

## FYSIIKKA

### Perusopinnot

#### ■ Aallot, optiikka ja termodynamiikka

*Waves, Optics and Thermodynamics*

**Koodi:** FYSI1170

**Laajuus:** 4 op

**Ajankohta:** 1 vsk

**Edellytykset:** Mekaniikka

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee aaltoliikkeeseen optiikkaan ja termodynamiikkaan liittyvät perusilmiöt, opiskelija osaa hahmotella edellisiin liittyviä probleemia visuaalisesti, sekä ratkaista niitä mm. ilmiöiden matemaattisia lainalaisuuksia hyödyntäen, laboratorio-osuuden myötä opiskelija osaa käyttää luonnontieteiden ja tekniikan tietokoneavusteisia perusmittalaitteita valvotuissa olosuhteissa ja tunnistaa ilmiöiden ja kokeellisten mittausten välisen yhteyden valittujen töiden osalta, opiskelija osaa tieteellisen raportoinnin perusteet, sekä kykenee arvioimaan mittaustulosten luotettavuutta

**Sisältö:** antaa perustiedot värähtelystä, aaltoliikeopista, optiikasta, ja termodynamiikasta

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

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

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

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytysti suoritettu laboratoriotyöosuus ja hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 20 %. Osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

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

**Vastuuhenkilö:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Opettaja:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätiedot:**

#### ■ Energiatekniikan fysikaaliset perusteet

*Physical Basics for Energy Technics*

**Koodi:** FYSI1100

**Laajuus:** 5 op

**Ajankohta:** 3 vsk

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

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee termodynamiikan perusteet energiatekniikan näkökulmasta, 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 36 h ja harjoitukset 16 h sisältävät kurssin kuluessa itsenäisesti esitettävän etätehtävän

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin (laskuharjoituksista laskettava 20 %), sekä harjoitustyö, osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

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

**Vastuuhenkilö:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Opettaja:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätietoja:**

## ■ 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) sekä tentti, tentti voidaan korvata välikokein, osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan

**Opetuskielet:** opetus- ja suorituskielet suomi/englanti, suorituskielet suomi ja englanti

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

**Vastuuhenkilö:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Opettaja:**

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätietoja:**

## ■ Essence of Physics

*Keskeinen fysiikka*

**Code:** FYSI1070

**Credits:** 5 ECTS

**Prerequisites:** -

**Learning Outcomes:** to provide the students with a compact overview of the basic physical phenomena and physical interactions, to help understand how they impact the choices and decisions of everyday life

and work

**Content:** departments and quantities, classic mechanics, gravitation, thermal science, fundamentals of electromagnetism, optics, nuclear physics and radioactivity, five (5) independently performed laboratory assignments (measurements and reports)

**Study Materials:** lecture notes and other material announced during the course

**Teaching Methods:** lectures 24 h, exercises 12 h, introduction lectures of laboratory work 4 h, 5 laboratory assignments (1/5 proportion of the course)

**Modes of Study:** approved midterm exams or exam, a minimum of 20 % approved weekly exercises required, as well as five laboratory assignments with reports

**Language:** Language of Instruction Finnish and English, Completion Language Finnish and English

**Grading:** scale 1-5 or fail

**Responsible Person:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Teacher(s):**

**Responsible Unit:** Department of Electrical Engineering and Energy Engineering

## ■ Mekaniikka

*Mechanics*

**Koodi:** FYSI1150

**Laajuus:** 4 op

**Ajankohta:** 1 vsk

**Edellytykset:** lukion tiedot

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee fysikaalisen, johdonmukaisen ajattelun perusteet, osaa soveltaa oppimaansa tietoa yliopistotasoisista matematiikkaa, ja tietotekniikkaa erityisesti mekaniikan tehtävien ratkaisuisissa

**Sisältö:** antaa yleiskäsityksen fysiikan teorioista ja niiden sovellutuksista tekniikassa ja muilla elämän aloilla, etenevä liike, statiikka, pyörimisliike, elastisuus, kimmoisuus, törmäykset, fluidit

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

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

**Toteutustavat:** luennot 30 h, harjoitukset 12 h, laboratoriotyö(t)

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytysti suoritettu laboratoriotyöosuus ja hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 20 %. Osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

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

**Vastuuhenkilö:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Opettaja:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätiedot:**

kurssilla varmistetaan että opiskelijalla on hallussaan fysikaalisten merkintöjen, suureiden ja esittämistarkkuuden periaatteet,

laboratoriotyöt sisältävät soveltuvan mekaniikan järjestelmän mittaamisen tietokoneeseen kytketyllä sensorilla (esimerkiksi heilurin tutkiminen kiihtyvyyssanturilla) ja tulosten analysoinnin sekä raportoinnin

## ■ Sähkö ja magnetismi

*Electricity and Magnetism*

**Koodi:** FYSI1180

**Laajuus:** 5 op

**Ajankohta:** 2 vsk

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

**Osaamistavoitteet:** opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee sähkömagnetismin perusteet sähkövarauksista vaihtovirtaan ja tuntee sähkö- ja magnetismin vuorovaikutukset, ymmärtää virtapiirejä koskevien peruslakien sisällöt, osaa soveltaa yliopistotasoisista matematiikkaa, sekä sähkö- ja magnetismin lakeja ilmiöiden kuvaamisessa ja ongelmien ratkaisemisessa

**Sisältö:** antaa perustiedot sähkö- ja magneettioopin perusteista, sähkö- ja magneettikentät, Maxwellin yhtälöt, sähköopin peruslait, induktanssi, tasavirtapiirit ja Kirchhoffin lait, vaihtopiirit sekä osoitinlaskenta, piirien peruskomponentit

### **Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

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

**Toteutustavat:** luennot 40 h, harjoitukset 18 h

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytytty osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 20 %, osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan.

### **Opetus- ja suorituskielet:**

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

**Vastuuhenkilö:** fysiikan yliopistonlehtori, Jaakko Yli-Ojanperä

**Opettaja:** Jaakko Yli-Ojanperä

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätiedot:**

## Syventävät opinnot

### ■ Atomi- ja ydinfysiikka

*Atomic Structures and Nuclear Physics*

(ent. Fysiikka IV)

**Koodi:** FYSI3050

**Laajuus:** 5 op

**Ajankohta:** 2 vsk

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

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

**Sisältö:** johdatus moderniin fysiikkaan, kvanttifysiikan perusteet: atomimalli, atomit, molekyylit, spektrit, laser, röntgensäteet, Schrödingerin yhtälö, tunneleutuminen 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 säteily suojaus

#### **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 hyväksytty osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein

#### **Opetus- ja suorituskielet:**

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

**Vastuuhenkilö:** Jaakko Yli-Ojanperä

#### **Opettaja:**

**Vastuuorganisaatio:** Sähkö- ja energiatekniikan yksikkö

**Lisätietoja:** luennoidaan joka vuosi, seuraavan kerran syksyllä 2015