

TÄHTITIEDE

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

LUONNONTIETEEN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 OP)

1. Pääaineopinnot (80 op)

- 53933 TÄHTITIETEEN 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
- 53965 Tähtitieteen käytännön menetelmiä, 5 op

- 53839 TÄHTITIETEEN AINEOPINNOT (55 OP)
- 53921 Astrofysiikan peruskurssi, 8 op
- 53922 Taivaanmekaniikka, 8 op
- 53966 Tähtitieteen matemaattiset menetelmät, 8 op
- 53923 Aurinkokunnan fysiikka, 5 op
- 53926 Galaksit ja kosmologia, 5 op
- 53858 Havaitsevan tähtitieteen jatkokurssi I, 5 op
- 53925 Linnunradan rakenne, 5 op
- 53924 Tähtien rakenne ja kehitys, 5 op
- 53943 Kandidaatintutkielma, 6 op
- 50036 Kypsyysnäyte

Kaksi aineopintojen kursseista voidaan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa sovittu mukaisesti korvata kategorioiden A

tai B syventävillä kursseilla siten, että tähtitieteen aineopintokokonaisuuden laajuus on vähintään 55 op.

2. Sivuaeineopinnot (80 op)

Kustakin sivuaineesta suoritetaan vähintään 25 op perusopintokokonaisuus.

Pakolliset sivuaeineopinnot (29 op)

- 530133 FYSIIKAN PERUSOPINNOT (SIVUAINE) (29 OP)
- 530281 Vuorovaikutukset ja kappaleet, 5 op
- 530282 Vuorovaikutukset ja aine, 5 op
- 530283 Sähkömagnetismi, 5 op
- 530284 Säteililyöntä ja fotonit, 5 op
- 530140 Perusopintojen laboratoriotyöt, 5 op
- 530000 Suhteellisuusteorian perusteet, 4 op

Suhteellisuusteorian perusteet -kurssi on tähtitieteen pääaineopiskelijoille pakollinen ja voidaan sisällyttää joko fysiikan tai teoreettisen fysiikan opintokokonaisuuteen.

Vaihtoehtoiset sivuaeineopinnot (25 op)

Teoreettisen fysiikan, matematiikan tai menetelmätieteiden perusopinnot sivuaaineopiskelijoille, 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 kurssi-
korista, 9 op

TAI

57026 Analyysin peruskurssi, 10 op tai
57016 Analyysi I, 10 op
57044 Differentiaaliyhtälöt I, 5 op
Muita kursseja menetelmätieteiden kurssi-
korista, 10 op

Vapaasti valittavat sivuaineopinnot (26–30 op)

Edellä mainittujen sivuaineiden kursseja tai
jonkin muun aineen opintokokonaisuus. Jos
vaihtoehtoiseksi sivuaineeksi on valittu teo-
reettinen fysiikka ja Suhteellisuusteorian
perusteet -kurssi sisältyy sen perusopinto-
kokonaisuuteen, vapaasti valittavia
sivuaineopintoja täytyy suorittaa 30 op.
Muussa tapauksessa riittää 26 op. Fysiikan,
teoreettisen fysiikan ja matematiikan lisäksi
suositeltavia sivuaineita ovat geofysiikka,
meteorologia, kemia, tietojenkäsittelytiede,
geologia ja menetelmätieteet.

3. Muut opinnot (20 op)

50042 LUK MUUT OPINNOT
(VÄHINTÄÄN 20 OP)

Pakolliset opinnot (20 op)

53001 Työelämään orientoivat opinnot:
Fysikaalisten tieteiden esittely, 3
op (Voidaan korvata työharjoittelul-
la (53802))

530147 HOPS, 1 op

Kieli- ja viestintäopinnot, 10 op:

53972 Kerro tähtitieteestä populaarikirjoit-
tamisen 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 lai-
toksen järjestämiä TVT-opintoja, 3 op

FILOSOFIAN MAISTERIN TUTKINTO (120 OP)

1. Pääaineopinnot (70–80 op)

53935 TÄHTITIETEEN SYVENTÄVÄT
OPINNOT (70–80 OP)

Tähtitieteen syventävistä kursseista vähin-
tään yhden tulee olla painottunut teoriaan ja
yhden havaintoihin.

Pakolliset opinnot (53–59 op)

Kaksi kurssia syventävien opintojen ydinai-
neksen A-kursseista (10–16 op riippuen
kurssien laajuuksista)

53944 Tähtitieteen seminaariharjoitukset,
3 op

50115 Pro gradu -tutkielma, 40 op

50039 Kypsyyssnäyte

Valinnaiset opinnot (11–27 op)

Tähtitieteen tai (sopimuksen mukaan) mui-
den oppiaineiden syventäviä kursseja 11–
27 op siten, että kokonaisuuden minimilaa-
juus täytyy.

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

Opetusohjelmassa syventävät kurssit on
jaettu ohjeellisesti kolmeen kategoriaan: A
edustaa syventävien opintojen ydinainesta,
B ydinainesta täydentäviä kursseja ja C eri-
koistumisvaiheen jatkoa.

A. Ydinaineen kurssit

53942 Astrofysiikan jatkokurssi, 5 op

53941 Havaitsevan tähtitieteen jatkokurs-
si II, 5 op

53834 Tähtitieteen data-analyysi ja inver-
siomenetelmät, 8 op

53916 Tähtitieteen numeeriset menetel-
mät, 8 op

B. Ydinainesta täydentävät kurssit

53850 Aikasarja-analyysi tähtitieteessä I,
5 op

53808 Astrobiologia, 5 op

- 53856 Aurinkokunnan pienkappaleet I, 5 op
 53851 Interferometria, 5 op
 53848 Magnetohydrodynamiikka, 5 op
 53976 Molekyylipilvet ja tähtien synty, 5 op
 53932 Muuttuvat tähdet, 5 op
 53958 Avaruustähtitiede, 5 op
 53833 Suurenergia-astrofysiikka, 5 op
 53852 Säteilynkuljetus, 5 op
 53956 Tähtienvälinen aine, 5 op
 53919 Sähkömagneettinen sironta I, 5 op
 53853 Tähtitieteen erikoiskurssi (B), 5 op

C. Erikoistumisvaiheen jatkon kurssit

- 53918 Dynamiikan jatkokurssi tähtitieteessä, 5 op
 53854 Aikasarja-analyysi tähtitieteessä II, 5 op
 53847 Alimillimetritähtitiede, 5 op
 53855 Astrokemia, 5 op
 53903 Aurinkokunnan pienkappaleet II, 5 op
 53863 Galaksien synty ja kehitys, 5 op
 53968 Infrapunatähtitiede, 5 op
 53936 Numeerisen magnetohydrodynamiikan käytännön menetelmät, 5 op
 53835 Tähtien magneettinen aktiivisuus, 5 op
 53825 Sähkömagneettinen sironta II, 5 op
 53857 Tähtitieteen erikoiskurssi (C), 5 op

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

1. Tähtienvälinen aine (Interferometria, Molekyylipilvet ja tähtien synty, Tähtienvälinen aine, Alimillimetritähtitiede, Astrokemia, Infrapunatähtitiede)
2. Planetaarinen tähtitiede (Aurinkokunnan pienkappaleet I & II, Sähkömagneettinen sironta I & II)
3. Suurenergia-astrofysiikka (Galaksien synty ja kehitys, Muuttuvat tähdet, Suurenergia-astrofysiikka)
4. Tähtien aktiivisuus ja magnetohydrodynamiikka (Magnetohydrodynamiikka, Numeerisen magnetohydrodynamiikan käytännön menetelmät, Tähtien magneettinen aktiivisuus, Muuttuvat tähdet)

Useammalle tähtitieteen osa-alueelle soveltuvat mm. kurssit Avaruustähtitiede, Säteilynkuljetus ja Aikasarja-analyysi tähtitieteessä I & II. Kokonaisuuksiin voidaan sopimuksen mukaan sisällyttää muiden oppiaineiden tähtitieteeseen ja avaruustutkimukseen liittyviä kursseja. Opiskelija voi joko vapaasti valita kursseja useista eri osa-alueista tai keskittyä esim. yhteen kuvatuista kokonaisuuksista. Kurssivalinnoillaan opiskelija voi painottaa havaitsevaan tähtitieteeseen, teoreettiseen astrofysiikkaan tai kokeelliseen astrofysiikkaan.

2. Sivuaineopinnot (15–25 op)

Lisäopintoja suoritetuista sivuainekokoaisuuksista tai uusi sivuainekokoaisuus.

3. Muut opinnot (25 op)

50034 FM MUUT OPINNOT
(VÄHINTÄÄN 25 OP)

53827 Tähtitieteen työharjoittelu, 1–3 op
 530150 HOPS (FM), 1 op
 Vapaasti valittavia opintoja, 21–23 op

Vapaasti valittaviin opintoihin voidaan sisällyttää tähtitieteen muita opintoja, esimerkiksi

53985 Johdatus astrobiologiaan, 3 op

JATKOTUTKINNOT JA JATKO-OPINNOT TÄHTITIEETEESÄ

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 kokonaisuus. Tutkimusta tukevien sivuaineiden opintojen tulee olla vähintään aineopintotasoa. 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.

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

Yleiset jatko-opinnot voidaan suorittaa osana yleisen pätevöitymisen opintokokonaisuutta, joka kootaan seuraavasti:

53842 YLEISEN PÄTEVÖITYMISEN
OPINTOKOKONAISSUUS
10–20 OP

Pakolliset opinnot (10 op)

- 53817 Johdatus projektityöhön, 5 op
- 53831 Johdatus yleisiin asiantuntijatehtäviin, 5 op

Valinnaiset opinnot (10 op)

Muiden laitosten tai korkeakoulujen yleisen pätevöitymisen kursseja, 0–10 op
Harjoittelu jossakin tähtitiedettä tai yleisemmin avaruustutkimusta edustavassa organisaatiossa, 0–10 op
Valinnaisessa osuudessa tulisi ensisijaisesti suorittaa suositeltuja kokonaisuuksia.

TÄHTITIETEEN OPINNOT
SIVUAINEOPIKELIJOILLE

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 -kursssia 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