

# Opasraportti

## LuTK - Luonnontieteellisen tiedekunnan sivuaineopas (2018 - 2019)

Luonnontieteellisen tiedekunnan tutkinto-ohjelmat tarjoavat opintojaksoja ja -kokonaisuuksia toisten tutkinto-ohjelmien ja tiedekuntien opiskelijoille. Tarkemmat kuvaukset sisällöistä löytyvät kohdasta "Opintojaksot".

Mahdollisuudet osallistua opetukseen ja opintojaksojen suorittamiseen voi olla rajoitettu. Opintojaksojen ja -kokonaisuuksien suorittaminen on mahdollista opetustilojen puitteissa, mikäli seuraavassa ei muuta mainittu:

Matematiikka: Opintokokonaisuudet 25 op, 60 op ja 120 op

Tilastotiede: Opintokokonaisuudet 25 op, 60 op

Fysiikka: Opintokokonaisuudet 25 op ja 60 op

Teoreettinen fysiikka: Opintokokonaisuudet 25 op ja 60 op

Tähtitiede: Opintokokonaisuudet 25 op ja 60 op

Biolääketieteen fysiikka: Opintokokonaisuus 25 op

Kauppatieteiden matematiikka (ei matematiikan tai fysiikan pääaineopiskelijalle): Opintokokonaisuus 25 op

Matkailualan opinnot (haku sivuaineeseen huhtikuussa): Opintokokonaisuus 25 op

Maantieteen sivuainekokonaisuus: Opintokokonaisuus 30 op ja 60 op

Aluekehitys ja aluepolitiikka: Opintokokonaisuus 25 op

Geoinformatiikan perusopintokokonaisuus: Opintokokonaisuus 25 op

### **Tiedekunnan yleiset sivuainekokonaisuudet:**

Ympäristönsuojelun perusteet, 25-59 op

Luonnontieteen opintoja, vähintään 25 op: Luonnontieteeseen laskettavista perus- ja aineopintojen tasoista opinnoista (biologia, biokemia, fysiikka, geotieteet, kemia, maantiede, matemaattisten tieteet, tietojenkäsittelytiede) yliopistollisista opinnoista voidaan koostaa sivuaine "Luonnontieteen opintoja".

Ulkomailla suoritettu sivuaine: Mikäli vaihto-opintoja kertyy vähintään 25 opintopisteen edestä, voidaan niistä koostaa tutkintoon lyhyt sivuaine. Tähän sivuaineeseen voi pääsääntöisesti sisällyttää luonnontieteen opintoja, lisäksi siihen voi myös sisällyttää esimerkiksi kieliopintoja.

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

763314A: Analyytinen mekaniikka, 5 op

A325104: Fysiikan sivuainekokonaisuus, 15 op

*Fysiikan yleisopinnot*

761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op

761118P: Mekaniikka 1, 5 op

*Pakollisuus*

761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op

761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op

761115P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 5 op

*Fysiikan valinnaisia opintoja, esim. jos opiskelee 25 op sivuaineen fysiikasta. Valitaan alla olevista 2 kurssia. (60 op sivuaineeseen valitaan kaikki alla olevat).*

761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op

761313A: Atomifysiikka 1, 5 op

761314A: Termofysiikka, 5 op

761310A: Aaltoliike ja optiikka, 5 op

*Pakollisuus*

761310A-01: Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti, 0 op

761310A-02: Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt, 0 op

*Jos haluat opiskella 60 op fysiikasta LuK-tutkintoon. Valitse kaikki alla olevat kurssit*

761309A: Mekaniikka 2, 5 op

761120P: Fysiikan laboratoriotyöt 2, 5 op

761312A: Sähkömagnetismi 2, 5 op

766344A: Ydin- ja hiukkasfysiikka, 5 op

763343A: Kiinteän aineen fysiikka, 5 op

*Vapaavalintainen aineenopettajan erikoistumisopinto (Sisällytetään fysiikan sivuainekokonaisuuteen, ei korvaa kokonaisuuden pakollisia kursseja)*

761316A: Minä aineenopettajana, 5 op

A325005: Kauppatieteiden matematiikan sivuainekokonaisuus, 25 - 60 op

A320305: Matkailualan opinnot, 25 op

*Pakollisuus*

790160P: Matkailumaantieteen johdantokurssi, 5 op

790161A: Tourism, development and sustainability, 5 op

790320A: Matkailusuunnittelu ja aluekehitys, 5 op

756347A: Conservation of biodiversity, 5 op

724106P: Markkinoinnin perusteet, 5 op

790165P: Korvaava opintojakso (MM), 3 - 5 op

761317A: Numeerinen ohjelmointi, 5 op

A325304: Teoreettisen fysiikan sivuainekokonaisuus, 25 op

*Teoreettisen fysiikan aineopintoja teoreettiseen fysiikkaan suuntautuville*

763312A: Kvanttimekaniikka I, 10 op

763313A: Kvanttimekaniikka II, 10 op

A325704: Tähtitieteen sivuainekokonaisuus, 25 - 40 op

*Tähtitieteen perus- ja aineopintoja tähtitieteeseen suuntautuville*

765114P: Tähtitieteen perusteet I, 5 op

765115P: Tähtitieteen perusteet II, 5 op

765309A: Galaksit, 5 op

765384A: Aurinkokunnan fysiikka I, 5 op

*Valitaan toinen: Tähtitieteen pääaineopiskelijat valitsevat 765307A Tähtitieteen tutkimusprojektin ja tähtitieteen sivuaineopiskelijat voivat valita tämän sijasta 765308A Tähtitieteen historia kurssin. Pääaineopiskelijat voivat ottaa 765308A Tähtitieteen historia kurssin valinnaiseksi kurssiksi.*

765307A: Tähtitieteen tutkimusprojekti I, 5 op

765308A: Tähtitieteen historia, 5 op

*Vapaavalintaisia*

765304A: Taivaanmekaniikka I, 5 - 8 op

765386A: Tähtienvälinen aine, 5 op

765358A: Cosmology, 5 op

765301A: Johdatus epälineaariseen dynamiikkaan, 5 op

767303A: Observational Astronomy I, 5 op

767302A: Physics of the solar system II, 5 op

767301A: Time Series Analysis in Astronomy, 5 op

767300A: Observational astronomy II, 5 op

A300001: Ympäristönsuojelun perusteet, 25 - 59 op

*Jakso 1P Maapallon rakenne ja toiminta, luonnonvarat sekä ympäristöongelmat*

773346A: Ympäristögeologia, 5 op

771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op

771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op

*Jakso 2P Ympäristöekologia*

754322A: Hydrobiologian perusteet, 5 op

756348A: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset, 5 - 8 op

756347A: Conservation of biodiversity, 5 op

752175P: Ympäristöekologia, 5 op

750199P: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

*Jakso 3P Ympäristökemia*

780119P: Johdatus analyyttiseen kemiaan, 5 op

781309A: Ympäristökemia, 5 op

*Jakso 4P Ympäristö ja yhteiskunta*

790102P: Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen, 5 op

790340A: Globaali kehitysproblematiikka, 5 op

791302A: Ympäristö ja yhteiskunta, 5 op

*Jakso 5: suositeltava*

750116P: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op

## Opintojaksojen kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

#### **763314A: Analyyttinen mekaniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Erkki Thuneberg

**Opinto-kohteen kielet:** suomi

#### **A325104: Fysiikan sivuainekokonaisuus, 15 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opinto-kohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

*Fysiikan yleisopinnot*

#### **761108P: Fysiikan maailmankuva, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761112P Johdatus fysiikkaan 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija hahmottaa, mikä merkitys fysiikalla on tieteellisen maailmankuvan ja teknologian kehityksessä. Opiskelijalla on kattava kuva erilaisista opiskelutavoista, joita hän voi soveltaa jatkossa.

**Sisältö:**

Fysiikan keskeisten käsitteiden muotoutuminen sekä mallien ja havaintomenetelmien kehittyminen klassisen fysiikan ja modernin fysiikan kehityksen yhteydessä. Fysiikan sovellutusten merkitys yhteiskunnallisen kehityksen kannalta. Fysiikan tutkimusaloihin tutustumista.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

48 h lähiopetusta, 85 h itsenäistä opiskelua sisältäen kurssitehtävät ja ryhmätyöskentelyn.

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Feynman, R. The Character of Physical Law, Penguin Books 1992 (tai vastaava, kirjasta on olemassa useita erilaisia painoksia ja suomennoksia). Alkuperäiset Feynmanin vuonna 1965 pitämät luennot (7x55min) löytyvät internetistä haulla "Richard Feynman messenger lectures".

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssitehtävien hyväksytyt suoritus tai loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0-5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Laura Timonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761112P/>

**761118P: Mekaniikka 1, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vaara, Juha Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

- 761118P-01, luennot ja tentti (4 op)

- 761118P-02, laboratorioharjoitukset (1 op)

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-10 ja 12-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Molemmat osat (761118P-01 ja 761118P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761118P-01: 4 op ja 761118P-02: 1 op).

761118P-01: kolme välikoetta tai loppukoe.

761118P-02: kaksi laboratorioharjoitusta

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Vaara

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761118P>

*Pakollisuus*

**761118P-01: Mekaniikka 1, luennot ja tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vaara, Juha Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761121P	Fysikaaliset mittaukset I	3.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan. Opintojakson sisältö lyhyesti: Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike. Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Koko kurssi: 30 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3h/työ), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-10 ja 12-14. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

761118P-01: kolme välikoetta tai loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Vaara

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

Molemmat osat (761118P-01 ja 761118P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761118P-01: 4 op ja 761118P-02: 1 op).

**761118P-02: Mekaniikka 1, laboratoriotyöt, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766343A	Mekaniikka	7.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P	Perusmekaniikka	4.0 op
761323A	Mekaniikka	6.0 op
766323A	Mekaniikka	6.0 op

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija hahmottaa Mekaniikan kokeelliseksi tieteeksi, jossa laboratoriomittaukset ovat tärkeässä roolissa. Opiskelija osaa työskennellä turvallisesti, käyttää mittalaitteita, käsitellä mittaustuloksia, arvioida tulosten tarkkuutta ja raportoida tulokset.

**Sisältö:**

Laboratoriossa havainnoidaan mm. erimuotoisten kappaleiden vierimistä kaltevalla tasolla. Perehdytään hitausmomenttiin ja dynamiikan peruslakeihin fysikaalisten mittausten avulla. Lisäksi mittaamalla tutkitaan staattista tasapainoa, nostetta ja heiluriliikettä. Tutuiksi tulevat mm. perusmittalaitteet työntömitta, metrimitta, sekuntikello ja vaaka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kaksi laboratoriotyötä Fysiikan opetuslaboratoriossa, 2 x 3 tuntia. Valmistautumista ja raporttien kirjoittamista 8-14 tuntia itsenäisesti.

**Kohderyhmä:**

Mekaniikka 1 kurssille osallistuvat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämä laboratoriokurssi on pakollinen Mekaniikka 1 kurssille osallistuville.

**Oppimateriaali:**

Työohjeet kurssin kotisivulta.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Alanko

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**761115P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761121P	Fysikaaliset mittaukset I	3.0 op
761121P-01	Fysikaaliset mittaukset I, tentti	0.0 op
761121P-02	Fysikaaliset mittaukset I, laboratoriotyöt	0.0 op
800149P	Johdatus LaTeXiin	2.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tehdä turvallisesti fysiikan mittauksia, käyttää mittalaitteita, lukea erilaisia näyttöjä, käsitellä mittaustuloksia, laskea niille virherajat sekä kirjoittaa laboratorioharjoitustyöstä asiallinen raportti.

**Sisältö:**

Laboriortöiden tekeminen on fyysikolle tärkeä taito. Niihin opiskelijat johdatetaan luentojen ja laboratoriossa tehtävien ryhmätöiden avulla. Työturvallisuus on oleellinen osa laboratoriortöitä myös fysiikassa. Kurssilla opitaan käyttämään erilaisia mittareita ja mittalaitteita. Mittaustuloksista lasketaan todennäköisin arvo sekä sen tarkkuus virhearviomenetelmällä. Tällä kurssilla opittuja taitoja voidaan soveltaa suoraan Fysiikan laboratoriortyöt 2 ja 3 -opintojaksoilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

10 h luentoja ja 20 h laboratoriortöitä. Itsenäistä työskentelyä noin 103 tuntia, josta noin 40 tuntia työraporttien laadintaa. Opintojaksoon sisältyy viisi ryhmässä tehtävää harjoitustyötä (á 4 h).



**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

800149P Johdatus LaTexiin

**Oppimateriaali:**

Luennoilla ilmoitettava materiaali. Laboratoriotöiden työohjeet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Viisi työraporttia ja pääteko. Arvosanassa raportit painolla 2/5 ja pääteko painolla 3/5.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Lauri Hautala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

Sisältää osat:

761115P-01 Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti

761115P-02 Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset

761115P-03 Fysiikan laboratoriotyöt 1, Johdatus LaTexiin

*Fysiikan valinnaisia opintoja, esim. jos opiskelee 25 op sivuaineen fysiikasta. Valitaan alla olevista 2 kurssia. (60 op sivuaineeseen valitaan kaikki alla olevat).*

**761119P: Sähkömagnetismi 1, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Timo Asikainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761113P-01 Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti 0.0 op

761113P-02 Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt 0.0 op

761113P Sähkö- ja magnetismioppi 5.0 op

766319A Sähkömagnetismi 7.0 op

761103P Sähkö- ja magnetismioppi 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

- 761119P-01, luennot ja tentti (4 op)

- 761119P-02, laboratoriotyöt (1 op)

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toisen vuoden syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata sähkö- ja magnetismin peruskäsitteet sekä osaa soveltaa niitä sähkömagnetismin liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Sähkömagneettisten ilmiöiden perusteet ja niiden fysikaalinen ja geometrinen tulkinta. Tarkka sisältö esitetään myöhemmin.

**Järjestämistapa:**

lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 2 laboratoriotyötä (3 hours), 83 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 12. painos, luvut 21-31. Myös vanhemmat painokset käyvät. Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Molemmat osat (761119P-01 ja 761119P-02) arvostellaan erikseen. Loppuarvosana tulee osien painotettuna keskiarvona (761119P-01: 4 op ja 761119P-02: 1 op).

761119P-01: kolme pientä välikoetta tai loppukoe

761119P-02: kaksi laboratoriotyötä

Lue lisää opintusuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Timo Asikainen

**761313A: Atomifysiikka 1, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saana-Maija Aho

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766326A Atomifysiikka 6.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää pääpiirteittäin atomimallin kehityksen historian. Opiskelija osaa kuvailla joitakin mekanismeja, joilla sähkömagneettinen säteily ja atomit ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Opiskelija

osaa ratkaista helppoja kvanttimekaniikan tehtäviä. Opiskelija osaa käyttää alkuaineiden jaksollista järjestelmää hyväksi arvioidessaan atomin kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia sen elektroniverhon rakenteen perusteella.

**Sisältö:**

Opintojakson alussa käydään läpi niitä taustoja ja tapahtumia, jotka johtivat kvanttimekaniikan kehittymiseen 1900-luvulla. Tässä yhteydessä käydään läpi sähkömagneettisen säteilyn ja materian vuorovaikutusprosesseja, kuten mustan kappaleen säteilyä, valosähköistä ilmiötä ja säteilyn sirontaa aineesta. Kvanttimekaniikassa materiahiukkasia kuvataan aaltofunktioiden avulla. Johdantona hiukkasten aalto-ominaisuuksien ymmärtämiseen toimivat de Broglien aallonpituus, hiukkasten ryhmä- ja vaihenopeus sekä Heisenbergin epätarkkuusperiaate. Bohrin atomimallin avulla tutustutaan atomien elektronisiin siirtymiin sekä atomien emissiospektreihin. Kvanttimekaniikkaan tutustutaan esittelemällä systeemin tilaa kuvaavat aaltoyhtälöt ja niiden ratkaiseminen muutamassa yksinkertaisessa tapauksessa. Kvanttimekaniikkaa käytetään hyvin kuvailevalla tasolla keskittyen kvanttimekaniikan sovelluksiin. Vetyatomin aaltofunktioiden ja energiatilojen lisäksi käsitellään lyhyesti monielektronista atomia. Opintojaksossa pyritään tuomaan esille, miten tieto edelleen tarkentuu atomifysiikan nykytutkimuksessa ja miten atomifysiikan ilmiöt näkyvät arkielämässä käytössä olevissa sovelluksissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h kontaktiopetusta, 7 laskuharjoitusta, 90 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Ei erityistä kohderyhmää

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirjat: A. Beiser: Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill Inc.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Erilaiset oppimis- ja ryhmätehtävät, verkkotehtävät ja aktiivinen osallistuminen opetukseen tai 2 välikoetta. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Saana-Maija Huttula

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**761314A: Termofysiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Perttu Lantto

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766348A	Termofysiikka	7.0 op
766328A	Termofysiikka	6.0 op
761328A	Termofysiikka	4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää termofysiikan perusperiaatteet ja pystyy johtamaan niistä seuraavat tulokset siinä laajuudessa ja sillä tasolla kuin ne on luennoissa esitetty (kts. Sisältö). Lisäksi hän osaa ratkaista sellaisia ongelmia, jotka edellyttävät esitetyn asian oleellisen sisällön syvällistä ymmärtämistä.

**Sisältö:**

Opintojakson pyrkimyksenä on selvittää, miten systeemin makroskooppiset termofysikaaliset ominaisuudet (esimerkiksi tilanyhtälö) ovat johdettavissa sen mikroskooppisista perusominaisuuksista (esimerkiksi molekyylien käyttäytymisestä). Tämän tavoitteen saavuttamiseksi termofysiikan perusperiaatteista pyritään antamaan selkeä ja fysikaalisesti ymmärrettävä kuva, joka perustuu termofysiikan ilmiöt syvällisellä tavalla selittävän statistisen fysiikan näkökulmaan. Opintojaksossa käsitellään seuraavia aiheita: Peruskäsitteitä. Ensimmäinen pääsääntö. Lämpölaajeneminen, lämmön siirtyminen ja diffuusio. Toinen pääsääntö. Yhdistetty pääsääntö. Lämpövoimakoneet ja jäädyttimet. Termodynaamiset potentiaalit. Aineen olomuodot. Klassinen ideaalikaasu. Klassiset ja avoimet systeemit. Kvantti-ideaalikaasu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 9 laskuharjoitusta (18 h), 83 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirjat: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 13th edition, Pearson Addison-Wesley, 2012, tai aiemmat painokset (osittain), F. Mandl: Statistical Physics, second edition, John Wiley & Sons Ltd., 1988 (osittain).

Luentomoniste: Juhani Lounila: 766328A Termofysiikka, Oulun yliopisto, 2016.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Perttu Lantto

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**761310A: Aaltoliike ja optiikka, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2017 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Alanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766349A	Aaltoliike ja optiikka	7.0 op
761114P	Yleinen aaltoliikeoppi	5.0 op
761114P-02	Yleinen aaltoliikeoppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
766329A	Aaltoliike ja optiikka	6.0 op
761104P	Yleinen aaltoliikeoppi	3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa käsitellä erilaisia aaltoliikkeitä yhtenäisen teorian tarjoamilla menetelmillä. Opiskelija osaa myös ratkaista perusoptiikkaan liittyviä probleemoja ja pystyy soveltamaan osaamistaan fysiikan tutkimuksessa ja opetuksessa.

**Sisältö:**

Tässä opintojaksossa tarkastellaan aluksi yleisesti aaltoliikettä ja aaltoihin liittyviä perusominaisuuksia. Erityisesti opiskellaan sovellutusten kannalta tärkeimpien aaltojen - äänen ja sähkömagneettisten aaltojen - erityisominaisuuksia. Aaltoliikkeen lisäksi kurssilla merkittävä paino on optiikassa, josta tarkastellaan niin geometrista kuin fysikaaliskin optiikkaa. Aiheina ovat mm. valon eteneminen, kuvan muodostuminen peileissä ja linssissä, optiset instrumentit, valon interferenssi, Fraunhoferin diffraktio, diffraktiohila.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h luentoja, 14 h laskuharjoitusta laskupäivätyyppisesti, 2 kpl 3 tunnin laboratorioharjoituksia, lisäksi arviolta 90 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelman opiskelijat sekä matematiikkaa ja fysiikkaa sivuaineena opiskelevat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan perusopinnot vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

S. Alanko, Luentomoniste sekä oppikirjat H. D. Young and R. A. Freedman, University Physics, Addison-Wesley, 2000 ja 2004, F. L. Pedrotti ja L. S. Pedrotti, Introduction to optics, Prentice-Hall, 2. ed., 1993 ja E. Hecht, Optics, (3rd ed.), Addison Wesley Longman, 1998.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 on hylätty

**Vastuhenkilö:**

Seppo Alanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

Sisältää osat:

761310A-01 Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti

761310A-02 Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt

*Pakollisuus*

**761310A-01: Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Alanko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766349A	Aaltoliike ja optiikka	7.0 op
761114P	Yleinen aaltoliikeoppi	5.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761114P-02	Yleinen aaltoliikeoppi, laboratoriotyöt	0.0 op
766329A	Aaltoliike ja optiikka	6.0 op
761104P	Yleinen aaltoliikeoppi	3.0 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa käsitellä erilaisia aaltoliikkeitä yhtenäisen teorian tarjoamalla menetelmillä. Opiskelija osaa myös ratkaista perusoptiikkaan liittyviä probleemoja ja pystyy soveltamaan osaamistaan fysiikan tutkimuksessa ja opetuksessa.

**Sisältö:**

Tässä opintojaksossa tarkastellaan aluksi yleisesti aaltoliikettä ja aaltoihin liittyviä perusominaisuuksia. Erityisesti opiskellaan sovellutusten kannalta tärkeimpien aaltojen - äänen ja sähkömagneettisten aaltojen - erityisominaisuuksia. Aaltoliikkeen lisäksi kurssilla merkittävä paino on optiikassa, josta tarkastellaan niin geometrista kuin fysikaalistakin optiikkaa. Aiheina ovat mm. valon eteneminen, kuvan muodostuminen peileissä ja linsseissä, optiset instrumentit, valon interferenssi, Fraunhoferin diffraktio, diffraktiohila.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Koko kurssi: 28 h luentoja, 14 h laskuharjoitusta laskupäivätyyppisesti, 2 kpl 3 tunnin laboratorioharjoituksia, lisäksi arviolta 90 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelman opiskelijat sekä matematiikkaa ja fysiikkaa sivuaineena opiskelevat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan perusopinnot vastaavat tiedot

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

S. Alanko, Luentomoniste sekä oppikirjat H. D. Young and R. A. Freedman, University Physics, Addison-Wesley, 2000 ja 2004, F. L. Pedrotti ja L. S. Pedrotti, Introduction to optics, Prentice-Hall, 2. ed., 1993 ja E. Hecht, Optics, (3rd ed.), Addison Wesley Longman, 1998.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai loppukoe

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 on hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Alanko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**761310A-02: Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766349A	Aaltoliike ja optiikka	7.0 op
761114P	Yleinen aaltoliikeoppi	5.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761114P-02	Yleinen aaltoliikeoppi, laboratoriotyöt	0.0 op
766329A	Aaltoliike ja optiikka	6.0 op
761104P	Yleinen aaltoliikeoppi	3.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

*Jos haluat opiskella 60 op fysiikasta LuK-tutkintoon. Valitse kaikki alla olevat kurssit*

**761309A: Mekaniikka 2, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toisen vuoden syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa Lagrangen ja Hamiltonin menetelmiä klassisen mekaniikan ongelmien ratkaisuun ja on tietoinen niiden sovellutuksista kvanttimekaniikkaan. Hän osaa perustella miksi suhteellisuusteoriaa tarvitaan, soveltaa Lorentz-muunnosta, selittää miksi valoa nopeampaa signaaleja ei ole, sekä ymmärtää massan ja energian ekvivalenssin.

**Sisältö:**

Kurssin alkupuolella tutustumme klassisen mekaniikan Lagrangen ja Hamiltonin formalismeihin, jotka ovat vaihtoehtoisia tapoja esittää Newtonin laeista seuraavat liikeyhtälöt. Samalla tarkastelemme joitakin uusia matemaattisia työkaluja, kuten variaatiolaskentaa ja sen sovelluksia miniarvo-ongelmien ratkaisemisessa. Lagrangen ja Hamiltonin liikeyhtälöissä korostuvat systeemin symmetriat ja säilymislait, jolloin monimutkaisten dynaamisten systeemien käsittely usein yksinkertaistuu. Samalla tutustumme myös joidenkin kvanttimekaniikassa tärkeiden käsitteiden klassisiin esikuviiin. Kurssin jälkimmäisellä puoliskolla siirrymme Newtonin mekaniikan pätevyysalueen ulkopuolelle ja tutustumme (suppean) suhteellisuusteorian perusteisiin. Lähtien liikkeelle Einsteinin perusoletuksista johdamme ajan ja avaruuden koordinaattien Lorentz-muunnoksen ja tutkimme liikettä laakeassa avaruusajassa. Johdamme muun muassa massan ja energian yhtäpitävyyden ( $E=mc^2$ ) ja selvittelemme erilaisia paradoksaaliselta vaikuttavia tilanteita.

**Järjestämistapa:**

lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h luentoja, 7 laskuharjoitusta (14 h), 91 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteet. Mekaniikka 1.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

**Oppimateriaali:**

Luentoministe suomeksi. Muu oheislukemisto ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai loppukoe.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Heikki Vanhamäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

Luennoidaan ensimmäisen kerran syksyn 2018 1. periodilla.

**761120P: Fysiikan laboratoriotyöt 2, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766106P Fysiikan laboratoriotyöt 2 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**



Suomi

**Ajoitus:**

1. kevät - 3. syksy

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää tärkeimpiä fysiikan mittalaitteita melko itsenäisesti ja hänellä on kokemusta erilaisten mittausten suunnittelusta ja suorittamisesta. Opiskelija osaa myös arvioida kriittisesti omia mittaustuloksiaan ja raportoida niistä vertaisryhmälle.

**Sisältö:**

Laboratoriotöissä (0,5 op/työ) perehdytään erilaisten fysiikan ilmiöiden tutkimiseen mittauksin. Töissä harjoitellaan mittausten suunnittelua, opitaan mittalaitteiden käyttöä, mittaustulosten käsittelyä ja arviointia sekä tieteellistä raportointia. Töitä voi jossakin määrin valita oman mielenkiinnon mukaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Yhtä työtä kohti 4 tuntia mittauksia laboratoriossa ja 5-9 tuntia valmistautumista ja raportin kirjoittamista itsenäisesti.

**Kohderyhmä:**

Ei erityistä kohderyhmää

**Esitietovaatimukset:**

Ennen töiden aloittamista on suositeltavaa suorittaa opintojakso 761121P/761115P Fysiikan laboratoriotyöt 1.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kukin työ liittyy läheisesti johonkin fysiikan perus- ja/tai aineopintokurssiin, sillä töissä kokeellisesti tutkittavia ilmiöitä ja niiden teoriaa käsitellään kurssien luennoilla.

**Oppimateriaali:**

Työohjeet sekä ohjeita työselostusta varten kurssin kotisivulla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Riittävä tutustuminen tutkittavaan ilmiöön ja mittauksiin etukäteen (suullinen kuulustelu tai kirjallisia tehtäviä), mittausten suorittaminen hyväksytysti ohjaajan opastuksella, työstä raportointi (arvioitava työselostus).

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Lauri Hautala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

[Kurssin kotisivu](#)

**761312A: Sähkömagnetismi 2, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anita Aikio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766319A Sähkömagnetismi 7.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toisen vuoden kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa sähkömagnetismin kenttäteorian peruskäsitteet ja kykenee johtamaan teorian avulla yksittäisiä tuloksia, kuten erilaisten varausjakaumien synnyttämät sähkökentät ja virtajärjestelmien synnyttämät magneettikentät sekä laskemaan kapasitansseja ja indusoituneita jännitteitä. Hän ymmärtää sähkömagneettisen induktion ja sähkömagneettisten aaltojen synnyn.

**Sisältö:**

Sähkömagnetismin kenttäteorian perusteet. Tarkka sisällysluettelo esitetään myöhemmin.

**Järjestämistapa:**

lähiopetus

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste suomeksi: Sähkömagnetismi 2.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Anita Aikio

**766344A: Ydin- ja hiukkasfysiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.12.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766330A-01	Aineen rakenne, osa 1: Kiinteän aineen fysiikka	0.0 op
766330A-02	Aineen rakenne, osa 2: Ydin- ja hiukkasfysiikka	0.0 op
766334A	Aineen rakenne II	2.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee ydinten rakenteen ja avainominaisuudet (kuten spin ja magneettinen momentti), tietää tärkeimmät radioaktiivisen hajoamisen lajit sekä tuntee ydinten ominaisuuksiin ja radioaktiivisuuteen perustuvia sovellutuksia lääketieteestä arkeologiaan. Opiskelija tuntee fissio- ja fuusioreaktiot. Opiskelija tuntee alkeishiukkasten ja hadronien luokittelun, alkeishiukkasten ominaisuuksia ja niiden välisiä vuorovaikutuksia. Opiskelija osaa selittää hiukaskiihdyttimien ja hiukkasilmaisimien toiminnan peruseräätteitä, ja miten niitä käytetään tutkimuksessa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa tarkastellaan ydinten rakennetta ja ominaisuuksia, ydinvoimia, ydinmalleja, radioaktiivisuutta, ydinreaktioita, alkeishiukkasten ominaisuuksia ja niiden välisiä vuorovaikutuksia sekä perusvoimien yhtenäisteorioita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 87 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat.

Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Perustiedot Atomifysiikka 1 (766326A), Sähkömagnetismi (766319A). Tärkeä tukeva kurssi Termofysiikka (766328A/766348A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirjat: H. D. Young and R. A. Freedman: University Physics, 13th edition, Pearson Addison-Wesley, 2012, tai aiemmat painokset (osittain), R. Eisberg and R. Resnick: Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles, John Wiley & Sons (osittain). Materiaalia saatavissa myös opintojakson verkkosivuilta.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pääteko.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Minna Patanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

**763343A: Kiinteän aineen fysiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.12.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766330A Aineen rakenne 6.0 op

766330A-02 Aineen rakenne, osa 2: Ydin- ja hiukkasfysiikka 0.0 op

766330A-01 Aineen rakenne, osa 1: Kiinteän aineen fysiikka 0.0 op

763333A Kiinteän aineen fysiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää kiinteän aineen fysiikan perusasiat kuten kiderakenne, sidosvoimat, hilavärähtelyt, energiakaistarakenne ja sen vaikutus johtavuuteen, puolijohteiden johtavuusominaisuudet, valon ja aineen vuorovaikutus, magnetismi ja suprajohtavuus, sekä soveltaa näitä eri materiaaleihin.

**Sisältö:**

Tekniikan nopea kehitys perustuu olennaiselta osalta kiinteän aineen ominaisuuksien ymmärtämiseen. Kiinteässä aineessa esiintyy monia mielenkiintoisia fysikaalisia ilmiöitä, jotka ovat seurausta suuresta määrästä hiukkasia ja niiden välisistä vuorovaikutuksista. Kurssi alkaa tarkastelemalla kidehilan symmetrioita ja niiden määrittämistä sirontakokeilla. Sitten tarkastellaan kiinteän aineen sidosvoimia. Tutkitaan kidevärähtelyjä ja niiden vaikutusta ominaislämpöön. Erityisesti paneudutaan kiinteän aineen elektronirakenteeseen, jota käytetään selvittämään sähkönjohtavuutta metallissa, eristeissä ja puolijohteissa. Lisäksi tarkastellaan kokeellisia menetelmiä, magnetismia ja suprajohtavuutta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 87 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat.

Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Perustiedot Atomifysiikka 1 (766326A), Sähkömagnetismi (766319A). Tärkeä tukeva kurssi Termofysiikka (766328A/766348A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

E. Thuneberg: Kiinteä aineen fysiikka (luentomoniste), C. Kittel: Introduction to solid state physics.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Matti Alatalo

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/763343a/>

*Vapaavalintainen aineenopettajan erikoistumisopinto (Sisällytetään fysiikan sivuainekokonaisuuteen, ei korvaa kokonaisuuden pakollisia kursseja)*

**761316A: Minä aineenopettajana, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saana-Maija Aho

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

766339A	Fysiikka aineenopettajille	5.0 op
766338A	Fysiikka aineenopettajille	4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**A325005: Kauppatieteiden matematiikan sivuainekokonaisuus, 25 - 60 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Matematiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Myllylä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**A320305: Matkailualan opinnot, 25 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ayA320305	Matkailualan opinnot (AVOIN YO)	25.0 op
-----------	---------------------------------	---------

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

*Pakollisuus*

**790160P: Matkailumaantieteen johdantokurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saarinen, Jarkko Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

790160A	Matkailumaantieteen johdantokurssi	5.0 op
---------	------------------------------------	--------

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuosi, 1. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy matkailuilmioon, matkailun ja matkailumaantieteen peruskäsitteisiin, matkailun alueellisiin piirteisiin ja kehitystekijöihin sekä yleisiin vaikutuksiin. Kurssin käytyään opiskelija osaa määrittellä ja tulkita eri näkökulmista käsin matkailuilmion, matkailumaantieteen peruskäsitteet, matkailun alueelliset piirteet sekä kehitystekijät.

**Sisältö:**

Matkailuilmio, matkailumaantieteen peruskäsitteet, matkailun alueelliset piirteet sekä kehitystekijät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

16 tuntia luentoja, tentti.

**Kohderyhmä:**

Kuuluu kaikille maantieteen tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu matkailun sivuainekokonaisuuteen.

**Oppimateriaali:**

- Hall, C.M., Muller, D.K. ja J. Saarinen (2009) Nordic Tourism: Issues and Cases.
- Hall, C.M ja S. Page (1999 tai uudempi painos). The Geography of Tourism and Recreation – Environment, Place and Space (soveltuvin osin)
- Luentomoniste (Saarinen, J.) ja muu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tenttiminen yleisillä tenttikerroilla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1–5.

**Vastuhenkilö:**

Jarkko Saarinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**790161A: Tourism, development and sustainability, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaarina Tervo-Kankare

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay790161A Pohjoinen ympäristö ja kestävä matkailu 4.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

2. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

After the course, the student understands and can apply the principles of sustainable tourism in different contexts; he/she understands the importance of sustainable development in tourism in different contexts

and from different viewpoints (spatial, stakeholder, sector). Student acknowledges the utilization of tourism for diverse development purposes and has basic understanding about its potential pitfalls, especially in the Global South framework. The student can analyse and compare the impacts and meaning of different tourism activities to sustainable development.

**Sisältö:**

The course focuses on the idea of sustainable tourism and sustainable development with emphasis on tourism in Global South. The course examines the conceptual and practical dimensions of sustainable tourism, its relationship with sustainable development in general and the applicability and problems associated with it. The course's basic concepts include the following: tourism and sustainable development, sustainable tourism, tourism impacts and sustainability at different scales (local-global) and environments, the roles of different actors (stakeholders) in sustainable tourism, tourism development plans and policies, methods to measure sustainability in tourism and tourism development, the role of sustainable tourist.

These concepts will be discussed both theoretically and in practice, highlighting their relevance in the Global South dimension and utilizing examples in different contexts. Some topical issues relating with the main theme sustainable tourism, such as pro-poor tourism and climate change will be covered in the Global South contexts. In addition, the student chooses one relevant topic to which she/he familiarizes. Increase knowledge about the role and meaning of tourism in relation to development at different scales, and in different contexts, in the sustainability framework. Sustainability will be examined throughout the tourism system, at different scales and in diverse environments, with central focus on the development issues in the Global South.

**Järjestämistapa:**

Virtual lectures/ppts, reader, short weekly learning diaries, group discussions, and a final assignment, which is also peer-evaluated.

**Toteutustavat:**

Virtual lectures/ppts, reader, short weekly learning diaries, group discussions, and a final assignment, which is also peer-evaluated.

**Kohderyhmä:**

Kurssi kuuluu MM suuntautuille ja matkailun 25 op kokonaisuuteen. Muille vapaaehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu matkailun sivuainekokonaisuuteen.

**Oppimateriaali:**

Scientific articles, textbook chapters, development and other documents. Most of the course material will be provided via the course's Optima-environment.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Evaluation will be based on the learning diaries and the final assignment, which is also evaluated by peers. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1–5.

**Vastuhenkilö:**

PhD Kaarina Tervo-Kankare

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**790320A: Matkailusuunnittelu ja aluekehitys, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaarina Tervo-Kankare

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay790320A Matkailusuunnittelu ja aluekehitys (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi ja englanti.

**Ajoitus:**

3. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija oppii ymmärtämään matkailusuunnittelun ja alueellisen kehitystoiminnan suhdetta sekä tuntee keskeiset matkailun suunnittelu- ja kehitysmallit. Opiskelija tuntee kotimaisen ja eurooppalaisen matkailupolitiikan keskeiset lähtökohdat ja niihin vaikuttavat taustatekijät.

**Sisältö:**

Keskeiset matkailukehityksen ja -suunnittelun käsitteet ja teoriat, matkailukehityksen aluetaloudelliset vaikutukset ja niihin vaikuttavat tekijät sekä matkailupolitiikan ja alueellisten strategioiden peruslähtökohdat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

16 tuntia luentoja, harjoitustyö ja luentokuulustelu.

**Kohderyhmä:**

Kuuluu MM suuntautuville ja matkailun 28 op:n kokonaisuuteen, muille vapaaehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu matkailun sivuainekokonaisuuteen.

**Oppimateriaali:**

- Hall, C.M. (2000). Tourism Planning: Policies, Processes and Relationships. 236 s. Prentice Hall, Harlow.
- Fennel, David A. (1999 tai myöhempi painos). Ecotourism – an introduction (soveltuvin osin).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tenttiminen yleisillä tenttikerroilla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1–5.

**Vastuhenkilö:**

Kaarina Tervo-Kankare

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Opintojaksoon kuuluva luentokuulustelu voidaan kirjoittaa suomeksi, kirjallisen harjoitustyön raportointi ja esittäminen englanniksi. Kurssi voidaan tarvittaessa järjestää kirjatenttinä ja harjoituskurssina.

## 756347A: Conservation of biodiversity, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot



**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Phillip Watts

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay756347A Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen (AVOIN YO) 5.0 op

752321A Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl, ECOGEN 1st autumn.

**Osaamistavoitteet:**

Osa selittää luonnon monimuotoisuuden peruskäsitteistön, luonnon monimuotoisuutta uhkaavat tekijät ja luonnon monimuotoisuuden suojeleminen pääperiaatteet.

**Sisältö:**

Biodiversiteetti ja sen komponentit. Näkemykset biodiversiteetin ekologisesta säätelystä. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja tuhoutuminen. Metapopulaatioteoria ja luonnonsuojelun verkostot. Biodiversiteetin suojeleminen ajankohtaiset kysymykset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

28 h lu, kirja, te.

**Kohderyhmä:**

Biologian opiskelijat. Ympäristönsuojelun tai matkailun sivuainekokonaisuutta suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Hanski I. 2005: The Shrinking World. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany tai Hanski I (2007) Kutistuva maailma. Gaudeamus, Helsinki. Oheislukemistoa: Kuuluvainen, T. et al. (toim.) 2004: Metsän kätköissä – Suomalaisen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Walls, M. & Rönkä, M. (toim.) 2004: Veden varassa – Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Tiainen et al. 2005: Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita: Helsinki. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Phillip Watts

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**724106P: Markkinoinnin perusteet, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2014 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Satu Nätti**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay724106P Markkinoinnin perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

ay721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

721409P Johdatus markkinointiin 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op/133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodi C (1. vuosi)

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin läpäistyään opiskelija kykenee kuvaamaan markkinoinnin roolin organisaatiossa. Koska kyseessä on peruskurssi, opiskelija oppii kursilla markkinoinnin keskeiset käsitteet (asiakkaan kokemusarvo, arvonluontiprosessi, arvoihin perustuva markkina-analyysi ja strategia, segmentointi, kohdentaminen, markkinointi-mix) ja käsittekokonaisuudet. Opiskelija myös tunnistaa erilaisten kontekstien vaikutuksen markkinointityön logiikkaan (esim. erot kuluttaja- ja B-to-B markkinoinnin välillä). Opiskelija pystyy käyttämään markkinoinnin käsitteistöä päätöksenteon tukena ja arvioimaan näiden päätösten toimivuutta.

**Sisältö:**

Kurssi taustoittaa markkinoinnin oppiainetta seuraavien teemojen kautta: 1) markkinoinnin määritelmiä, käsitteitä ja ilmiöitä, mm. arvonluonti asiakkuuksissa sekä markkinointi erilaisissa toimintaympäristöissä 2) Markkinoinnin strategisia työkaluja ja viimeisimpiä ilmiöitä, mm. palveluvaltaistuminen ja verkostoituminen, 3) kuluttajakäyttäytymisen perusteita, 4) markkinointi ja kestävä kehitys, 5) B-to-B markkinointi ja myyntityö, 6) Integroitu markkinointiviestintä, 7) Digitaalinen markkinointi ja 8) Jakelukanavat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja vierailijaluennot (36 h) sekä yrityssimulaatio ja siihen liittyvä ryhmäkohtainen oppimispäiväkirja (20 h). Omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen ja artikkeleihin kurssin suoritusta varten (77 h). Kurssin voi suorittaa joko lopputentillä tai kotitentillä palauttamalla *viikkokohtaiset* sovellustehtävät annettuun määräaikaan mennessä. Mikäli opiskelija ei tee viikkokohtaisia tehtäviä määräaikaan mennessä suorittaa hän kurssin lopputentillä.

**Kohderyhmä:**

Kauppatieteen pääaineopiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa Johdatus kauppatieteisiin -moduulia

**Oppimateriaali:**[Kotler, P & Armstrong, G. \(2013\). Principles of Marketing.](#)**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö sekä lopputentti TAI viikkotehtäviin perustuva suoritus.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

KTT Satu Nätti ja Outi Keränen

**Työelämäyhteistyö:**

Kurssin käytyään opiskelija tunnistaa asiakaskeskeisen toiminnan merkityksen organisaation kehittämisessä, henkilökohtaisessa toiminnassaan sekä ammatillisessa kehittämisessä. Ryhmissä toteutettavan yrityssimulaation avulla opiskelija hahmottaa organisaation toimintaa kokonaisuutena sekä tehtyjen päätösten yhteyttä asiakkaiden käyttäytymiseen ja sitä kautta myös taloudelliseen tulokseen.

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**790165P: Korvaava opintojakso (MM), 3 - 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saarinen, Jarkko Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay790165P Korvaava opintojakso (MM) (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**761317A: Numeerinen ohjelmointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi, englanti

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

Ei luennoita joka vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tietää tavallisimmat numeeriset menetelmät funktioiden interpolointiin, integrointiin, derivointiin ja lineaaristen yhtälöryhmien ratkaisemiseen. Opiskelija osaa ratkaista symmetrisen matriisin ominaisarvot ja ominaisvektorit numeerisesti. Differentiaaliyhtälöiden tapauksessa opiskelija tietää erot alkuarvo- ja reunaehto-ongelmien välillä ja osaa valita sopivat menetelmät näiden ratkomiseen. Opiskelija osaa kirjoittaa tietokoneohjelmia numeeristen ongelmien ratkomiseen ja tietää yleisimmät matemaattiset kirjastot kuten Lapack ja GSL, ja osaa käyttää näitä apuna kirjoittaessaan ohjelmia.

**Sisältö:**

Funktioiden sarjakehitelmät, erikoisfunktiot, palautuskaavat, ortogonaalisten polynomien käyttö interpoloinnissa, numeerinen derivointi, funktion nollakohtien etsiminen, numeerinen integrointi, lineaariset yhtälöryhmät, matriisien numeerinen käsittely, ominaisarvot ja -vektorit, differentiaaliyhtälöiden ratkaiseminen ja Fourier muunnos. Kurssi sisältää viikoittaisia kotitehtäviä sekä kolme laajempaa projektityötä, joista tehdään työselostus. Selostuksissa

esitetään annetun ongelman ratkaiseva algoritmi ja sitä käyttävän ohjelman lähdekoodi lopputuloksineen. Käytettävän ohjelmointikielen voi valita vapaasti, luennoilla käydään läpi esimerkkejä Fortran- ja Mathematica-kielillä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 26 h, 11 harjoitusta, 3 projektityötä

**Kohderyhmä:**

Ensisijaisesti fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suositteluaan kurssien Fysiikan matematiikkaa, Differentiaaliyhtälöt, Lineaarialgebra I ja II ja vähintään Ohjelmoinnin perusteet suorittamista sekä kvanttimekaniikkaan tutustumista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja W. H. Press, B. P. Flannery, S. A. Teukolsky and W. T. Vetterling: Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti. Lue lisää opintosuortusten arvostelusta yliopiston verkkosivuilta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0=hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Jänkälä

## A325304: Teoreettisen fysiikan sivuainekokonaisuus, 25 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*Teoreettisen fysiikan aineopintoja teoreettiseen fysiikkaan suuntautuville*

### 763312A: Kvanttimekaniikka I, 10 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

763612S Kvanttimekaniikka I 10.0 op

**Laajuus:**

10 op

**Opetuskieli:**

Suomi, tarvittaessa Englanti

**Ajoitus:**

3. syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tärkeimpänä tavoitteena on kvanttimekaanisen ajattelutavan, ns. kvantti-intuition, kehittäminen. Kurssin jälkeen opiskelija tietää kvanttimekaniikan postulaatit sekä osaa ratkaista Schrödingerin yhtälön

sellaisissa yksiulotteisissa ja kolmiulotteisissa pallosymmetrisissä ongelmissa, joilla on tärkeitä sovelluksia kondensoitun aineen teoriassa sekä atomi-, ydin- ja molekyylyfysiikassa. Opiskelija osaa myös johtaa epätarkkuusperiaatteen ja tulkita sen avulla, mitä kvanttimekaanisessa mittauksessa tapahtuu.

### Sisältö:

Kvanttimekaniikka luo pohjan nykyiselle tieteelliselle maailmankuvalle, yhdessä yleisen suhteellisuusteorian kanssa. Viimeaikainen nanoteknologian kehitys on johtanut siihen, että kvanttimekaniikkaan perustuvat sovellukset ovat osa meidän jokapäiväistä elämäämme. Suurimman muutoksen kvanttimekaniikka tuo kuitenkin käsityksemme luonnon perusosasten käyttäytymisestä. Eräs kvanttimekaniikan mielenkiintoisista perustuloksista on epätarkkuusperiaate, joka tarkoittaa esimerkiksi sitä, että hiukkasella ei ole samalla ajan hetkellä hyvin määriteltyä paikkaa ja nopeutta. Tällä on kauaskantoisia seurauksia ymmärryksessämme aineen rakenteesta, ja jopa maailmankaikkeudesta löytyvän materian määrästä ja jakautumisesta. Mikromaailman hiukkasten klassisen tilan häilyvyydestä johtuen niitä onkin kuvattava ns. aaltofunktion avulla, joka määrää todennäköisyysjakauman hiukkasen löytymiselle mielivaltaisesta paikasta. Kurssilla esitetään kvanttimekaniikan perusperiaatteet ja postulaatit. Esimerkkeinä ratkaistaan kvanttimekaanisen hiukkasen aaltofunktion aikakehitys useissa yksiulotteisissa potentiaaleissa. Epätarkkuusperiaate johdetaan yleisessä tapauksessa ja sitä sovelletaan hiukkasen paikan ja nopeuden yhtäaikaiseen mittaukseen. Kolmiulotteisissa pallosymmetrisissä ongelmissa symmetriaan liittyy säilyvä suure, kulmaliikemäärä, johon liittyvät operaattorit ja kvanttiluvut johdetaan. Esimerkkinä ratkaistaan vetyatomin kvantittuneet energiatilat. Kurssilla esitetään lisäksi abstraktin Hilbertin avaruuden vektoreihin ja lineaarisiiin kuvauksiin perustuva kvanttimekaniikan teorian yleinen määrittely, ja osoitetaan se yhtäpitäväksi Schrödingerin aaltofunktio-kuvan kanssa. Yleisen teorian ominaisuuksiin perehdytään käyttäen esimerkkinä fysiikassa laajalti tärkeitä kahden tason mallia ja harmonista värähtelijää.

### Järjestämistapa:

Lähiopetus

### Toteutustavat:

50 h luentoja, 12 kpl harjoituksia (á 3 h), 184 h itsenäistä opiskelua ja loppukoe

### Kohderyhmä:

Pakollinen teoreettisen fysiikan ja fysiikan opiskelijoille. Fysiikan opiskelijoille suoritus tulee koodilla 763612S. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

### Esitietovaatimukset:

Esitietoina tarvitaan Atomifysiikan, Lineaarialgebran ja Differentiaaliyhtälöiden kurssit.

### Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja.

### Oppimateriaali:

J. Tuorila: Kvanttimekaniikka I (2013). D. Griffiths: Introduction to Quantum Mechanics (2005).  
Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

### Suoritustavat ja arviointikriteerit:

2 välikoetta tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### Arviointiasteikko:

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

### Vastuhenkilö:

Matti Alatalo

### Työelämäyhteistyö:

Ei sisällä työharjoittelua

### Lisätiedot:

[Kurssin sivu](#)

## 763313A: Kvanttimekaniikka II, 10 op

**Opiskelumoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

763613S Kvanttimekaniikka II 10.0 op

**Laajuus:**

10 op

**Opetuskieli:**

Englanti (tai suomi, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

3. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssilla jatketaan kvanttimekaanisen ajattelutavan kehittämistä. Kurssin jälkeen opiskelija osaa ratkaista erilaisia fysikaalisia ominaisarvoprobleemoja käyttäen matriisilaskennan välineitä, osaa laskea systeemin kvanttitulvut ja pystyy arvioimaan häiriöiden vaikutusta lopputulokseen sekä kykenee ratkaisemaan matalaenergiasironnassa vastaantulevia ongelmia.

**Sisältö:**

Kahden ja useamman kappaleen kvanttimekaniikkaa käsitellään esimerkiksi alkuaineiden jaksollisen järjestelmän ja kiinteän aineen vyörakenteen yhteydessä. Atomi-, molekyyli- ja ydinfysiikan kannalta keskeinen suure on kulmaliikemäärä, jota käytetään myös kvanttitilojen luokittelussa. Kulmaliikemäärän kvanttimekaaninen käsittely käydään läpi yksityiskohtaisesti. Heikkojen häiriöiden vaikutusta käsitellään sekä ajasta riippumattoman että ajasta riippuvan häiriöteorian avulla. Esimerkkeinä lasketaan mm. vetyatomin hienorakenteen aiheuttavat korjaustermit, Zeeman-efekti, H<sub>2</sub>- ja He-molekyylien sidosenergat. Kvanttitilojen välisten siirrostojen laskemiseksi johdetaan Fermin kultainen sääntö ja sitä käytetään sähkömagneettisen kentän aiheuttamien dipolisiirrostojen laskemisessa. Lopuksi mikromaailman hiukkasten välisiä vuorovaikutuksia tutkitaan sirontakokeiden keinoilla. Kurssilla perehdytään myös vaikutusalan, sironta-amplitudin, vaihesiirron ja Greenin funktion käsitteisiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 h luentoja, 12 kpl harjoituksia (á 3 h), 184 h itsenäistä opiskelua ja loppukoe

**Kohderyhmä:**

Kurssi on teoreettisen fysiikan opiskelijoille pakollinen ja soveltuu spektroskopiaan, kiinteän aineen fysiikkaan tai statistiseen mekaniikkaan syventyville opiskelijoille samoin kuin muillekin aineen mikroskooppisesta rakenteesta kiinnostuneille.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina tarvitaan 763312A Kvanttimekaniikka I -kurssi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

J. Tuorila: Kvanttimekaniikka II (2014). D. Griffiths: Introduction to Quantum Mechanics (2005). Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Matti Alatalo

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

[Kurssin sivu](#)

## A325704: Tähtitieteen sivuainekokonaisuus, 25 - 40 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

*Tähtitieteen perus- ja aineopintoja tähtitieteeseen suuntautuille*

### 765114P: Tähtitieteen perusteet I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.03.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

1. kevät, periodi 3

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää tähtitieteellisten ilmiöiden taustalla olevien fysikaalisten prosessien pääpiirteet ja kykenee ratkaisemaan kurssilla esitettyjen tietojen perusteella laskutehtäviä.

**Sisältö:**

Yksityiskohtainen tähtitieteen peruskurssi, jonka ensimmäinen osa sisältää mm. säteilymekanismien alkeet, tähtitieteelliset havaintolaitteet, taivaanmekaniikkaa ja planeetoilla vallitsevat fysikaaliset olosuhteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

26 h luentoja ja 12 h laskuharjoituksia, 95 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Pakollinen tähtitieteen sivuainekokonaisuudessa. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Tähtitieteen perusteet, toim. H. Karttunen et al., 6. laitos, Ursan julkaisu 146 (2016), luvut 1-8, 21-22. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/765114p/etusivu>

**765115P: Tähtitieteen perusteet II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.03.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Ajoitus:**

1. Kevät, periodi 4

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää tähtitieteellisten ilmiöiden taustalla olevien fysikaalisten prosessien pääpiirteet ja kykenee ratkaisemaan kurssilla esitettyjen tietojen perusteella laskutehtäviä.

**Sisältö:**

Yksityiskohtainen tähtitieteen peruskurssi, jonka toinen osa sisältää mm. tähtien rakenteen ja kehityksen, Linnunradan rakenteen ja kosmologian perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

24 h luentoja ja 12 h laskuharjoituksia, 97 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Pakollinen tähtitieteen sivuainekokonaisuudessa. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Tähtitieteen perusteet, toim. H. Karttunen et al., 6. laitos, Ursan julkaisu 146 (2016), luvut 9-20. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua



**Lisätiedot:**

<https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/765115p/etusivu>

**765309A: Galaksit, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sébastien Comerón Limbourg

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

765630S Galaksit 6.0 op

765330A Galaksit ja kosmologia 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd - 4th year, Autumn 2018, period 2.

**Osaamistavoitteet:**

Student recognizes the main components of galaxies and can apply them to classify galaxies. Student can describe the theories of formation of galactic structures. Student can solve mathematical problems related to the course and recognizes the terminology well enough to be able to read scientific publications.

**Sisältö:**

We begin with the classification of galaxies, which introduces many of the concepts needed in the Most of the large galaxies are either spiral galaxies or elliptical galaxies. We study the structure and kinematics in both these galaxy types, including the theories of spiral formation. Especial emphasis on our own galaxy, the Milky Way. We also examine the structure in larger scale: groups and cluster galaxies.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 36 h, exercises, self-study 107 h

**Kohderyhmä:**

Primarily for the students of the degree programme in physics. Also for the other students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Fundamentals of astronomy (recommended)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units of course units that should be completed simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Sparke, L., Gallagher, J.: Galaxies in the Universe, Cambridge, 2nd ed., 2007. Course material availability can be checked here.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One written examination. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 – 5, where 0 = fail

**Vastuhenkilö:**

Sébastien Comerón

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period

**Lisätiedot:**

The course is lectured next time autumn 2018, periods 1-2

**765384A: Aurinkokunnan fysiikka I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jürgen Schmidt

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

767304A	Solar System Physics	5.0 op
767604S	Solar System Physics	5.0 op
765684S	Physics of the Solar System I	5.0 op
765359A	Physics of the Solar System I	7.0 op
765659S	Physics of the Solar System I	7.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Not lectured every year, Period 2

**Osaamistavoitteet:**

The student learns basic concepts and methods of solar system science and their application to current problems in the field.

**Sisältö:**

The course describes and discusses observations of planets and their satellite systems, asteroids and meteoroids, comets and dwarf planets. Fundamental modern research methods and their application to up to date problems and phenomena in the solar system are introduced. Topics of planetary formation as well as extrasolar planets will be briefly discussed.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

26 hours lecture, 26 hours exercises, 135 hours self-study

**Kohderyhmä:**

Primarily for the students of the degree programme in physics. Also for the other students of the University of Oulu. The course can be taken at an intermediate and at an advanced level.

**Esitietovaatimukset:**

No specific prerequisites

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously

**Oppimateriaali:**

'Planetary Sciences', I. de Pater, J.J. Lissauer (Cambridge University Press), 'Physics of the Solar System', B. Bertotti, P. Farinella, D. Vokrouhlicky (Kluwer Academic Publishers). Course material availability can be checked here.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One written examination and points from worked exercise problems Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 - 5, where 0 = fail

**Vastuuhenkilö:**

Jürgen Schmidt

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period

**Lisätiedot:**

<https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/765359a/etusivu> <https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/765659s/etusivu>

*Valitaan toinen: Tähtitieteen pääaineopiskelijat valitsevat 765307A Tähtitieteen tutkimusprojektin ja tähtitieteen sivuaineopiskelijat voivat valita tämän sijasta 765308A Tähtitieteen historia kurssin. Pääaineopiskelijat voivat ottaa 765308A Tähtitieteen historia kurssin valinnaiseksi kurssiksi.*

**765307A: Tähtitieteen tutkimusprojekti I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikki Salo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

765332A	Tähtitieteen tutkimusprojekti 1	5.0 op
765332A-01	ATK tähtitieteessä	0.0 op
765332A-02	Tutkimusprojekti	0.0 op
765135P	ATK tähtitieteessä	2.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi tai Englanti

**Ajoitus:**

2 vsk kevät

**Osaamistavoitteet:**

Student is able to use computer in processing and visualizing astronomical data.

**Järjestämistapa:**

Kurssiin liittyy linux-luokassa pidettävät luennot, luontejon pohjalta tehtävä ohjelmointiharjoitustyö (muodostavat kurssin 765332A-01) sekä itsenäisesti tehtävä tutkimusprojekti, hyödyntäen tähtitieteellisiä data-aineistoja.

**Toteutustavat:**

kts. edellä

**Vastuuhenkilö:**

Heikki Salo, Vitaly Neustroev, Sebastien Comeron, Jürgen Schmidt, Aaron Watkins, Joachim Lanz, Xiaodong Liu

**Työelämäyhteistyö:**

No

**765308A: Tähtitieteen historia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay765308A Tähtitieteen historia (AVOIN YO) 5.0 op  
 765107P Tähtitieteen maailmankuva 5.0 op  
 765107P-02 Tähtitieteen maailmankuva (osa 2): Tähtitieteen historia 0.0 op  
 765106P Tähtitieteen historia 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1.-3. vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelijalla on yleiskäsitys tähtitieteen historiasta ja ylipäättänsä fysikaalisen maailmankuvan kehityksestä.

**Sisältö:**

Tähtitiede on vanhin eksakteista luonnontieteistä, toisaalta alan nykyinen tutkimus käyttää avaruusteleskooppeja ja tietokonesimulaatioita. Tähtitaivaasta on tehty säännöllisiä havaintoja jo esihistoriallisella ajalla. Planeettojen liikkeiden ja muiden taivaalla havaittavien ilmiöiden selittäminen myös keskeisessä osassa fysiikan perusteorioiden kehitystä, ja avaruuden mittasuhteiden selviämisen muokannut syvästi maailmankuvaamme. Tähtitieteen historian vaiheet ovat olleet mukana tietohistoriaa ja filosofiaa käsittelevissä keskusteluissa. Taide ja populaarikulttuuri ovat myös saaneet innoitusta tähtitieteellisistä ilmiöistä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 32 h, itsenäistä opiskelua 107 h

**Kohderyhmä:**

Sopii kaikille opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Päätökoe tai oppimispäiväkirja

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0-5, missä 0=hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Rautiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei siällä työharjoittelua.

**Lisätiedot:**

Luennoidaan syksyllä 2018, periodi 1

*Vapaavalintaisia***765304A: Taivaanmekaniikka I, 5 - 8 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5-8 op

**Opetuskieli:**

Suomi (tai englanti, osallistujista riippuen)

**Ajoitus:**

Ei luennoita joka vuosi

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää taivaanmekaniikan peruseriaatteet ja pystyy soveltamaan niitä yksinkertaisten häiriöprobleemojen ratkaisuun numeeristen integrointien avulla.

**Sisältö:**

Kurssi käsittelee planeettojen rataliikettä, sisältäen runsaasti IDL-harjoituksia. Aiheita ovat mm. planeetan paikan laskeminen ja rataelementtien määrittäminen havainnoista, yleinen kahden kappaleen probleeman käsittely. Lisäksi käsitellään vektoriaalisen häiriöteorian sovellutuksia ja monenkappaleen probleeman erikoistapauksia, kuten rajoitettua kolmen kappaleen liikettä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

28 h luentoja, 24 h laskuharjoituksia ja demonstraatioita, kaksi harjoitustyötä, 81 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Toisen ja ylemmän vuosikurssin fysiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat. Opintojaksolle voivat osallistua myös muut Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

IDL-opas + esimerkkimateriaali

Fitzpatrick, R.: An Introduction to Celestial Mechanics

Karttunen H.: Johdatus taivaanmekaniikkaan

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Heikki Salo

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/765304A/>

**765386A: Tähtienvälinen aine, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sébastien Comerón Limbourg

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd, 3rd, or 4th year of study (intermediate course), master (advanced course).

**Osaamistavoitteet:**

In this course we will study some of the most important processes that take place in the interstellar medium.

**Sisältö:**

The interstellar medium is a vacuum that is more perfect than any vacuum that could be created on Earth. And yet, it is a complex multiphase medium. The interstellar medium is the home of many astronomical phenomena. For example, this almost vacuum space integrated along long lines of sight is sufficient to cause the absorption of the light from distant objects. Parts of the interstellar medium are ionized and the galactic magnetic field is frozen within it. When the gas is perturbed by supernova explosions the magnetic field accelerates charged particles which are in turn detected on Earth as cosmic rays. Hidden in the core of the densest molecular gas clouds, new stars are being born.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

32 hours of lectures and exercises, 101 hours of self-study.

**Kohderyhmä:**

Astronomy and physics students

**Esitietovaatimukset:**

Basic knowledge in physics and mathematics

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously.

**Oppimateriaali:**

'Physics of the Interstellar and Intergalactic Medium', B. Draine, Princeton University Press  
The Physics of the Interstellar Medium, Second Edition '

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Final examination (intermediate and advanced). For the advanced course students, 20% of the mark will come from an extra assignment. Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 - 5, where 0 = fail

**Vastuuhenkilö:**

Sébastien Comerón

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period

**765358A: Cosmology, 5 op**

**Voimassaolo:** 29.10.2013 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

765658S Introduction to Cosmology 5.0 op

**Laajuus:**

5 credits

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

2nd, 3rd, or 4th year of study (intermediate course), master (advanced course).

**Osaamistavoitteet:**

The student will learn to derive the basic properties of an isotropic and homogeneous Universe from the Friedmann equations. The consequences of these equations will be compared to the observed Universe in order to study the properties of the different components of the Universe (baryonic matter, non-baryonic dark matter, dark energy...)

**Sisältö:**

The course will introduce the Friedmann-Lemaître-Robertson-Metric and the Friedmann equations and will introduce some predictions. Then, observed properties of the Universe will be presented. Fitting the parameters of the theoretical model with observed data leads to the Standard Model which is the present-day paradigm to explain the Universe.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

32 hours of lectures and exercises, 101 hours of self-study.

**Kohderyhmä:**

Astronomy and physics students



**Esitietovaatimukset:**

Basic knowledge in physics and mathematics

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously.

**Oppimateriaali:**

Introduction to Cosmology by Barbara Ryden. Addison-Wesley, 1st edition, 2002. The lecturer will provide some notes with essential points.

Course material availability can be checked [here](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Final examination (intermediate and advanced). For the advanced course students, 20% of the mark will come from an extra assignment.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grades from 0 to 5, where 0=fail

**Vastuhenkilö:**

Sébastien Comerón

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period

**765301A: Johdatus epälineaariseen dynamiikkaan, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jürgen Schmidt

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Leikkaavuudet:**

765601S Johdatus epälineaariseen dynamiikkaan 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Not lectured every year

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student is able to apply basic concepts and methods of Nonlinear Dynamics to modeling approaches in physics, astronomy, biology, and chemistry.

**Sisältö:**

The course introduces the methods of the Nonlinear Dynamics approach to the analysis of dynamical systems, such as the concepts of fixed points, stability, bifurcations, as well as synchronization and chaos. Applications to various scientific problems are outlined as worked out examples and in the exercises.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24 h and exercises (10-12 times), self-study 128 h

**Kohderyhmä:**

Primarily for the students of the degree programme in physics. Also for the other students of the University of Oulu. The course can be taken at an intermediate and at an advanced level.

**Esitietovaatimukset:**

No specific prerequisites

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously

**Oppimateriaali:**

'Nonlinear Dynamics And Chaos' by Steven Strogatz

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One written examination and points from worked exercise problems Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 - 5, where 0 = fail

**Vastuhenkilö:**

Jürgen Schmidt

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period

**Lisätiedot:**

<https://noppa.oulu.fi/noppa/kurssi/765354a/etusivu>

**767303A: Observational Astronomy I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vitaly Neustroev

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits /133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Not lectured every year

**Osaamistavoitteet:**

After the finished course the student is expected to understand the role of observations in the formation of astronomical knowledge and to know the main observing techniques and instruments.

**Sisältö:**

The course gives an introduction to the modern ground- and space-based telescopes and detection observational methods. The primary detector in the visual wavelengths, the CCD camera, and basic image reduction techniques are introduced. Observational methods such as direct imaging, astronomical photometry, spectroscopy, polarimetry and interferometry are described. Finally, the instruments and detectors of other electromagnetic wavelengths are also introduced.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24 h, exercises 8 h, self-study 101 h

**Kohderyhmä:**

Primarily for the students of the degree programme in physics. Also for the other students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Fundamentals of astronomy (recommended)

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously

**Oppimateriaali:**

Recommended reading: Kitchin, C.R.: Astrophysical Techniques. Romanishin, W.: An Introduction to Astronomical Photometry Using CCDs - <http://observatory.ou.edu/wrccd22oct06.pdf> Birney, D. S., Gonzalez, G. & Oesper, D.: Observational Astronomy (2nd Edition - 2006) Course material availability can be checked here

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One written examination Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 – 5, where 0 = fai

**Vastuuhenkilö:**

Vitaly Neustroev

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period.

**Lisätiedot:**

<https://wiki.oulu.fi/display/765336A/>

**767302A: Physics of the solar system II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jürgen Schmidt

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Leikkaavuudet:**

767602S Physics of the solar system II 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Not lectured every year

**Osaamistavoitteet:**

The student learns concepts and methods of solar system science and their application to current problems in the field.

**Sisältö:**

In extension of Physics of the Solar System I, this course addresses in greater depth special topics like planetary magnetospheres, tidal interaction, planetary interiors, and the origin and evolution of the Solar System.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

26 hours lecture, 26 hours exercises, 135 hours self-study

**Kohderyhmä:**

Primarily for the students of the degree programme in physics. Also for the other students of the University of Oulu. The course can be taken at an intermediate and at an advanced level.

**Esitietovaatimukset:**

No specific prerequisites

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously

**Oppimateriaali:**

`Planetary Sciences', I. de Pater, J.J. Lissauer (Cambridge University Press), `Physics of the Solar System', B. Bertotti, P. Farinella, D. Vokrouhlicky (Kluwer Academic Publishers), `Solar System Dynamics', C.D. Murray, S.F. Dermott (Cambridge University Press) Course material availability can be checked here.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One written examination and points from worked exercise problems Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 – 5, where  
0 = fail

**Vastuuhenkilö:**

Jürgen Schmidt

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period

**Lisätiedot:**

This course is lectured next time Spring 2019

**767301A: Time Series Analysis in Astronomy, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskeluvoitto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vitaly Neustroev

**Opintokohteen kielet:** suomi, englanti

**Leikkaavuudet:**

767601S	Time Series Analysis in Astronomy	5.0 op
765368A	Time Series Analysis in Astronomy	6.0 op
765668S	Time Series Analysis in Astronomy	6.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Not lectured every year, Period 4

**Osaamistavoitteet:**

After taking the course the student is expected to understand basic time series concepts and terminology, to be able to select time series methods appropriate to goals and summarize results of time series analysis in writing. The main objective of this course is to develop the skills needed to do empirical research in fields operating with time series data sets.

**Sisältö:**

This is an introductory course, with particular emphasis on practical aspects of the typical time series encountered in astronomy and in related field of sciences: search for periodicities hidden in noise. Topics include detrending, filtering, autoregressive modeling, spectral analysis, regression, and wavelet analysis. Methods that can be applied to evenly and unevenly spaced time series are considered.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 24 h, exercises 24 h. The theoretical part of lectures concentrates on both parametric and nonparametric time series analysis methods. The practical part involves programming, application and interpretation of the results. Self-study 85 h.

**Kohderyhmä:**

Student of the intermediate and advanced level.

**Esitietovaatimukset:**

No pre-knowledge is required in the time series analysis field. A rough knowledge of Fourier transforms and related functions as well as some basic knowledge in Statistics would be an advantage.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously

**Oppimateriaali:**

Numerical Recipes, papers.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One written examination Read more about assessment criteria at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 - 5, where 0 = fail

**Vastuhenkilö:**

Vitaly Neustroev

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/765368A/>

**767300A: Observational astronomy II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2017 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vitaly Neustroev

**Opintokohteen kielet:** englanti, suomi

**Leikkaavuudet:**

767600S Observational astronomy II 5.0 op

**Laajuus:**

5 op /133 tuntia opiskelijan työtä

**Osaamistavoitteet:**

This is a follow up course to 767303A/767603S, designed to give additional practice utilizing the skills learned in Part I. Students must have taken Part I of the series prior to enrolling in this class.

**Sisältö:**

A more detailed and practical course (part two) which covers the theory and practice of obtaining meaningful data. Topics covered include different detector/telescope configurations, the atmosphere and its effects on observational experiments, calibrations and data reductions, both on a theoretical level and experimentally with data. It also introduces some analysis tools and statistical techniques (signal detection, signal-to-noise estimate fitting, and goodness-of-fit estimation, etc.) that are commonly used in astronomical research.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures 12 h, exercises 24 h, self-study 97 h

**Kohderyhmä:**

Primarily for the students of the degree programme in physics. Also for the other students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

Observational astronomy Part I (767303A /767603S)

---

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

No alternative course units or course units that should be completed simultaneously

**Oppimateriaali:**

Recommended reading: Kitchin, C.R.: Astrophysical Techniques. Romanishin, W.: An Introduction to Astronomical Photometry Using CCDs - <http://observatory.ou.edu/wrccd22oct06.pdf> Birney, D. S., Gonzalez, G. & Oesper, D.: Observational Astronomy (2nd Edition - 2006) Course material availability can be checked here

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

One written examination Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numerical grading scale 0 – 5, where 0 = fail

**Vastuhenkilö:**

Vitaly Neustroev

**Työelämäyhteistyö:**

No work placement period.

**Lisätiedot:**

The course is lectured next time Spring 2019.



## A300001: Ympäristönsuojelun perusteet, 25 - 59 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Luonnontieteellinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ayA300001 Ympäristönsuojelun perusteet (AVOIN YO) 25.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

*Jakso 1P Maapallon rakenne ja toiminta, luonnonvarat sekä ympäristöongelmat*

### 773346A: Ympäristögeologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

2. tai 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ja ymmärtää:  
ympäristögeologian peruskäsitteet  
geologisten luonnonvarojen käyttöön sisältyvät ympäristövaikutukset  
geologiset riskitekijät  
ihmistoiminnan ja kaupungistumisen vaikutukset ympäristöön  
maaperän ja vesien happamoitumisen.

**Sisältö:**

Opiskelija tunnistaa ympäristögeologian peruskäsitteet ja osaa käyttää niitä luonnollisten geologisten prosessien sekä ihmistoiminnasta aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioinnissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h luentoja, omatoimisia harjoitustöitä ja vierailuja.

**Kohderyhmä:**

2. (periodi 1 tai 2) ja 3. vuosikurssin opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen kurssille ilmoittautumista: Geologian peruskurssi II (771114P) ja Johdatus Suomen maaperägeologiaan ja maaperän raaka-ainevaroihin (771116P) tai vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Niini, H., Uusinoka, R. & Niinimäki, R. 2007. Geologia ympäristötoiminnassa. Rakennusgeologinen yhdistys – Byggnadsgeologiska föreningen r.y., 354 s. ja Murck, B.W., Skinner, B.J. & Porter, S.C., 1996: Environmental Geology, John Wiley & Sons, 535 s., soveltuvin osin sekä muut kurssilla jaettavat materiaalit.

Kurssikirjallisuuden saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen opetukseen, ryhmä- ja/tai harjoitustyöt, kirjallinen kuulustelu. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Noppa-opintoportaalista. Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Pertti Sarala

**Työelämäyhteistyö:**

Voidaan järjestää vierailuja ja kutsua asiantuntijoita.

**771113P: Geologian peruskurssi I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Strand

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay771113P Geologian peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vuoden syksyllä

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kertoa maapallon kehityshistorian, rakenteen ja toiminnan pääkohdat. Hänellä on näkemys niistä tekijöistä, jotka ovat muovanneet maapalloa kohti sen nykytilaa ja tulevaisuutta, ja hän osaa selittää maapallon toimintasysteemin osana aurinkokunnan toimintaa ja osana maailmankaikkeuden kehitystä. Opiskelija saa peruskäsityksen siitä, kuinka maan sisällä tapahtuvat geologiset prosessit tuottavat erilaisia kiviä ja ymmärtää, kuinka erilaiset kivien rakenteet indikoivat niiden syntyolosuhteita. Opiskelija osaa nimetä ja luokitella magmaattiset kivilajit ja tietää miten ja millaisissa olosuhteissa ne ovat muodostuneet ja ymmärtää metamorfisen fasieskonseptin. Opiskelija tunnistaa yleisimmät kivilajit makroskooppisesti ja tietää niiden päämineraalit sekä syntymekanismin.

**Sisältö:**

Alkuaineiden synty, Aurinkokunta, maapallon kehityshistoria, rakenne, maapallosysteemi. Magmatismi, metamorfoosi, tektoniikka, magmojen synty ja kiteytyminen sekä vulkanismi. Metamorfoosi ja metamorfisten kivien synty. Laattatektoniikka ja tektoniset rakenteet. Kivilajien luokittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

36 h luentoja, 6 h kivilajiharjoituksia

**Kohderyhmä:**

Geologian opintoja aloittavat pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Mineralogian peruskurssi (771102P) on yleensä meneillään samaan aikaan.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on tarkoitettu johdannoiksi Magmakivien ja Metamorfisten kivien petrologian kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Lehtinen, M., Nurmi, P., Rämö, T.: Suomen kallioperä – 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura, Gummerus Jyväskylä, 1998, ISBN 952-90-9260-1, luvut 2-3 (saatavilla Suomen Geologisen Seuran nettisivuilta). John Grotzinger & Thomas H. Jordan: Understanding Earth, 7. painos (2014) tai 6. painos (2010), luvut 1-4, 6-7, 9-10, 12.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen kuulustelu ja kivilajien tunnistustentti.

**Arviointiasteikko:**

5-1/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Strand

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**771114P: Geologian peruskurssi II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kaivannaisala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Pekka Lunkka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella peridilla II. Suositeltava suoritusajankohta 1. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa käyttää maaperägeologian peruskäsitteistöä, osaa kuvata maaperää muodostavat prosessit sekä tunnistaa keskeisimmät maalajit.

**Sisältö:**

Rapautuminen, eroosio, sedimentaatio. Kurssilla käsitellään myös maaperägeologian peruskäsitteistöä, maalajeja ja niiden ominaisuuksia sekä maalajeja muodostavia geologisia prosesseja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

16 h luentoja, 8 h harjoituksia

**Kohderyhmä:**

1. vuoden opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Opintomoniste ja John Grotzinger & Thomas H. Jordan (2010 tai 2014) Understanding Earth, 6. painos tai 7. painos, luvut 5, 8, 15–21.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakolliset harjoitukset ja kirjallinen kuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

5 -1 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Juha Pekka Lunkka ja Tiina Eskola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Jakso 2P Ympäristöekologia*

**754322A: Hydrobiologian perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754308A Hydrobiologian perusteet 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. kl tai FM-tutkinto 1. kl, parillisina vuosina.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä sisävesien ekosysteemien tärkeimmät eliöryhmät ja ekosysteemien rakenteen ja toiminnan.

**Sisältö:**

Opintojaksolla perehdytään hydrobiologian perustermistöön, jonka hallitseminen on välttämätöntä muissa hydrobiologian opinnoissa. Käsitellään järvien ja virtavesien hydrografiaa, fysiikkaa ja kemiaa sekä sisävesien eliöyhteisöjen rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia. Perehdytään sisävesien eliöstöön (bakteerit, kasvi- ja eläinplankton, vesihyönteiset, muut selkärangattomat, kalat), tärkeimpiin biologisiin vuorovaikutusmekanismeihin (kilpailu, predaatio, parasitismi, mutualismi), sisävesien ravintoverkkojen rakenteeseen ja niiden säätelyyn sekä sisävesien biodiversiteettiin. Lopuksi käsitellään ihmisen vaikutuksia sisävesien biodiversiteettiin ja ekosysteemitöimintoihin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26 h, te.

**Kohderyhmä:**

EKO, AO valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Pakollinen niille, jotka suorittavat hydrobiologian opintokokonaisuuden.

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali. Lisäksi Brönmark, C. & Hansson, L. 2005: The Biology of Lakes and Ponds. Oxford University Press, 285 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756348A: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750343A Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella 4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**756347A: Conservation of biodiversity, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Phillip Watts

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay756347A Luonnon monimuotoisuuden suojelu (AVOIN YO) 5.0 op

752321A Luonnon monimuotoisuuden suojelu 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl, ECOGEN 1st autumn.

**Osaamistavoitteet:**

Osa selittää luonnon monimuotoisuuden peruskäsitteistön, luonnon monimuotoisuutta uhkaavat tekijät ja luonnon monimuotoisuuden suojelun pääperiaatteet.

**Sisältö:**

Biodiversiteetti ja sen komponentit. Näkemykset biodiversiteetin ekologisesta säätelystä. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja tuhoutuminen. Metapopulaatioteoria ja luonnonsuojelualueiden verkostot. Biodiversiteetin suojelun ajankohtaiset kysymykset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

28 h lu, kirja, te.

**Kohderyhmä:**

Biologian opiskelijat. Ympäristönsuojelun tai matkailun sivuainekokonaisuutta suorittavat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Hanski I. 2005: The Shrinking World. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany tai Hanski I (2007) Kutistuva maailma. Gaudeamus, Helsinki. Oheislukemistoa: Kuuluvainen, T. et al. (toim.) 2004: Metsän kätköissä – Suomalaisen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Walls, M. & Rönkä, M. (toim.) 2004: Veden varassa – Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Tiainen et al. 2005: Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita: Helsinki. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Phillip Watts

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752175P: Ympäristöekologia, 5 op**

**Opiskelumoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen oppimateriaali:**

**Jarvis, Peter J.** , Ecological principles and environmental issues , 2000

**Chiras, Daniel D** , Environmental science creating a sustainable future , 2001

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay752175P Ympäristöekologia (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

KI, (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tulkita tärkeimpien ympäristökysymysten ekologisia taustoja ja soveltaa tietämystään erilaisten ympäristöongelmien ratkaisemisessa.

**Sisältö:**

Opiskelija tutustuu itsenäisesti ympäristönsuojelun ekologisiin perusteisiin ja ympäristöekologian keskeisiin kysymyksiin. Kirjallisuuden avulla tutustutaan fysikaalisen ja kemiallisen ympäristön vaikutuksiin elolliseen luontoon, populaatioekologian perusteisiin, eliöyhteisöihin ja ekosysteemeihin. Ympäristömuutoksia tarkastellaan lajien sopeutumisen kannalta sekä keskeisten ympäristöongelmien näkökulmasta. Kirjallisuuteen sisältyy katsaus maailmanlaajuisiin ympäristöongelmiin ja toimiin niiden ratkaisemiseksi, mm. väestön kasvu, ympäristön myrkyttyminen, ilman ja vesien saastuminen, kasvihuoneilmiö, metsien häviäminen ja aavikoituminen. Kurssin tavoitteena on ekologian peruskäsitteiden ja keskeisten ekologisten ympäristöongelmien tunteminen. Harjoitustyön ja kirjatentin avulla on tarkoitus syventää tietoja Suomen ja Euroopan erityiskysymyksissä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti ja harjoitustyö sopimuksen mukaan.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Raven et al. 2012: Environment. Wiley & Sons, 516 p.  
Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Järjestetään resurssien salliessa.

**750199P: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.12.2018

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay750199P Valinnaiset kirjallisuuspaketit (AVOIN YO) 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä (n. 100 s. tekstiä / 1 op).

**Opetuskieli:**

Tenttikirjat suurimmaksi osaksi englanninkielisiä, mutta muutama erityisesti Suomea koskeva on suomenkielinen.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää syventäviä ympäristösuojelukysymyksiä maailmanlaajuisessa kehityksessä.

**Sisältö:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti yliopiston yleisenä tenttipäivänä kolme kertaa lukukaudessa. Tenttipäivät ilmoitetaan WebOodissa.

**Kohderyhmä:**

Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kirjallinen materiaali: Gaston & Spicer (2004) Biodiversity – an introduction. Blackwell Publishing, 191p; Lockwood et al. (2007) Invasion Ecology, Blackwell Publishing, 304 p; ACIA (2005) Arctic Climate Impact Assessment, Cambridge University Press, 1042 p.; Dincer et al. (2013) Causes, Impacts and Solutions to Global Warming, Springer, 1183 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Tentittävästä alueesta sovittava opettajan kanssa etukäteen.



**780119P: Johdatus analyttiseen kemiaan, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

780111P Johdatus analyttiseen kemiaan 4.0 op

780110P Analyttinen kemia I 5.5 op

**Laajuus:**

5 op / 134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vuosi, syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata pääpiirteissään kemiallisen analyysin eri vaiheet (mukaan lukien näytteenoton) ja perusanalyttisten menetelmien periaatteet. Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy myös arvioimaan analyysituloksen luotettavuuteen vaikuttavia tärkeimpiä tekijöitä ja ilmoittamaan analyysituloksen siten, että tulokseen liittyvä epävarmuus on huomioitu. Lisäksi opiskelija osaa käsitellä laskennallisesti yksinkertaisia kemiallisia reaktioita ja tasapainoja, joihin kurssilla tarkasteltavat erotus- ja analyysimenetelmät perustuvat.

**Sisältö:**

Kemiallisen analyysin eri vaiheet ja tulosten käsittely, kemiallinen tasapaino ja erotusmenetelmät, gravimetria, titrimetria, spektrofotometria.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

30 tuntia luentoja + 20 tuntia harjoituksia ja 84 tuntia omaa opiskelua

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen.  
Biokemia, matematiikka, fysiikka, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Kemian perusteet (780109P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Harvey, D.: Analytical Chemistry 2.0-an open-access digital textbook (ladattavissa verkosta). Saarinen, H. ja Lajunen, L.H.J.: Analyttisen kemian perusteet, Oulun yliopistopaino, 2004.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 välikoetta tai 1 loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Paavo Perämäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**781309A: Ympäristökemia, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kemian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay781309A	Ympäristökemia kemian aineenopettajille	5.0 op
780373A	Ympäristökemia	3.0 op
780316A	Ympäristökemia	2.0 op
780355A	Ympäristökemia ja ongelmajätteet	4.0 op
780359A	Ympäristökemia	4.0 op
780360A	Ympäristökemia ja ongelmajätteet	5.5 op

**Laajuus:**

5 op /134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa kuvata alkuaineiden ja kemiallisten yhdisteiden kiertokulun luonnossa sekä kertoa ihmisen toiminnan vaikutuksesta niihin. Hän osaa selittää keskeiset ympäristökemiaan liittyvät perusilmiöt. Opiskelija osaa määritellä vihreän kemian kaksitoista perussääntöä sekä niiden laajemman merkityksen. Opiskelija osaa kertoa, mitkä viranomaiset valvovat terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien käyttöä sekä toimeenpanevat rajoituksia ja muita lakien määrittämiä toimintoja.

**Sisältö:**

Maaperän, veden ja ilmakehän ympäristökemiaa, yhdisteiden kiertokulku luonnossa, haitalliset yhdisteet ympäristössä sekä ympäristöanalytiikka. Tutustutaan ympäristövaikutusten huomioimiseen kemiallisessa työskentelyssä ja tuotannossa. Käsitellään myös ympäristölle haitallisten aineiden hyödyntämistä, puhdistamista ja hävittämistä. Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset kemikaalit, räjähdysvaaralliset aineet ja palavat nesteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

50 tuntia luentoja, harjoitustyö 20 tuntia, itsenäistä opiskelua 64 tuntia

**Kohderyhmä:**

Kemia, kemian aineenopettaja, valinnainen

**Esitietovaatimukset:**

Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) tai Kemian perusta (780120P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Soveltuvin osin seuraavat kirjat: van Loon, G.W. & Duffy, S.J.: Environmental Chemistry, A Global Perspective, Oxford, 2000; Lancaster M.: Green Chemistry: An introductory text, RSC, 2002. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

1 loppukuulustelu, arvostelu 70% loppukuulustelu 30% harjoitustyö  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Minna Tiainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

*Jakso 4P Ympäristö ja yhteiskunta*

**790102P: Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jan Hjort

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay790102P Luonnon systeemit 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi ja englanti.

**Ajoitus:**

1. kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso perehdyttää opiskelijat systemaattisiin luonnonmaantieteen osa-alueisiin ja moderneihin tutkimusaloihin. Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa geosfäärin (geomorfologia), hydrosfäärin (hydrogeografia), biosfäärin (biogeografia) ja atmosfäärin (klimatologia) keskeisimpiä ilmiöitä ja osaa tehdä johtopäätöksiä ilmiöihin vaikuttavista tekijöistä. Harjoitusten tavoitteena on, että opiskelija osaa käyttää maantieteen perusmenetelmiä luonnonmaantieteellisten tutkimusaineistojen laadinnassa ja ilmiöiden tarkastelussa.

**Sisältö:**

Opintojaksolla perehdytään luonnonmaantieteen keskeisiin osa-aloihin: geomorfologia, klimatologia, hydrogeografia ja biogeografia – ja samalla niitä vastaaviin kohteisiin: geosfääri, atmosfääri, hydrosfääri ja biosfääri. Tällöin opitaan ymmärtämään luonnon toiminnan periaatteet ja hankitaan valmiudet paitsi perustutkimukseen myös monitahoisten ympäristökysymysten ratkomiseen. Opintojakson harjoitustöissä painotetaan aineiston hankkimisen ja hyödyntämisen tärkeyttä sekä teknistä osaamista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

20 tuntia luentoja, 56 tuntia harjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Kuuluu kaikille kaikille maantieteen koulutusohjelman 1. vuosikurssin opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu maantieteen sivuainekokonaisuuteen.

**Oppimateriaali:**

- Strahler, Alan (2013). *Introducing Physical Geography*. Luvut: Introduction, 3-5, 8, 11-17.
- Harjoituksissa jaetaan raporttien laatimiseen tarvittavaa kirjallisuutta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tenttiminen yleisillä tenttikerroilla.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1–5.

**Vastuuhenkilö:**

Jan Hjort ja Olli-Matti Kärnä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**790340A: Globaali kehitysproblematiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Ridanpää

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay790340A Kehitysmaaoetus 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti.

**Ajoitus:**

2.–3. syys- tai kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso perehdyttää globaaleihin kehityskysymyksiin maantieteen näkökulmasta. Opintojakson jälkeen opiskelija osaa selittää mitä kehityksellä tarkoitetaan ja millaisten sosiaalisten ja taloudellisten ilmiöiden kautta kehitys ja alikehitys ilmenevät. Hän pystyy myös vertailemaan erilaisten kehitysteorioiden ja -strategioiden pohjalta luotujen keinojen vaikuttavuutta kehittyneisyyden alueellisten erojen poistamisessa.

**Sisältö:**

Opintojakso perehdyttää teorioihin, joiden kautta kehittyneisyyden alueellisia eroja on pyritty selittämään. Alikehittyneisyyttä ja siihen liittyviä sosiaalisia, kulttuurisia ja taloudellisia tekijöitä kuvataan useista eri näkökulmista niin valtiolliselta, alueelliselta kuin yksilönkin tasolta. Opintojakso johdattaa myös ohjelmiin ja strategioihin, joiden kautta kehittyneisyyden alueellisia eroja on pyritty tasoittamaan.

**Järjestämistapa:**

Kirjatentti.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti.

**Kohderyhmä:**

Kuuluu LM-AO ja KM-AO suuntautuille, muille vapaaehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

–

**Oppimateriaali:**

- Potter, R.B., T. Binns, J.A. Elliott & D. Smith (2004, tai uudempi). Geographies of Development.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tenttiminen tenttiakvaariossa

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1–5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Ridanpää

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**791302A: Ympäristö ja yhteiskunta, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Maantieteen ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rusanen Jarmo Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay791302A Ympäristö ja yhteiskunta (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi ja englanti.

**Ajoitus:**

2. syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa ympäristötutkimuksen ajankohtaiset ongelmat ja ympäristöön kohdistuvat ohjausjärjestelmät sekä niiden käytännön toimivuuden. Eri teemoja käsitellään vuosittain vaihtuvassa seminaarissa.

**Sisältö:**

Ajankohtaiset ympäristökysymykset ja niiden erityispiirteet, ohjausjärjestelmät, ympäristön mittaaminen ja ympäristö konfliktina.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot (8 h) ja seminaarityö.

**Kohderyhmä:**

Vapaaehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu Ympäristönsuojelun sivuainekokonaisuuteen. Myös maantieteen opiskelijat voivat liittää tämän opintojakson Ympäristönsuojelun 25 op:n sivuainekokonaisuuteen.

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaarityö.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1–5.

**Vastuuhenkilö:**

Jarmo Rusanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

*Jakso 5: suositeltava*

**750116P: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay750116P Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö (AVOIN YO) 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.