

## FYSIIKKA

### Perusopinnot

#### ■ Aallot ja optiikka

*Waves and Optics*

**Koodi:** FYSI1130

**Laajuus:** 2 op

**Ajankohta:** 2 vsk

**Edellytykset:** Mekaniikka

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee, aaltoliikkeeseen ja optikkaan liittyvät perusilmiöt, ja ymmärtää valittujen optisten sensorien toimintaperiaatteet sekä osaa hyödyntää tietokonetta aaltoliikkeen visualisointiin ja laskemiseen

**Sisältö:** antaa perustiedot värähtelystä, aaltoliikeopista ja optikasta, aaltoyhtälö, interferenssi, diffraktio, LASER, optiset kuidut, sekä MATLAB kielen soveltaminen aaltoliikkeiden analysointiin

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Young & Freeman: University Physics (Addison Wesley 2008 tai uudempi painos)

**Toteutustavat:** luennot 12 h, harjoitukset 6 h, laboratoriotyö

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytysti suoritettu laboratoriotyö ja hyväksyty osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 20 %

**Opetus- ja suorituskielet:**

**Arvostelu:** asteikolla 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätiedot:**

tarkoituksena on kattaa jaksollinen liike ja aaltoliike teoreettisesti ja ottaa sovelluksia optiikan alueelta, optiikka tarjoaa teoriataustaa optisia sensoreita ja kuituoptisia mittalaitteita, kuten NIR-spektroskopiaa ja DTS mittauksia varten, MATLAB-kielellä visualisoidaan ja analysoidaan optisten mittalaitteiden tuottamaa dataa, laboratoriotyöllä tarkoitetaan tämän kurssin osalta vierailua ”kentälle” seuraamaan kuituoptista mittausta (esim. DTS tai NIR spektroskopia), mittauksesta saadun datan analysointia laskuharjoituksissa ja tulosten raportointia

#### ■ Energiatekniikan fysikaaliset perusteet

*Physical Basics for Energy Technics*

**Koodi:** FYSI1140

**Laajuus:** 6 op

**Ajankohta:** 2 vsk

**Edellytykset:** Mekaniikka, lukion pitkä Fysiikka

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee termodynamiikan perusteet, energian eri esiintymismuodot, niiden fysikaaliset perusteet ja olennaiset erityispiirteet sekä eri energiamuotojen tuottamiseen ja varastointiin liittyviä erityispiirteitä ja osaa soveltaa tieteellistä laskentaa termodynamiikan ja energian tuotannon laskentaan

**Sisältö:** kurssi antaa perustiedot mm. mekaanisesta energiasta, lämpöenergiasta, sähköenergiasta, ydinenergiasta, vedystä, tuulienergiasta, aurinkoenergiasta, vesivoimasta (virtaus, aallot), maalämmöstä ja geotermisestä energiasta

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:** luentomateriaali

**Toteutustavat:** luennot 42 h ja harjoitukset 20 h sisältävät kurssin kuluessa itsenäisesti esitettävän etätehtävän

**Suoritustavat:** välikokeet + harjoitukset tai lopputentti

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

**Arvostelu:** asteikolla 1-5 tai hylätty

**Vastuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätietoja:**

kurssilla käydään läpi alussa termodynamiikkaa ja sen jälkeen erilaisia energiantuotantomuotoja, eri energiantuotantomuotojen perusteiden tunteminen kuulunee jokaisen insinöörin yleissivistykseen

## ■ Mekaniikka

*Mechanics*

**Koodi:** FYSI1150

**Laajuus:** 4 op

**Ajankohta:** 1 vsk

**Edellytykset:** lukion tiedot

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee fysikaalisen, johdonmukaisen ajattelun perusteet ja osaa soveltaa oppimaansa tietoa erityisesti mekaniikan tehtävien ratkaisussa sekä osaa hyödyntää tietotekniikkaa fysiikan ongelmien ratkaisemiseen

**Sisältö:** antaa yleiskäsityksen fysiikan teorioista ja niiden sovellutuksista tekniikassa ja muilla elämän aloilla, etenevä liike, statiikka, pyörimisliike, elastisuus, kimmoisuus, tärnäykset, fluidien mekaniikka ja dynamiikka

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Young & Freedman: University Physics, (Addison Wesley 2008 tai uudempi painos), luvut 1.14

**Toteutustavat:** luennot 24 h, harjoitukset 12 h, laboratoriotyö(t)

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytytty osallistuminen harjoituksiin ja hyväksytysti suoritettu laboratoriotyö, tentti voidaan korvata välikokein

**Opetus- ja suorituskielet:**

**Arvostelu:** asteikolla 1-5 tai hylätty

**Vastuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätiedot:**

kurssilla kerrataan ja varmistetaan että opiskelijalla on hallussaan fysikaalisten merkintöjen, suureiden ja esittämistarkkuuden periaatteet ja muu lukion osaaminen. Kurssilla opetetaan perusmekaniikkaa, sisältäen etenevän liikkeen, statiikkaa, vektorilaskentaa, pyörimisliikkeen, kimmoisuutta, fluidien mekaniikkaa sekä dynamiikkaa, laboratoriotyöt (1-2 kpl) sisältävät soveltuvan mekaniikan järjestelmän mittaamisen tietokoneeseen kytketyllä sensorilla (esimerkiksi heilurin tutkiminen kiihtyvyyssanturilla) ja tulosten analysoinnin sekä raportoinnin

## ■ Johdatus tähtitieteeseen

*Introduction to Astronomy*

**Koodi:** FYSI1060

**Laajuus:** 3 op

**Edellytykset:**

**Osaamistavoitteet:** perehdyttää opiskelija nykyaikaiseen tähtitieteen tutkimusalueisiin ja antaa yleiskuva maailmankaikkeuden rakenteesta

**Sisältö:** tähtitaivas, aurinkokunnan rakenne, tähtien elinkaari ja rakenne, linnunrata ja sen koostumus, galaksityypit ja niiden kehitys, mustat aukot ja aktiiviset galaksit, galaksijoukot ja suuren mittakaavan maailmankaikkeus, kosmologia, eksoplaneetat ja maan ulkopuolinen elämä

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:** luennolla ilmoitettava materiaali

**Toteutustavat:** luennot 30 h, harjoitukset 12 h

**Suoritustavat:** tentti

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

**Arvostelu:** asteikolla 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori

**Opettaja:** Mikko Ranta

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätietoja:** kurssi soveltuu myös lukiolaisille ennen opintojen aloittamista

## ■ Keskeinen fysiikka

*Essence of Physics*

**Koodi:** FYSI1070

**Laajuus:** 5 op

**Ajankohta:**

**Edellytykset:** -

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija hahmottaa maailmaamme säätelevät fysiikan lait ja kykenee ymmärtämään fysiikan ilmiöiden vaikutuksen arkielämässä sekä työssä

**Sisältö:** antaa yleiskäsityksen fysikaalisista ilmiöistä ja niiden riippuvuussuhteista ja fysiikan sovellutuksista. Mekaniikka, Lämpöoppi, Sähkö- ja magnetismin perusteet, Optiikka, Atomioppi ja Radioaktiivisuus, viisi (5) itsenäisesti suoritettua laboratoriotyötä (mittaukset ja työselostukset)

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:** luentomoniste ja luennoilla ilmoitettava muu materiaali

**Toteutustavat:** luennot 24 h, harjoitukset 12 h, laboratoriotöiden johdantoluennot 4 h, 5 laboratoriotyötä (osuus koko kurssista 1/5)

**Suoritustavat:** hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, hyväksytyt laboratoriotyöt (5 kpl) (FYSI1073 1op) sekä tentti (FYSI1071 4 op), tentti voidaan korvata välikokein

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi/englanti

Suorituskielet: suomi ja englanti

**Arvostelu:** asteikolla 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori

**Opettaja:** Raija Koivisto

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätietoja:**

## ■ Sähkö

*Electricity*

**Koodi:** FYSI1160

**Laajuus:** 8 op

**Ajankohta:** 1 vsk

**Edellytykset:** Mekaniikka ja Integraalimuunnokset

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee sähkömagnetismin perusteet sähkövarauksista vaihtovirtaan ja tuntee sähkön ja magnetismin vuorovaikutukset, ymmärtää virtapiirejä koskevien peruslakien sisällöt, osaa ratkaista yksinkertaisia jatkuvuustilassa olevia yksivaiheisia tasa- ja vaihtopiirejä erilaisia analyysimenetelmiä käyttäen sekä osaa hyödyntää tietotekniikkaa kenttien ja sähköpiirien ratkaisemiseen ja visualisointiin

**Sisältö:** antaa perustiedot sähkö- ja magneettiopin perusteista, sähkö- ja magneettikentät, Maxwellin yhtälöt, sähköopin peruslait, induktanssi, tasavirtapiirit ja Kirchhoffin lait, vaihtopiirit sekä osoitinlaskenta, piirien peruskomponentit, jatkuvan tilan tasavirtapiirien ja yksivaiheisten vaihtovirtapiirien analyysimenetelmät: piirimuunnokset, kerrostamismenetelmä, Thevenin ja Nortonin menetelmät, silmukka- ja solmupistemenetelmä sekä perussuodattimet ja resonanssipiirit, lähteen sovittaminen ja loistehon kompensointi sekä MATLAB-kielen käyttö

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Young & Freeman: University Physics (Addison Wesley 2008 tai uudempi painos), luvut 21-32
2. opetusmoniste, Silvonen, K. Sähkötekniikka ja elektroniikka, Otatieto 602, ISBN 981-672-342-X, 2004
3. Nilsson, J. W., Riedel, S. A.: Electric Circuits
4. muu luennoilla ilmoitettava materiaali

**Toteutustavat:** luennot 56 h, harjoitukset 34 h, laboratoriotyö(t)

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytysti suoritettu laboratoriotyö(t) ja hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 20 %

**Opetus- ja suorituskielet:**

**Arvostelu:** asteikolla 1-5 tai hylätty

**Vastuuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätiedot:** Kurssin alakoodit:

FYSI1161: Osa I: Sähköoppi 5 op

FYSI1162: Osa II: Piirianalyysi 2 op

FYSI1163: Osa III: Laboratoriotyöt 1 op

kurssi sisältää sähkötekniikan ja magnetismin luonnontieteelliset perusteet (varaukset, virrat, resistanssi), konservatiivisten ja pyörteellisten vektorikenttien avulla kuvataan sähkö- ja magneettikenttiä ja niiden avulla selitetään kondensaattorin ja kelan toiminta, sekä niiden käyttäytyminen tasasähkö- ja vaihtosähköpiireissä, komponenttien opetteluun jälkeen keskitytään tasa- ja vaihtosähköpiirien ratkaisussa tarvittaviin peruseriaatteisiin ja menetelmiin, laboratoriotyöt (1-2 kpl) voivat olla esimerkiksi LR tai LC piirin mittaaminen tietokoneeseen kytketyllä mittalaitteella, kuten oskilloskoopilla, ja tulosten analysoinnin sekä raportoinnin

## Syventävät opinnot

### Atomi- ja ydinfysiikka

*Atomic Structures and Nuclear Physics*

**Koodi:** FYSI3050

**Laajuus:** 5 op

**Ajankohta:** 2 vsk

**Edellytykset:** Sähkö, Mekaniikka ja Aallot ja optiikka

**Osaamistavoitteet:** opiskelija tuntee moderniin fysiikkaan liittyvät fysiikan ilmiöt ja ymmärtää atomitasoisten ilmiöiden vaikutukset makromaailman rakenteisiin ja ilmiöihin

**Sisältö:** johdatus moderniin fysiikkaan, kvanttifysiikan perusteet: atomimalli, atomit, molekyylit, spektrit, laser, röntgensäteet, Schrödingerin yhtälö, tunneloitus ja Zeeman-ilmiö, kiinteän olomuodon fysiikan perusteet: puolijohteet ja suprajohteet, puolijohteiden energiavyöt, diodi ja transistori, ydinfysiikka: radioaktiivisuus, radioaktiivinen hajoaminen, fissio, fuusio, ydinenergian tuotanto, säteilyn yksiköt ja säteilysuojaus

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Young & Freeman: University Physics (Addison Wesley 2008 tai uudempi painos)

**Toteutustavat:** luennot 32 h, harjoitukset 14 h ja esitettävä etätehtävä

**Suoritustavat:** tentti ja hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein

**Opetus- ja suorituskielet:**

**Arvostelu:** asteikolla 1-5 tai hylätty

**Vastuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätietoja:** luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran syksyllä 2014