



# FYSIIKKA PHYSICS

(FYSI-KOODIN OPINTOJAKSOT)  
(COURSE CODE FYSI)

## Perusopinnot Core Studies

### ■ Aallot, optiikka ja termodynamiikka *Waves, Optics and Thermodynamics*

**Koodi:** FYSI1170

**Laajuus:** 4 op

**Ajankohta:** 1. vsk

**Edellytykset:** Mekaniikka (suositus)

**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. Opintojakso kehittää kriittistä ajattelua ja analyttisyyttä, kirjallista ilmaisua ja yhteistyötaitoja.

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

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

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

**Toteutustavat:** luennot 34 h, harjoitukset 14 h, laboratoriotyöt 4 h, itsenäinen työ 53 h

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytysti suoritettu laboratoriotyöosuus ja hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 30 %. Osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan.

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

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

**Vastuuhenkilö:**

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori Birgitta Martinkauppi

**Vastuuorganisaatio:** Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

**Lisätietoja:**

### ■ 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 energianteknikan 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.

Opintojakso kehittää kriittistä ajattelua ja analyttisyyttä, ongelmanratkaisu- ja päätöksentekotaitoja ja yhteistyötaitoja.

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



### Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. Otteita kirjasta Young & Freeman: University Physics (Addison Wesley 2008, 12. tai uudempi painos)
2. luentomateriaali

**Toteutustavat:** luennot 36 h ja harjoitukset 16 h sisältävät kurssin kuluessa itsenäisesti esitettävän etätehtävän, itsenäinen työskentely 80 h

**Suoritustavat:** Tentti, hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin (laskuharjoituksista laskettava 30 %), sekä harjoitustyö. Osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan.

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

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

**Vastuuhenkilö:**

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori Birgitta Martinkauppi

**Vastuuorganisaatio:** Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

**Lisätietoja:**

### ■ Mekaniikka

*Mechanics*

**Koodi:** FYSI1150

**Laajuus:** 4 op

**Ajankohta:** 1. vsk

**Edellytykset:** lukion tiedot

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee mekaniikan peruskäsitteet ja ymmärtää mekaniikan lakien fysikaalisen sisällön. Opiskelija osaa lähestyä mekaniikan ongelmia itsenäisesti, sekä soveltaa oppimaansa ongelmien formuloimisessa ja ratkaisemisessa. Opiskelija oppii tekemään kokeellista tutkimusta laboratorioympäristössä muun muassa tietokonepohjaisten mittalaitteiden avulla sekä oppii raportoimaan tulokset kirjallisessa muodossa. Opiskelija oppii arvioimaan mittaustulostensa luotettavuutta ja ymmärtää suhtautua tuloksiin kriittisesti. Opintojakso kehittää kriittistä ajattelua ja analyttisyyttä, kirjallista ilmaisu- ja yhteistyötaitoja.

**Sisältö:**

**Osa 1:** SI-järjestelmä, suoraviivainen liike, käyräviivainen liike, voimaoppi, työ, potentiaali- ja liike-energia, liikemäärä, ja impulssi

**Osa 2:** Ympyräliike, pyörimisliikkeen kinematiikka, pyörimisenergia ja hitausmomentti, momentin työ ja teho, pyörimisliikkeen perusyhtälö, kuorman redusointi moottorin akselille, liikemäärämomentti, staattinen tasapaino, gravitaatio ja harmonisen värähtelyliikkeen matemaattinen kuvaaminen

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:** Young & Freedman: University Physics, (Addison Wesley 2008, 12 tai uudempi painos)

**Toteutustavat:** luennot 34 h, harjoitukset 14 h, laboratoriotyöt 4 h

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytyt suoritetut laboratoriotyöosuus ja hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 30 %. Osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan.

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

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

**Vastuuhenkilö:**

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori Birgitta Martinkauppi

**Vastuuorganisaatio:** Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

**Lisätiedot:** Kurssi voidaan korvata suorittamalla Vaasan ammattikorkeakoulun kaksi erillistä 2 op laajuista kurssia: Mekaniikka 1 (Osan 1 sisältö) ja Mekaniikka 2 (Osan 2 sisältö). Tarkemmat kurssikuvaukset löytyvät Vaasan ammattikorkeakoulun opinto-oppaasta. Lisäksi Vaasan yliopiston kurssi Mekaniikka (4 op) korvaa edellä mainitut kurssit Vaasan ammattikorkeakoulussa.

### ■ Sähkö ja magnetismi

*Electricity and magnetism*

**Koodi:** FYSI1180

**Laajuus:** 5 op

**Alakoodit:**

FYSI118x: Sähkö ja magnetismi (Osa 1), 3 op

FYSI118x: Sähkö ja magnetismi (Osa 2), 2 op

**Ajankohta:** 2. vsk



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

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson jälkeen opiskelija osaa sähköstatikan, tasa- ja vaihtosähkön, sekä magnetismin suureet ja niiden yksiköt. Opiskelija hallitsee sähkömagnetismin perusteet sähkövarauksista vaihtovirtaan ja tuntee sähkön ja magnetismin vuorovaikutukset, ymmärtää virtapiirejä koskevien peruslakien sisällöt. Hän osaa soveltaa yliopistotasoista matematiikkaa, sekä soveltaa sähkö- ja magnetismin lakeja ilmiöiden kuvaamisessa ja ongelmien ratkaisemisessa. Opintojakso kehittää kriittistä ajattelua ja analyttisyyttä, sekä yhteistyötaitoja.

**Sisältö:**

**Osa 1:** Coulombin laki, sähkökenttä, sähkövuo, Gaussin laki, potentiaali, polarisaatio, aine sähkökentässä, influenssi ja hankaussähkö, sähkölujuus, kapasitanssi, sähkövirta, Ohmin laki, tasavirran suureet ja komponentit, Kirchhoffin lait, magneettikenttä, lävistyslaki, induktiolaki, induktanssi ja keskinäisinduktanssi, magneettipiiri (3 op)

**Osa 2:** Magneettiset voimat, sähkömagneettinen vuorovaikutus, vaihtovirtapiirit, osoitinlaskenta, Sähkömagneettiset aallot ja Maxwellin yhtälöt (2 op)

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:** Young & Freedman: University Physics, (Addison Wesley 2008, 12. tai uudempi painos)

**Toteutustavat:** luennot 40 h, harjoitukset 18 h, itsenäinen työ 74 h

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 30 %. Osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan.

**Opetus- ja suorituskielet:** suomi

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

**Vastuuhenkilö:**

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori Birgitta Martinkauppi

**Vastuuorganisaatio:** Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

**Lisätietoja:** Tällä kurssilla voi korvata Vaasan ammattikorkeakoulun erikseen järjestämän opintojakson Sähkö ja Magnetismi 1. Ammattikorkeakoulusta yliopistoon suuntaavan opiskelijan, jolla on kurssi Sähkö ja Magnetismi 1 hyväksytysti suoritettuna on mahdollista suorittaa kurssista vain Osa 2.

## ■ Sähkötekniikan kemia

*Chemistry for Electrical Engineers*

**Rakennetyyppi:** Opintojakso

**Koodi:** FYSIC1200

**Tyyppi:** Pakollinen (VAMK), vapaaehtoinen (TKT)

**Laajuus:** 2 op

**Opinnon toteutukset, suunniteltu opiskeluvuosi ja lukukausi:** 1. vuosi syksy

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson jälkeen opiskelija ymmärtää jaksollisen järjestelmän ja tuntee aineiden luokittelua erityisesti sähkömagneettisten ominaisuuksien perusteella. Opiskelija tuntee palamiseen ja sähkökemian liittyviä kemiallisia reaktioita ja ilmiöitä. Opiskelija ymmärtää teollisen toiminnan ympäristölle aiheuttaman rasitteen ja sen minimoinnin välttämättömyyden.

**Opiskelijan työmäärä:** Kokonaistyömäärä on 54 h, mistä työjärjestyksessä olevaa opiskelua 20 h

**Edeltävät opinnot / Suositellut valinnaiset opinnot:**

**Sisältö:** Jaksollinen järjestelmä, sidokset ja kaavat sekä aineiden luokittelu (johteet, puolijohteet, eristeet, sähkötekniikan erityisaineet, hapot ja emäkset, orgaaninen ja epäorgaaninen kemia), kemiallinen reaktio (palaminen, savukaasujen puhdistus, paristot, akut ja korroosio), aineen sähkömagneettiset ominaisuudet (johtavuus eri olomuodoissa, permittiivisyys ja permeabiliteetti), fysikaalinen kemia (elektrolyysi, pintakemia ja juotosaineet), ympäristön kemiaa (terveydelle vaaralliset aineet ja niiden luokittelu, jätteet ja saasteet sekä kestävä kehitys).

**Opiskelumateriaali:** Antila, Karppinen, Leskelä, Mölsä, Pohjakallio: "Tekniikan kemia". Edita.

**Opetusmuoto / Opetusmenetelmät:** Luennot, harjoitustehtävät ja luennoilla esitettävät demonstraatiot.

**Arviointikriteerit:** Arvosana 5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson asioita

Arvosana 3: Opiskelija osaa hyödyntää opintojakson asioita.

Arvosana 1: Opiskelija osaa myöhempien opintojen ja työelämän kannalta välttämättömät opintojakson asiat

**Arviointimenetelmät:** Tentti ja laskuharjoitusaktiivisuus.

**Vastuuhenkilö:** Sanna Rintala

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori Birgitta Martinkauppi

**Vastuuorganisaatio:** Vaasan ammattikorkeakoulu

**Lisätietoja:**



## Syventävät opinnot Advanced Studies

### ■ Atomi- ja ydinfysiikka

*Atomic Structures and Nuclear Physics*  
(ent. Fysiikka IV)

**Koodi:** FYSI3050

**Laajuus:** 5 op

**Ajankohta:** 2. vsk

**Edellytykset:** Sähkö ja magnetismi, 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, tunneloituminen 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  
Opintojakso kehittää kriittistä ajattelua ja analyttisyyttä, sekä yhteistyötaitoja.

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Young & Freeman: University Physics (Addison Wesley 12. tai uudempi painos)

**Toteutustavat:** luennot 32 h, harjoitukset 14 h, itsenäinen työ 89 h

**Suoritustavat:** tentti, hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin, tentti voidaan korvata välikokein, laskuharjoituksista laskettava 30 %. Osasuoritusten on liityttävä samaan toteutuskertaan.

**Opetus- ja suorituskielet:**

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

**Vastuuhenkilö:**

**Opettaja:** fysiikan yliopistonlehtori Birgitta Martinkauppi

**Vastuuorganisaatio:** Tekniikan ja innovaatiojohtamisen akateeminen yksikkö

**Lisätietoja:**