS
- LC-1336 Popularize your Research (o,w) D, 2 ECTS
- LC-1350 Writing doctoral research for Engineering and Science (w) D, 3 ECTS
- LC-7110 Tieteellinen kirjoittaminen tohtoriopiskelijoille V D, 3 ECTS
- LC-L1017 Asiantuntijaesittämisen valmennus jatko-opiskelijoille D, 3 ECTS
- LC-L1018 Tutkimusraportoinnin tekstireitit jatko-opiskelijoille D, 3 ECTS
- LC-L1019 Tutkimustiedon yleistajuistaminen D, 5 ECTS

Kieli- ja viestintäopinnot tohtoriopiskelijoille:

<https://www.aalto.fi/fi/kieli-ja-viestintaopinnot/kurssitarjonta-tohtoriopiskelijoille>

- LC-0550 Communication skills D, 2-3 ECTS
- LC-0320 Public speaking skills D, 3 ECTS

- LC-0330 Leadership communication D, 3 ECTS
- LC-0340 Communication competence in the workplace D, 2-3 ECTS
- LC-0225 Negotiation skills 3 op
- LC-0520 Impact and argumentation D, 2-3 ECTS
- LC-0510 Conference presentations D, 1-2 ECTS
- LC-0530 Public speaking and stage fright D, 2-3 ECTS
- LC-0560 Interaction in teams and projects, 2-3 ECTS

Kielitaito: suomen ja ruotsin opinnot

Korkeintaan 6 op Aalto-yliopiston kielikeskuksen tarjoamia suomen/ruotsin kursseja (vähintään A1-tasoisia) niille tohtoriopiskelijoille, joiden äidinkieli ei ole suomi tai ruotsi.

Esimerkiksi:

- LC-7210 Finnish 1, 3 ECTS
- LC-7220 Finnish 2, 3 ECTS
- LC-5771 Swedish for international students 1A, 3 ECTS
- LC-5772 Swedish for international students 1B, 3 ECTS

Tiedeyhteisö ja työelämätaidot

Toiminta akateemisessa ympäristössä (enintään 6 ECTS):

- SCI-L2040 Toiminta akateemisessa ympäristössä I D, 1-3 ECTS
- SCI-L2041 Toiminta akateemisessa ympäristössä II D, 1-3 ECTS
- LC-L1011 Aalto Open science for Doctoral Students D (1-2 ECTS)
- LC-L1012 Business Skills for Doctoral Students (1 ECTS)
- LC-L1013 Career Course for Doctoral Students, (1 ECTS)
- LC-L1014 Interactive Leadership Skills for Doctoral Students, (1 ECTS)
- LC-L1015 Project Management for Doctoral Students, (1 ECTS)
- LC-L1016 Writing Research Grant Applications for Doctoral Students, (1 ECTS)

Rajoitukset

Opintokokonaisuus (Yleiset tutkimusvalmiusopinnot) ei voi koostua pelkistä konferenssiisiintymisistä tai varsinaisista kieliopinnoista.

Yksi kandidaattitasoinen kurssi max. 5 ECTS (PHYS-C1234) voidaan sisällyttää tähän opintokokonaisuuteen

3.2. Tutkimusalan opinnot

Perustieteiden tohtoriohjelma koostuu 6:stä korkeakoulun akateemisen komitean vahvistamasta tutkimusalaista (neurotiede ja lääketieteellinen tekniikka, matematiikka ja tilastotiede, systeemi- ja operaatiotutkimus, teknillinen fysiikka, tietotekniikka, tuotantotalous). Tutkimusalat ja niiden kuvaukset ovat saatavilla osoitteessa <https://www.aalto.fi/fi/tohtorinkoulutus/tutkimusalat-ja-vastuuprofessorit-perustieteiden-korkeakoulu> .

3.2.1 Osaamistavoitteet

Suoritettuaan opintokokonaisuuden tohtoriopiskelija kykenee:

- osoittamaan alakohtaista syvää osaamista.
- tunnistamaan oman tutkimuksensa kannalta keskeiset tutkimusmenetelmät ja soveltamaan niitä asiantuntevasti.
- jakamaan tutkimustuloksia alan keskeisten kanavien kautta ja laajalle yleisölle.

Tutkimusalan opintokokonaisuus tukee väitöskirjatyön tekemistä ja antaa valmiuksia sekä tutkijan tehtäviin että muihin vaativiin asiantuntijatehtäviin.

3.2.2. Tutkintovaatimukset

Opintokokonaisuuden sisältö vahvistetaan yksilöllisesti jokaiselle tohtorikoulutettavalle perustieteiden tohtoriohjelman opetussuunnitelman mukaisesti. Opintokokonaisuudesta on sovittava vastuuprofessorin kanssa. On erittäin suositeltavaa, että opintokokonaisuus sisältää myös tutkimusalan kursseja.

Pakolliset opinnot

Tietotekniikka

Tietotekniikan tutkimusalan tohtoriopiskelijoiden tulee suorittaa seuraava kurssi:

- CS-L9000 Introduction to doctoral studies in computer science D, 3 ECTS

Kurssi on pakollinen niille tohtorikoulutettaville, joiden opinto-oikeus tietotekniikan tutkimusosalalla on alkanut 1.8.2022 jälkeen. Kurssi on valinnainen niille tohtorikoulutettaville, joiden opinto-oikeus tietotekniikan tutkimusosalalla on alkanut 1.1.2021 jälkeen.

Kurssin voi sijoittaa joko tutkimusalan opintoihin tai yleisiin tutkimusvalmiusopintoihin.

Teknillinen fysiikka

Päätoimisten teknillisen fysiikan tutkimusalan tohtorikoulutettavien tulee suorittaa seuraava kurssi:

- PHYS-L0666 Midterm review D (10 ECTS)

Kurssin voi sijoittaa joko tutkimusalan opintoihin tai yleisiin tutkimusvalmiusopintoihin.

Tuotantotalous

Tuotantotalouden tutkimusalan tohtoriopiskelijoiden tulee suorittaa seuraavat kaksi kurssia:

- TU-L0010 Advanced Organizational Theory D (a joint course with Aalto BIZ and Hanken), 5 ECTS
- TU-L1004 Doctoral Course in Strategy, Venturing, Operations, and Organizations D, 8 ECTS

Kurssit ovat pakollisia niille tuotantotalouden tutkimusalan tohtorikoulutettaville, joiden opinto-oikeus on alkanut 1.8.2018 jälkeen.

Valinnaiset opinnot

Tohtoriseminaarit

Laitokset ja tutkimusalat voivat järjestää tohtoriseminaareja.

Metodi-, teoria- ja sisältöopinnot (väitöskirjan aiheeseen liittyen)

Kirjallisuus. Laajuutta ei rajoitettu. Laajemmat suoritukset voidaan rekisteröidä henkilökohtaisina opintosuorituksina:

- SCI-L2060 Kirjallisuus I D , 1-6 ECTS
- SCI-L2061 Kirjallisuus II D , 1-6 ECTS
- SCI-L2062 Kirjallisuus III D , 1-6 ECTS

Myös muita itsenäistä opiskelua sisältäviä suorituksia (kuten erikoisprojekteja) voi tehdä. Nämä rekisteröidään henkilökohtaisina opintosuorituksina.

Kesä- tai talvikoulut. Laajuutta ei rajoitettu. Laajemmat suoritukset voidaan rekisteröidä henkilökohtaisina opintosuorituksina:

- SCI-L2080 Kesä- tai talvikoulut I D, 1-6 ECTS
- SCI-L2081 Kesä- tai talvikoulut II D, 1-6 ECTS
- SCI-L2082 Kesä- tai talvikoulut III D, 1-6 ECTS

Tutkimustiedon välittäminen ja vertaisarviointikäytännöt

Tutkimustulosten julkaiseminen (enintään 6 ECTS):

- SCI-L2070 Tutkimustulosten julkaiseminen I D, 1-2 ECTS
- SCI-L2071 Tutkimustulosten julkaiseminen II D, 1-2 ECTS
- SCI-L2072 Tutkimustulosten julkaiseminen III D, 1-2 ECTS

Tieteellisen käsikirjoituksen vertaisarviointi (enintään 2 ECTS):

- SCI-L2050 Tieteellisen käsikirjoituksen vertaisarviointi I D, 1 ECTS
- SCI-L2051 Tieteellisen käsikirjoituksen vertaisarviointi II D, 1 ECTS

3.3. Väitöskirja

Väitöskirja kirjoitetaan aiheesta, joka liittyy tohtoriopiskelijan valitsemaan ja Perustieteiden korkeakoulun tohtorinkoulutusneuvoston vahvistamaan tutkimusalaan. Väitöskirjan tulee sisältää uutta tieteellistä tietoa. Väitöskirjan hyväksymiseen sisältyy esitarkastusprosessi sekä julkinen väitöstilaisuus. Hyväksytyt väitöskirjan muodot ovat monografia, artikkeliväitöskirja sekä esseeväitöskirja.

3.3.1. Osaamistavoitteet

Suoritettuaan opintokokonaisuuden tohtoriopiskelija kykenee:

- suunnittelemaan ja toteuttamaan tutkimuksensa, raportoimaan siitä ja tallentamaan siinä syntyneet tietoaineistot noudattaen tieteelliselle tiedolle asetettuja vaatimuksia
- etsimään ja soveltamaan tietoa sekä itsenäisesti muodostaa tutkimuskysymyksiä ja käyttämään tutkimusmenetelmiä uuden tieteellisen tiedon luomiseen
- toteuttamaan ja luomaan uutta akateemista tutkimusta itsenäisesti
- muodostamaan synteesejä ja kriittisiä arvioita monimutkaisten ongelmien käsittelemiseksi ja ratkaisemiseksi tutkimuksessa, innovaatioissa ja muilla yhteiskunnan aluilla

Väitöskirja on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä julkisesti nähtävänä korkeakoulussa ennen väitöstilaisuutta. Kaikki opinnäytetyöt ovat Suomessa julkisia (laki 621/1999).

3.4. Licensiaatintutkimus

Licensiaatintutkimus tehdään tohtorikoulutettavalle vahvistetulle tutkimusalalle liittyvästä aiheesta.

Hyväksytyjä licensiaatintutkimuksen muotoja ovat monografia tai licensiaatintutkimukseksi 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.

3.4.1 Osaamistavoitteet

Licensiaatintutkimuksen tulee osoittaa

- hyvää perehtyneisyyttä tutkimusalaan
- sekä valmiutta itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä.

Licensiaatintutkimus on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä julkisesti nähtävänä korkeakoulussa. Kaikki opinnäytetyöt ovat Suomessa julkisia (laki 621/1999).

4. Tutkintoon kuulumattomat opinnot

Sisun tutkintorakenne sisältää myös opintokokonaisuuden otsikolla ”Tutkintoon kuulumattomat opinnot”. Tämä opintokokonaisuus ei sisälly tohtorin tutkintoon, mutta opiskelija voi käyttää sitä ilmoittautuakseen kursseilla, joita haluaa suorittaa tutkinto-opintojen lisäksi.