

METEOROLOGIA

Kotisivu: <http://www.opetus.physics.helsinki.fi/oppiaineet/meteorologia.html>

TUTKINTOVAATIMUKSET

Näiden tutkintovaatimusten mukaan opiskelevat 1.8.2012 tai myöhemmin opintonsa aloittaneet opiskelijat. Ennen 1.8.2012 opintonsa aloittaneet voivat suorittaa tutkintonsa opintojen aloittamisvuonna voimassa olleiden vaatimusten mukaan tai siirtyä opiskelemaan uudempien vaatimusten mukaan. Mikäli opinnot on aloitettu ennen 1.8.2005, tutkinto suoritetaan 1.8.2005 voimaan tulleiden tai uudempien tutkintovaatimusten mukaan.

LUONNONTIETEIDEN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 OP)

1. Pääaineopinnot (95 op)

- 536001 METEOROLOGIAN PERUSOPINNOT (25 OP)
- 535026 Meteorologian ja säähavainnonteen perusteet, 5 op
- 53604 Ilmakehän termodynamiikka, 5 op
- 53622 Ilmakehän virtausdynamiikan perusteet, 10 op
- 53646 Rajakerroksen fysiikka I, 5 op
- 53620 METEOROLOGIAN AINEOPINNOT (70 OP)

Pakolliset opinnot (60 op)

- 53605 Ilmakehän virtausrakenteiden dynamiikka, 8 op
- 535027 Fysikaalisen klimatologian perusteet, 6 op
- 53623 Numeerinen meteorologia I, 5 op
- 53634 Pilvifysiikka, 5 op
- 53606 Synoptinen meteorologia I, 5 op
- 53695 Kojemeteorologia, 3 op
- 53638 Kojemeteorologian laboratoriotyöt, 3 op
- 53696 Tutka- ja kaukokartoitusmeteorologia, 3 op
- 53602 Havaintojen tilastollinen käsittely, 3 op
- 53014 Termofysiikka, 8 op
- 53697 Virtausilmiöt, 5 op
- 53649 Kandidaatin tutkielma, 6 op
- 50036 Kypsyysnäyte

Kurssi Havaintojen tilastollinen käsittely on erikseen sopimalla vaihdettavissa johonkin vastaavaan tilastotieteen kurssiin.

Valinnaiset opinnot (10 op)

- 53749 Jatkumomekaniikan perusteet, 5 op
- 53108 Siirtoilmiöt I, 5 op
- 53632 Mesometeorologia, 3 op
- 53607 Synoptinen meteorologia II, 5 op
- 53656 Synoptiikan laboratorioskurssi, 3 op
- 53670 Kasvihuoneilmiö, ilmastonmuutos ja vaikutukset, 5 op
- 530144 Aineopinnojen laboratoriotyöt I, 5 op
- 53541 Meritieteen peruskurssi, 5 op

Jos valinnaisia aineopintoja suoritetaan yli 10 op, muihin opintoihin kuuluvia vapaasti valittavia opintoja tarvitaan vastaavasti vähemmän.

2. Sivuaineopinnot (vähintään 50 op)

Sivuaineopintojen tulee koostua ainakin kahdesta vähintään 25 op:n laajuisesta perusopintokokonaisuudesta. Jos sivuaineopintoja suoritetaan yli 50 op, muihin opintoihin kuuluvia vapaasti valittavia opintoja tarvitaan vastaavasti vähemmän. Pakollisia sivuaineita ovat fysiikka ja joko matematiikka, teoreettinen fysiikka tai menetelmätieteet.

Fysiikka

- 530133 FYSIIKAN PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)
- 530281 Vuorovaikutukset ja kappaleet, 5 op
- 530282 Vuorovaikutukset ja aine, 5 op
- 530283 Sähkömagnetismi, 5 op
- 530284 Säteililyöntä ja fotonit, 5 op
- 530140 Perusopinnojen laboratoriotyöt, 5 op

Matematiikka

- 57500 MATEMATIIKAN PERUSOPINNOT (25 OP)
- 57026 Analyysin peruskurssi, 10 op
- Vapaasti valittavia matematiikan kursseja, väh. 15 op

TAI

57016 Analyysi I, 10 op

57017 Analyysi II, 10 op

Vapaasti valittavia matematiikan kursseja, väh. 5 op

Teoreettinen fysiikka

537081 TEOREETTISEN FYSIIKAN PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

53704 Matemaattiset apuneuvot I, 8 op

53705 Matemaattiset apuneuvot II, 8 op

Valinnaisia teoreettisen fysiikan perus- tai aineopintotasoisia kursseja 9 op

Menetelmätieteet

530156 MENETELMÄTIETEIDEN PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

53704 Matemaattiset apuneuvot I, 8 op

53705 Matemaattiset apuneuvot II, 8 op

53398 Tieteellinen laskenta I, 5 op

Vapaasti valittavia menetelmätieteiden kursseja, väh. 4 op

3. Muut opinnot (35 op)

50042 LUK MUUT OPINNOT (VÄHINTÄÄN 23 OP)

Pakolliset opinnot (23 op)

53001 Työelämään orientoivat opinnot: Fysikaalisten tieteiden esittely, 3 op

530147 Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS), 1 op

Tieto- ja viestintätekniikan opinnot (väh. 8 op), jotka koostuvat opinnoista

530148 TVT-ajokortti, 3 op

Muita tieto- ja viestintätekniikan opintoja (Tieteellinen laskenta I-II, tietojenkäsittelytieteen kursseja, tms.), 5 op

Kielopinnot (11 op), jotka koostuvat opinnoista

Äidinkieli, 4 op, sisältäen seuraavat:

53603 Meteorologian harjoitusaine, 2 op

53669 Seminaarikurssi, 2 op

Toinen kotimainen kieli, 3 op (CEFR-taso B1)

Vieras kieli, 4 op (englannissa CEFR-taso B2, muissa kielissä B1)

Vapaasti valittavat opinnot (12 op)

Vapaasti valittavia opintoja tulee suorittaa siten, että tutkinnon laajuus 180 op täyttyy. Vapaasti valittaviin opintoihin voidaan hyväksyä myös vähimmäisvaatimukset ylittäviä pääaineen tai sivuaineen opintoja. Tässä tapauksessa ne voidaan kirjata joko pääaineen ja sivuaineen kokonaisuuksiin tai muihin opintoihin.

FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (120 OP)

1. Pääaineopinnot (70–90 op)

536004 METEOROLOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT

Pakolliset opinnot (50 op)

53624 Fysikaalinen meteorologia, 5 op

53648 Ilmakehän yleinen kiertoilike I, 5 op

50113 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyysnäyte

Valinnaiset opinnot (20–40 op)

Syventäviin opintoihin kuuluu erikoistuminen joko dynaamisen ja fysikaalisen meteorologian tai mikrometeorologian ja kemiallisen meteorologian erikoistumislinjalle.

Kurssit A sisältävät erikoistumislinjan ydinaineksen. Kurssit B ovat erikoistumislinjan ydinaineesta täydentäviä kursseja. Kurssit C ovat erikoistumisopintoja ja erikoistumislinjan jatko-opintojen kursseja. Oppiaineen vastuuprofessorin kanssa sovitun ja HOPSiin kirjatun mukaan kursseja voi ottaa myös muilta erikoistumislinjoilta, toisesta koulutusohjelmasta tai toisesta yliopistosta.

1. Dynaaminen ja fysikaalinen meteorologia

A. Ydinaineksen kurssit

53659 Ilmakehän dynamiikan jatkokurssi, 5 op

53651 Ilmakehän yleinen kiertoilike II, 5 op

53665 Tutkameteorologian jatkokurssi, 5 op

535006 Aikasarja-analyysi geotieteissä, 5 op

B. Ydinainesta täydentävät kurssit

- 53655 Numeerisen meteorologian laboratorioskurssi, 5 op
53657 Tutkameteorologian laboratoriotyöt, 3 op
53376 Hydrodynamiikka, 5 op
53626 Ilmakemia, 5 op

C. Erikoistumiskurssit

- 53654 Numeerinen meteorologia II, 5 op
53673 Stratosfäärin dynamiikka ja kemia, 5 op
53672 Konvektiiviset sääjärjestelmät ja ilmasto, 5 op
530231 Meteorologiset kaukokartoitussovellukset, 5 op

2. Mikrometeorologia ja kemiallinen meteorologia

A. Ydinaineksen kurssit

- 53693 Metsän ja ilmakehän vuorovaikutus, 5 op
53051 Aerosolifysiikka I, 5 op
53311 Siirtoilmiot II, 5 op
53641 Mikrometeorologian ja hydrologian kenttäkurssi, 4 op
535006 Aikasarja-analyysi geotieteissä, 5 op

B. Ydinainesta täydentävät kurssit

- 53328 Ilman epäpuhtauksien fysiikka, kemia ja vaikutukset; Kenttämittaukset 5 op
535041 Turbulenssioppi, 5 op
53376 Hydrodynamiikka, 5 op
53626 Ilmakemia, 5 op
53350 Ilmakehämallinnus, 5 op
530080 Ilmakehän aerosolien mittaus: aerosolifysiikka, näytteenotto- ja mittausmenetelmät (intensiivikurssi), 4 op

C. Erikoistumiskurssit

- 530007 Ilmakemian jatkokurssi, 5 op
53652 Rajakerroksen fysiikka II, 5 op
530124 Klassinen nukleatioteoria, 5 op
530070 Kondensaatio ja pilvien mikrofyysiikka, 5 op
530181 Ilmakehän aerosolien muodostuminen ja kasvu (intensiivikurssi), 5 op
530233 Satelliittikaukokartoitusmenetelmät aerosolitieteessä, 5 op

530040 Mikrometeorologisten vuonmittausmenetelmien teoriat, 5 op

Pääaineopintoihin voidaan myös erikseen sovittavalla tavalla sisällyttää muissa korkeakouluissa ja yliopistoissa suoritettuja kursseja, harjoitustöitä (enintään 5 op) sekä lisätutkielmia (enintään 10 op). Meteorologian seminaareihin osallistumisesta voidaan myöntää enintään 3 op.

2. Muut opinnot (30–50 op)

50034 FM MUUT OPINNOT (30–50 OP)

Pakolliset opinnot (2–4 op)

- 530150 Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS), 1 op
53690 Harjoittelua meteorologian tai lähitieteiden alalla, 1–3 op

Lisäksi on suoritettava kursseja, jotka laajentavat LuK-tutkinnon sivuainekokonaisuuksia, tai uusi, vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuus. Opintoihin on sisällytettävä toinen kurseista

- 53398 Tieteellinen laskenta I, 5 op
530189 Kenttämittausten tilastollinen analyysi, 5 op

sekä toinen kurseista

- 53399 Tieteellinen laskenta II, 5 op
581325 Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

elleivät ne jo sisälly kandidaatin tutkintoon.

JATKOTUTKINNOT JA JATKO-OPINNOT METEOROLOGIASSA

Jatkotutkintoja ovat Filosofian lisensiaatin ja Filosofian tohtorin tutkinto. Molempiin tutkintoihin kuuluu 60 opintopisteen laajuiset pää- ja sivuaineen opinnot, jotka määritellään jatko-opintojen henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa (J-HOPS). Pääaineen opintojen on pääosin oltava oman tutkimusalan erikoiskurssien opintoja (C-kurssit). Muut opinnot voivat olla sivuaineen aineopintoja tai syventäviä opintoja, tai muiden yliopistojen vastaavan tasoisia opintoja. Näiden opintojen on muodostettava pää-

aineopintoja ja tutkimustyötä tukeva kokonaisuus.

Jatko-opinnot koostuvat oman tutkimusalan jatko-opinnoista (50 op) ja yleisistä jatko-opinnoista (10 op).

53610 METEOROLOGIAN JATKO-OPINNOT (60 OP)

53615 TUTKIMUSALAN (METEOROLOGIA) JATKO-OPINNOT 50 OP

Tutkimusalan jatko-opintoihin tulee sisältyä laitoksen yleinen jatko-opintokurssi

53180 Jatko-opintojen seminaari, 3 op

Luentokurssien ohella opintoihin voidaan sisällyttää myös annettuun kirjallisuuteen perustuvia kirjallisia kuulusteluja. Tarkemmasta sisällöstä sovitaan jatko-opintosuunnitelmaa tehtäessä.

53000 YLEISET JATKO-OPINNOT 10 OP

Yleisiin jatko-opintoihin tulee sisältyä tieteenfilosofian, tutkimusetiikan ja yleiseen asiantuntijuuteen valmentavia opintoja sekä kansainvälistä tieteellistä toimintaa. Kurssitarjonnasta vastaavat yliopisto, matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta ja sen laitokset. Tarkemmasta sisällöstä sovitaan jatko-opintosuunnitelmaa tehtäessä.

Fysiikan laitoksen järjestämät yleiset jatko-opintokurssit

53817 Johdatus projektityöhön, 5 op

53831 Johdatus yleisiin asiantuntijatehtäviin, 5 op

53102 Scientific outreach and international partnership, 5 op

METEOROLOGIAN OPINNOT SIVUAINEOPIKELIJOILLE

536010 METEOROLOGIAN PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

Pakolliset opinnot (17–20 op)

535026 Meteorologian ja säähavainnonteen perusteet, 5 op

53604 Ilmakehän termodynamiikka, 5 op

Toinen seuraavista kursseista:

53622 Ilmakehän virtausdynamiikan perusteet, 10 op

53329 Ympäristöongelmat, fysiikka ja kemia, 7 op

Valinnaiset opinnot (5–8 op)

Valinnaisia meteorologian kursseja 5–8 op siten, että muodostuu 25 op kokonaisuus.

536020 METEOROLOGIAN AINEOPINNOT (SIVUAINE) (35 OP)

Pakolliset opinnot (20–30 op)

535027 Fysikaalisen klimatologian perusteet, 6 op

53695 Kojemeteorologia, 3 op

53696 Tutka- ja kaukokartoitusmeteorologia, 3 op

53622 Ilmakehän virtausdynamiikan perusteet (jos ei perusopinnoissa), 10 op

53605 Ilmakehän virtausrakenteiden dynamiikka, 8 op

Valinnaiset opinnot (5–15 op)

Valinnaisia kursseja 5–15 op riippuen siitä, onko Ilmakehän virtausdynamiikan perusteet sisällytetty perusopintoihin vai ei.

536030 METEOROLOGIAN SYVENTÄVÄT OPINNOT (SIVUAINE) (60 OP)

Edellytyksenä syventävien opintojen suorittamiselle ovat meteorologian perus- ja aineopinnot sivuaineopiskelijoille tai muu vastaavat tiedot antava kokonaisuus.

Pakolliset opinnot (30 op)

53624 Fysikaalinen meteorologia, 5 op

53648 Ilmakehän yleinen kiertoliike I, 5 op

53698 Tutkielma, 20 op

meteorologia

Valinnaiset opinnot (30 op)

Valinnaisia kursseja meteorologian aineopinnoista sekä dynaamisen ja fysikaalisen meteorologian ja/tai kemiallisen meteorologian erikoistumislinjoilta, väh. 30 op.

Jo meteorologian perusopintojen suorittaminen edellyttää lukiokurssia laajemmat tiedot matematiikassa ja fysiikassa (esim. Matemaattiset apuneuvot ja Fysiikan perusopinnot). Mikäli perustietojen riittävyys on epävarmaa, kannattaa neuvotella opintoneuvojan kanssa. Kurssin Meteorologian ja säähavainnonteon perusteet voi kuitenkin käydä ilman erityisiä muita sivuaineopintoja.