

6.7 Fysiikka

Fysiikan opetus tukee opiskelijoiden luonnontieteellisen ajattelun sekä maailmankuvan kehittymistä osana monipuolista yleissivistystä. Opetus ohjaa opiskelijaa ymmärtämään fysiikan merkitystä jokapäiväisessä elämässä, ympäristössä, yhteiskunnassa ja teknologiassa. Opiskelijat kehittävät valmiuksiaan opiskella luonnontieteellisillä ja luonnontieteitä soveltavilla aloilla. Opetuksessa sovelletaan fysiikkaa monipuolisissa tilanteissa, mikä edistää myös opiskelijoiden koulutuksellista yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa. Opetus välittää kuvaa fysiikan merkityksestä kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa: fysiikkaa tarvitaan uusien teknologisten ratkaisujen kehittämisessä sekä ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin turvaamisessa. Opetus ohjaa opiskelijoita ottamaan vastuuta omasta toiminnastaan sekä ympäristöstä.

Fysiikan opetuksen tuella opiskelijan käsitykset fysiikan käsitteistä rakentuvat, ja opiskelija ymmärtää niitä kvalitatiivisella ja kvantitatiivisella tasolla. Opiskelijoiden aikaisemmat kokemukset, uudet havainnot ja näkökulmat muokkautuvat opiskelijoiden ja opettajien vuorovaikutuksessa johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi kohti fysiikan teorioiden mukaista käsitystä ympäröivästä todellisuudesta. Opetus ohjaa luonnontieteille ominaiseen ajatteluun, tiedonhankintaan, tietojen käyttämiseen, ideointiin, vuorovaikutukseen sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin. Tieto- ja viestintäteknologiaa käytetään muun muassa mallintamisen välineenä, tutkimusten tekemisessä ja tuotosten laatimisessa.

Fysiikan opetuksen lähtökohtana ovat ympäristöstä tehdyt havainnot. Kokeellisuus eri muodoissaan tukee käsitteiden omaksumista ja ymmärtämistä, tutkimisen taitojen oppimista ja luonnontieteiden luonteen hahmottamista. Opiskelijoiden oma kokeellinen työskentely kehittää työskentelyn ja yhteistyön taitoja, luovaa ja kriittistä ajattelua sekä innostaa opiskelijoita fysiikan opiskeluun. Opiskelun edetessä tutkimisen taidot kehittyvät sekä kokonaisvaltaisesti että kunkin kurssin keskeisten sisältöjen osalta. Kokeellisessa työskentelyssä toimitaan työturvallisuuslainsäädännön mukaisesti.

Opetuksen tavoitteet

Fysiikan opetuksen tavoitteena on, että opiskelija

- saa ohjausta fysiikan osaamisensa tunnistamisessa, omien tavoitteiden asettamisessa, oppimishaasteiden kohtaamisessa ja fysiikan opiskelustrategioiden soveltamisessa
- saa mahdollisuuksia perehtyä fysiikan soveltamiseen monipuolisissa tilanteissa, kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä
- osaa muodostaa kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä ja kehittää kysymyksiä edelleen tutkimusten, ongelmanratkaisun tai muun toiminnan lähtökohdiksi
- osaa suunnitella ja toteuttaa kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa
- osaa käsitellä, tulkita ja esittää tutkimusten tuloksia sekä arvioida niitä ja koko tutkimusprosessia
- osaa muodostaa, tulkita ja arvioida erilaisia malleja sekä käyttää niitä ilmiöiden kuvaamiseen ja ennusteiden tekemiseen
- osaa käyttää monipuolisia tietolähteitä ja arvioida niitä kriittisesti fysiikan tietojensa avulla
- osaa ilmaista johtopäätöksiä ja näkökulmia fysiikalle ominaisilla tavoilla
- jäsentää käsitystään luonnon rakenteista ja ilmiöistä fysiikan käsitteiden ja periaatteiden avulla
- ymmärtää luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa
- osaa arvioida fysiikan ja teknologian merkitystä yksilön ja yhteiskunnan kannalta.

Arviointi

Arviointi kohdistuu fysiikan yleisten tavoitteiden saavuttamiseen kurssikohtaisia tavoitteita ja keskeisiä sisältöjä painottaen. Oppimisprosessin aikana annettu arviointi ja palaute tukevat opiskelijaa kehittämään ja tiedostamaan fysiikan osaamistaan. Kurssin arvosanan antaminen perustuu monipuoliseen näyttöön ja opiskelijan käsitteellisten ja menetelmällisten tietojen ja taitojen havainnointiin. Fysiikan tietoja ja niiden soveltamista voidaan osoittaa eri tavoin, kuten selittämällä, graafisesti mallintamalla ja matemaattisia malleja käyttämällä. Erilaisten tuotosten lisäksi voidaan arvioida työskentelyn eri vaiheita, kuten kysymysten muodostamista, ongelmaratkaisuprosessin jäsennettyä kuvaamista ja tutkimisen taitoja. Arvioinnissa otetaan huomioon kokeellisen työskentelyn taidot sekä tiedon hankinnan ja käsittelyn taidot.

Pakollinen kurssi

1. Fysiikka luonnontieteenä (FYP01)

Tavoitteet Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- saa kokemuksia, jotka herättävät ja syventävät kiinnostusta fysiikkaa ja sen opiskelua kohtaan
- ymmärtää, kuinka luonnontieteellinen tieto rakentuu kokeellisen toiminnan ja siihen kytkeytyvän mallintamisen kautta
- osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita
- tutustuu aineen ja maailmankaikkeuden rakenteeseen liittyviin peruskäsitteisiin ja jäsentää käsitystään luonnon perusrakenteista
- osaa käyttää ja soveltaa liikeilmiöiden käsitteitä jokapäiväisen elämän ilmiöissä
- osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa opiskelun tukena.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan merkitys nykyaikana, jatko-opinnoissa ja työelämässä
- tutustuminen perusvuorovaikutuksiin, maailmankaikkeuden rakenteisiin ja syntyyn sekä aineen rakenteeseen
- voima liikkeen muutoksen aiheuttajana ja liikeilmiöt
- tutkimukset ja mallintaminen fysikaalisen tiedon rakentumisessa
- tulosten kerääminen, esittäminen graafisesti ja luotettavuuden arviointi

Valtakunnalliset syventävät kurssit

2. Lämpö (FYS02)

Tavoitteet Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa käyttää ja soveltaa lämpöilmiöiden käsitteitä jokapäiväisen elämän, ympäristön, yhteiskunnan ja teknologian ilmiöissä
- osaa tutkia aineen termodynaamiseen tilaan ja olomuodon muutoksiin liittyviä ilmiöitä
- syventää ymmärrystään energiasta fysiikan keskeisenä käsitteenä
- kehittää valmiuksia osallistua ympäristöä ja teknologiaa koskevaan päätöksentekoon.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan merkitys energiantuotannon ratkaisuissa ja kestäväen tulevaisuuden rakentamisessa
- lämpö ja lämpötila
- kaasujen tilanmuutokset, lämpölaajeneminen ja paine
- kappaleiden lämpeneminen, jäähtyminen, olomuodon muutokset ja lämpöenergia
- mekaaninen työ, teho ja hyötysuhde
- energian säilyminen lämpöopissa ja lämmön siirtymissuunta
- tutkimuksen tai ongelmanratkaisun ideointia ja suunnittelua

3. Sähkö (FYS03)

Tavoitteet Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa käyttää ja soveltaa sähkөөn liittyviä käsitteitä jokapäiväisen elämän, ympäristön, yhteiskunnan ja teknologian ilmiöissä
- harjaantuu matemaattisessa mallintamisessa ja suureyhtälöiden käyttämisessä
- osaa tutkia kokeellisesti sähkөөn liittyviä ilmiöitä ja osaa tehdä sähköopin perusmittauksia
- osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa tutkimusten tekemisessä.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan ja teknologian merkitys jokapäiväisessä elämässä ja yhteiskunnassa
- sähkövirta ja jännite sekä resistanssi ja Ohmin laki
- yksinkertaiset tasavirtapiirit ja Kirchhoffin lait
- sähköteho ja Joulen laki
- kondensaattori, diodi ja LED komponentteina
- sähköstaattinen vuorovaikutus, Coulombin laki ja sähkökenttä
- sähköturvallisuus, kytkentöjen tekeminen ja virtapiirien tutkiminen

4. Voima ja liike (FYS04)

Tavoitteet Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa käyttää ja soveltaa voiman ja liikkeen käsitteitä jokapäiväisen elämän, ympäristön, yhteiskunnan ja teknologian ilmiöissä
- ymmärtää säilymislakien merkityksen fysiikassa
- osaa tutkia kokeellisesti voimaan ja liikkeeseen liittyviä ilmiöitä
- harjaantuu graafisten esitysten käyttämisessä ja tuottamisessa.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan merkitys yksilön ja yhteiskunnan turvallisuudelle
- vuorovaikutus liikkeen muutoksen syynä, tasainen ja tasaisesti kiihtyvä suoraviivainen liike
- Newtonin lait, voimakuvio ja voimien yhteisvaikutus
- etä- ja kosketusvoimia: paino, kitka, noste ja kvalitatiivisesti väliaineen vastus
- liikeyhtälö
- momentti ja tasapaino pyörimisen suhteen yksinkertaisissa tilanteissa
- liikemäärän säilymlaki, impulssiperiaate ja yksiulotteiset törmäykset
- liike- ja potentiaalienergia sekä mekaanisen energian säilymlaki
- mallien käyttäminen ja muodostaminen sekä niiden rajoitukset ja puutteet

5. Jaksollinen liike ja aallot (FYS05)

Tavoitteet Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa käyttää ja soveltaa jaksollisen liikkeen ja aaltojen käsitteitä jokapäiväisen elämän, ympäristön, yhteiskunnan ja teknologian ilmiöissä
- perehtyy värähdys- ja aaltoliikkeen perusteisiin tutkimalla mekaanista värähtelyä ja ääntä
- osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa mallintamisen välineenä.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan merkitys lääketieteessä ja musiikissa
- tasainen ympyräliike
- gravitaatiovuorovaikutus
- harmoninen voima ja värähdysliike
- aaltoliikkeen synty ja aaltojen eteneminen
- aaltoliikkeen heijastuminen, taittuminen, diffraktio, interferenssi ja seisovat aallot
- ääni aaltoliikeilmiönä
- mallien ja simulaatioiden suhde todellisuuteen

6. Sähkömagnetismi (FYS06)

Tavoitteet Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa käyttää ja soveltaa sähkömagnetismiin ja valoon liittyviä käsitteitä jokapäiväisen elämän, ympäristön, yhteiskunnan ja teknologian ilmiöissä
- osaa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa tuotosten muodostamisessa
- harjaantuu ilmaisemaan itseään fysiikalle ominaisilla tavoilla ja analysoimaan eri tietolähteiden argumentointia.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan merkitys energia- ja viestintäteknologiassa
- magnetismi, magneettinen vuorovaikutus ja magneettikenttä
- varatun hiukkasen liike sähkö- ja magneettikentässä
- sähkömagneettinen induktio, magneettivuo, induktiolaki ja Lenzin laki
- generaattori, muuntaja, vaihtovirran synty ja energian siirto sähkövirran avulla
- sähkömagneettisen säteilyn spektri, valon heijastuminen, taittuminen, interferenssi ja diffraktio
- tutkimuksen tai ongelmanratkaisuprosessin jäsenetty kuvaaminen

7. Aine ja säteily (FYS07)

Tavoitteet Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- osaa käyttää ja soveltaa aineen ja säteilyn käsitteitä jokapäiväisen elämän, ympäristön, yhteiskunnan ja teknologian ilmiöissä
- syventää kokonaiskuvaa fysiikasta aineen ja maailmankaikkeuden rakennetta selittävänä tieteenä.

Keskeiset sisällöt

- näkökulmia fysiikan ja kosmologian kehittymiseen
- energian kvantittuminen
- sähkömagneettisen säteilyn kvantittuminen ja fotonit
- aaltohiukkasdualismi
- atomiytimen rakenne
- ydinreaktiot, ydinenergia, ytimen sidosenergia sekä energian ja massan ekvivalenssi
- radioaktiivisuus ja hajoamislaki
- säteilyturvallisuus ja säteilyn hyötykäyttö
- tiedonhankinta, esittäminen ja arviointi

Koulukohtaiset soveltavat kurssit

8. Kertauskurssi (FYV08)

Kurssilla kootaan ja täydennetään edellisillä kursseilla opittuja teorioita ja käytetään niitä sovellustehtävien ratkaisemiseen painottaen opiskelijoiden jatko-opintoihin liittyviä osa alueita. Harjaannutaan mallintamaan erilaisia tilanteita ja käyttämään

laadittuja malleja sovellustehtävien ratkaisemiseen. Suositetaan opintojen loppuvaiheessa niille oppilaille, jotka aikovat osallistua fysiikan reaalikokeeseen tai hakeutuvat sellaisiin jatko-oppilaitoksiin, joiden pääsykuulusteluun kuuluu fysiikan koe.

Arviointi: suoritusmerkintä. Kurssin menestyksellinen suorittaminen katsotaan eduksi lukion fysiikan oppimäärän päättöarvosanaa annettaessa.

9. Fysikaalisia mittauksia (FYV09)

Kurssilla tehdään jo opiskeltuihin tai meneillään oleviin fysiikan kursseihin liittyviä harjoitustöitä. Harjoitustöissä mittaukset tehdään yleensä mittausohjelmistoja ja antureita käyttäen. Mittaustulokset analysoidaan ja saatetaan työselostuksen muotoon. Myös virhelähteet pyritään huomioimaan. Mittaukset tehdään yleensä pienryhmissä. Mittausohjelmistot opiskelija saa koulusta. Kurssia suositellaan valittavaksi, kun vähintään kaksi fysiikan kurssia on jo suoritettu. Kurssin suorittaminen tukee hyvin ylioppilaskirjoituksiin ja jatko-opintoihin valmistautumista.

Arviointi: suoritusmerkintä.