

TÄHTITIEDE

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

TUTKINTOVAATIMUKSET

Näiden tutkintovaatimusten mukaan opiskelevat 1.8.2014 tai myöhemmin opintonsa aloittaneet opiskelijat. Ennen 1.8.2014 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.

LUONNONTIETEEN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 OP)

1. Pääaineopinnot (81-85 op)

- 53933 TÄHTITIEEEN PERUSOPINNOT (25 OP)
- 53861 Tähtitieteen perusteet I, 5 op
- 53862 Tähtitieteen perusteet II, 5 op
- 53909 Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi I, 5 op
- 53915 Havaitsevan tähtitieteen peruskurssi II, 5 op
- 53398 Tieteellinen laskenta I, 5 op
- 53839 TÄHTITIEEEN AINEOPINNOT (56-60 OP)
- 53921 Astrofysiikan peruskurssi, 8 op
- 53922 Taivaanmekaniikka, 8 op
- 53858 Havaitsevan tähtitieteen jatkokurssi I, 6 op
- 53923 Aurinkokunnan fysiikka, 5 op
- 53926 Galaksit ja kosmologia, 5 op
- 53925 Linnunradan rakenne, 5 op
- 53924 Tähtien rakenne ja kehitys, 5 op
- 53399 Tieteellinen laskenta II, 5 op
- 53602 Havaintojen tilastollinen käsittely, 3 op
- 53943 Kandidaatintutkielma, 6 op
- 50036 Kypsyysnäyte

Valinnaiset aineopinnot (0-4 op)

- 530000 Suhteellisuusteorian perusteet, 4 op

Jos Suhteellisuusteorian perusteet -kurssia ei sisällytä aineopintoihin, silloin se on sisällytettävä sivuaineopintoihin.

Kaksi aineopintojen kursseista voidaan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa sovittun mukaisesti korvata kategorioiden A tai B syventävillä kursseilla.

2. Sivuaaineopinnot (71-75 op)

Sivuaaineopintojen tulee koostua vähintään kahden eri aineen perusopinnoista (25 op + 25 op) ja lisäksi joko kolmannen sivuaineen perusopinnoista (25 op) tai muista vapaasti valittavista sivuaaineopinnoista niin, että sivuaaineopintojen opintopistemäärä 75 op tulee täyteen. Jos Suhteellisuusteorian perusteet -kurssi sisältyy pääaineen aineopintoihin, riittää, että sivuaaineopintoja suorittaa vain 71 op.

Pakollisina sivuaineina ovat fysiikan perusopinnot sekä vähintään yksi seuraavista: teoreettisen fysiikan perusopinnot, matematiikan perusopinnot tai menetelmätieteiden perusopinnot. Muita suositeltavia sivuaineita ovat geofysiikka, meteorologia, kemia, tietojenkäsittelytiede, geologia ja menetelmätieteet.

Pakolliset sivuaaineopinnot (25 op)

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

Vaihtoehtoiset sivuaaineopinnot (25 op)

Teoreettisen fysiikan, matematiikan tai menetelmätieteiden perusopinnot sivuaineopiskelijoille, 25 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

Matematiikka

57500 MATEMATIIKAN PERUSOPINNOT (25 OP)

57026 Analyysin peruskurssi, 10 op tai
57016 Analyysi I, 10 op
57044 Differentiaaliyhtälöt I, 5 op
Muita matematiikan sivuainekokonaisuuden kursseja 10 op

Menetelmätieteet

530156 MENETELMÄTIETEIDEN PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

53704 Matemaattiset apuneuvot I, 8 op
53705 Matemaattiset apuneuvot II, 8 op
Muita kursseja menetelmätieteiden kurssikorista, 9 op
TAI
57026 Analyysin peruskurssi, 10 op tai
57016 Analyysi I, 10 op
57044 Differentiaaliyhtälöt I, 5 op
Muita kursseja menetelmätieteiden kurssikorista, 10 op

3. Muut opinnot (24 op)

50042 LUK MUUT OPINNOT (VÄHINTÄÄN 20 OP)

Pakolliset opinnot (20 op)

53001 Työelämään orientoivat opinnot: Fysikaalisten tieteiden esittely, 3 op (Voidaan korvata työharjoittelulla (53802))
530147 HOPS, 1 op
Kieli- ja viestintäopinnot, 10 op:
53972 Kerro tähtitieteestä populaarikirjoittamisen kurssi, 3 op
Toinen kotimainen kieli, 3 op (CEFR-taso B1)
Vieras kieli, 4 op (englannissa CEFR-taso B2, muissa kielissä B1)

Tieto- ja viestintäteknikan opinnot, 6 op:
530148 TVT-ajokortti, 3 op

Tähtitieteen TVT-harjoitustyö (53971) tai muita tietojenkäsittelytieteen tai fysiikan laitoksen järjestämiä TVT-opintoja, 3 op

Vapaasti valittavat opinnot (4 op)

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

FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (120 OP)

1. Pääaineopinnot (70-80 OP)

53935 TÄHTITIEEEN SYVENTÄVÄT OPINNOT (70–80 OP)

Tähtitieteen syventävistä kursseista vähintään yhden tulee olla painottunut teoriaan ja yhden havaintoihin.

Pakolliset opinnot (53–59 op)

Kaksi kurssia syventävien opintojen ydinaineksen A-kursseista (10–15 op riippuen kurssien laajuuksista)
53944 Tähtitieteen seminaariharjoitukset, 3 op
50115 Pro gradu -tutkielma, 40 op
50039 Kypsytysnäyte

Valinnaiset opinnot (11–27 op)

Tähtitieteen tai (sopimuksen mukaan) muiden oppiaineiden syventäviä kursseja 11–27 op siten, että kokonaisuuden minimilajajuus täyttyy.

HOPS-ohjauksen yhteydessä varmistetaan, että vaatimus yhden teoreettisen ja yhden havaitsevan syventävän kurssin suorittamisesta toteutuu. Tähtitieteen syventäviin opintoihin voi sisältyä yksi tähtitieteen erikoisseminaari (53830, 3 op).

Opetusohjelmassa syventävät kurssit on jaettu ohjeellisesti kahteen kategoriaan: A edustaa syventävien opintojen ydinainesta ja B erikoistumisvaiheen kursseja.

A. Ydinaineuksen kurssit

- 53942 Modernin astrofysiikan avoimet ongelmat, 5op
 53941 Havaitsevan tähtitieteen jatkokurssi II, 5 op
 53369 Tieteellinen laskenta III, 10 op
 53919 Sähkömagneettinen sironta ja absorptio, 5op
 53834 Tilastolliset inversiomenetelmät, 5 op

B. Erikoistumiskurssit

- 53956 Tähtienvälinen aine, 5 op
 53852 Säteilynkuljetus, 5 op
 53854 Radiotähtitiede, 5op
 53856 Aurinkokunnan pienkappaleet, 5 op
 53919 Sähkömagneettinen sironta I, 5 op
 53825 Sähkömagneettinen sironta II, 5 op
 53918 Dynamiikan jatkokurssi tähtitieteessä, 5 op
 53863 Galaksien synty ja kehitys, 5 op
 53833 Suurenergia-astrofysiikka, 5 op
 53850 Aikasarja-analyysi tähtitieteessä, 5 op
 53932 Muuttuvat tähdet, 5 op
 53848 Magnetohydrodynamiikka, 5 op
 53853 Tähtitieteen erikoiskurssi, 5 op

Syventävistä opinnoista opiskelija voi valita kokonaisuuksia, jotka painottuvat joihinkin tähtitieteen osa-alueisiin. Tällaisia kokonaisuuksia olisivat esimerkiksi

1. Planetaarinen tähtitiede (Aurinkokunnan pienkappaleet, Sähkömagneettinen sironta I & II, Dynamiikan jatkokurssi tähtitieteessä)
2. Tähtien aktiivisuus ja magnetohydrodynamiikka (Magnetohydrodynamiikka, Muuttuvat tähdet)
3. Tähtienvälinen aine (Tähtienvälinen aine, Radiotähtitiede)
4. Ekstragalaktinen tähtitiede ja kosmologia (Galaksien synty ja kehitys, Suurenergia-astrofysiikka, Dynamiikan jatkokurssi tähtitieteessä)

Useammalle tähtitieteen osa-alueelle soveltuvat kaikki ydinaineuksen kurssit sekä erikoistumiskurssit Säteilynkuljetus ja Aikasarja-analyysi tähtitieteessä. Kokonaisuuksiin voidaan sopimuksen mukaan sisällyttää muiden oppiaineiden tähtitieteeseen ja ava-

ruustutkimukseen liittyviä kursseja. Opiskelija voi joko vapaasti valita kursseja useista eri osa-alueista tai keskittyä esim. yhteen kuvattuista kokonaisuuksista. Kurssivalinnoillaan opiskelija voi painottaa havaitsevaan tähtitieteeseen, teoreettiseen astrofysiikkaan tai kokeelliseen astrofysiikkaan.

2. Muut opinnot (40-50 op)

- 50034 FM MUUT OPINNOT (40-50 OP)

Pakolliset opinnot (2-4 op)

- 53827 Tähtitieteen työharjoittelu, 1–3 op
 530150 HOPS (FM), 1 op

Valinnaiset opinnot (36-48 op)

Valinnaiset opinnot, 36-48 op, jotka voivat olla myös pääainetta tai sivuainetta täydentäviä opintoja tai uusi sivuainekokonaisuus. Vapaasti valittaviin opintoihin voidaan sisällyttää tähtitieteen muita opintoja, esimerkiksi

- 53985 Johdatus astrobiologiaan, 3 op

JATKOTUTKINNOT JA JATKO-OPINNOT TÄHTITIEDESSÄ

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). Jatko-opinnot koostuvat oman tutkimusalan jatko-opinnoista ja yleisistä jatko-opinnoista. Kaikkien opintojen on muodostettava pääaineopintoja ja tutkimustyötä tukeva kokonaisuus.

- 53840 TÄHTITIEEEN JATKO-OPINNOT (60 OP)

- 53870 TUTKIMUSALAN (TÄHTITIEDE) JATKO-OPINNOT (40–50 OP)

Tähtitieteen tai tähtitieteen tutkimusta tukevien sivuaineiden opintoja. Tähtitieteen opintoja on oltava vähintään 20 op ja niiden tulee muodostaa perustutkintoon kuuluneita tähtitieteen syventäviä opintoja vaativampi erikoistumiskursseihin painottuva kokonai-

suus. Tutkimusta tukevien sivuaineiden opintojen tulee olla vähintään aineopintotaso. Jatko-opintoihin tulee sisällyttää 3 op Jatko-opintoseminaari (53180).

53000 YLEISET JATKO-OPINNOT (10–20 OP)

10–20 op yleisiä jatko-opintoja, joihin sisältyy tieteenfilosofia, tutkimusetiikka, kansainvälinen tieteellinen toiminta sekä yleiset asiantuntijuuteen valmentavat opinnot. Yleiset jatko-opinnot voidaan suorittaa joko erillisinä kursseina tai integroituina tutkimustyöhön tai oman tutkimusalan opintoihin.

TÄHTITIETEEN OPINNOT SIVUAINEOPISKELIJOILLE

53973 TÄHTITIETEEN PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (25 OP)

Pakolliset opinnot (10 op)

- 53861 Tähtitieteen perusteet I, 5 op
- 53862 Tähtitieteen perusteet II, 5 op

Valinnaiset opinnot (15 op)

Muita tähtitieteen kursseja, 15 op

Sivuainekokonaisuuteen suositellaan erityisesti Maailmankaikkeus Nyt -kurssia joka voidaan suorittaa myös ruotsiksi tai englanniksi

53905 Maailmankaikkeus nyt, 3 op

53843 TÄHTITIETEEN AINEOPINNOT (SIVUAINE) (35 OP)

Tähtitieteen aineopintojen tai syventävien opintojen kursseja, 35 op

53975 TÄHTITIETEEN SYVENTÄVÄT OPINNOT (SIVUAINE) (60 OP)

- Tähtitieteen syventäviä kursseja, 40 op
- 53819 Tutkielma, 20 op