

3.9 Fysiikka

Fysiikka on empiirinen luonnontiede, jossa luonnon perusrakennetta ja -ilmiöitä pyritään ymmärtämään ja selittämään käyttäen luonnosta kokeellisin menetelmin saatavaa tietoa. Tavoitteena on löytää luonnossa yleispäteviä lainalaisuuksia ja esittää ne matemaattisina malleina.

Fysiikan opiskelulle luonteenomainen kokeellisuus voi olla aihepiirin, opetuksen vaiheen ja välineiden mukaan opiskelijoiden omakohtaista työskentelyä, opettajan esittämiä demonstraatioita, vierailujen, videoiden tai vain kerronnan kautta tapahtuvaa toimintaa. Kokeellisuudella tuetaan opiskelijaa omaksumaan uusia luonnontieteellisiä käsitteitä, periaatteita ja malleja. Fysiikan opiskelu kehittää opiskelijan kokeellisen työskentelyn ja yhteistyön taitoja ja korostaa opiskelijan osuutta aktiivisena kansalaisena. Kokeellisuus auttaa opiskelijaa hahmottamaan luonnontieteiden luonnetta ja tukee luonnontieteellisen ajattelun kehittymistä.

Opiskelija oppii tarkastelemaan luonnon rakenteita ja ilmiöitä omien aikaisempien tietojensa ja käsitystensä valossa. Hän oppii tiedostamaan ja kyseenalaistamaan ennakkokäsityksiään ja tarkentamaan maailmankuvaansa hankkimansa uuden tiedon perusteella. *Näin kulttuuri-identiteetti vahvistuu.* Opiskelija oppii suunnittelemaan kokeita yhdessä ja keskustelemaan kokeellisesti hankitusta tiedosta tai aineistosta, sen käsitteilystä ja mallintamisesta sekä sen luotettavuuden arvioimisesta. Opiskelijayhteisö oppii jakamaan uuden tiedon keskenään. *Tässä näkyy viestintä- ja mediaosaaminen.*

Luonnontieteiden opiskelussa tiedon hankkimiseen käytetään kokeellisia menetelmiä, erilaisia tiedon lähteitä sekä tapoja käsitellä tietoa. Fysikaalisen tiedon lähteenä on ensisijaisesti luonto. Koulussa luonnontieteellisen tiedon lähteinä ovat lisäksi oppi- ja tietokirjat, digitaaliset tietovarannot ja alan asiantuntijat.

Itsenäinen suorittaminen

Fysiikan pakollista kurssia sekä koulukohtaisia kursseja ei voi suorittaa itsenäisesti. Syventävien kurssien kohdalla tenttiminen on mahdollista, mikäli opiskelijalla on riittävät valmiudet itsenäiseen suorittamiseen.

Opetuksen tavoitteet

Fysiikan opetuksen tavoitteena on, että opiskelija

- tiedostaa ihmisen osana luontoa ja ymmärtää fysiikan merkityksen luonnon ilmiöiden mallintamisessa (*Hyvinvointi ja turvallisuus sekä kestävä kehitys*)
- ymmärtää kokeellisen toiminnan ja teoreettisen pohdiskelun merkityksen luonnontieteellisen tiedon muodostumisessa (*kulttuuri-identiteetti*)
- hahmottaa fysiikan merkityksen tieteessä, taiteessa, tekniikassa, kommunikaatiossa ja elinkeinoelämässä sekä ihmisen arkiympäristössä (*teknologia ja yhteiskunta*)
- vaikuttaa aktiivisesti ja vastuullisesti terveellisen ja turvallisen ympäristön luomiseksi (*Aktiivinen kansalainen ja kestävä kehitys*)
- jäsentää käsitystään luonnon rakenteista ja ilmiöistä fysiikan käsitteiden ja periaatteiden avulla

- pystyy ratkaisemaan luonnontieteiden ja teknologian alaan kuuluvia ongelmia fysiikan lakeja ja käsitteitä luovasti hyväksi käyttäen (*Teknologia ja yhteiskunta*)
- hankkii ja käsittelee tietoa yhdessä muiden opiskelijoiden kanssa asiantuntijayhteisön tapaan (*Viestintä- ja mediaosaaminen*)
- suunnittelee ja tekee yksinkertaisia mittauksia, kykenee tulkitsemaan ja arvioimaan tuloksia sekä soveltamaan niitä (*Teknologia ja yhteiskunta*)
- hyödyntää erilaisia tietolähteitä tiedonhankinnassa sekä kykenee esittämään ja julkistamaan tietoja monipuolisella tavalla myös teknisiä apuvälineitä käyttäen (*Viestintä- ja mediaosaaminen*)
- tarkastelee fysiikan merkitystä yksilön ja yhteiskunnan kannalta (*Hyvinvointi ja turvallisuus*) sekä ihmistä fysiikan tietojen soveltajana, tutustuu fysiikan sovelluksiin ja niiden taitavaan, eettiseen ja hallittuun käyttöön tuotteiden aikaansaamisessa ja arkielämän helpottamisessa sekä saa valmiuksia ymmärtää teknologisten sovellusten vaikutuksia. (*Teknologia ja yhteiskunta*)

Arviointi

Fysiikassa arvioidaan opetussuunnitelman perusteissa esitettyjen kurssikohtaisten fysiikan tietojen ja niiden soveltamistaitojen saavuttamista erityisesti matemaattisia malleja käyttäen. Arvioinnin kohteena ovat myös tiedonkäsittelytaitojen, kokeellisen työskentelyn taitojen sekä muiden opiskelua tukevien taitojen kehittyminen, kuten fysiikkaalisen ongelman ratkaisuprosessin jäsennetty kuvaaminen.

Fysiikan kursseista muut kurssit arvioidaan numeroarvioinnilla, paitsi FY10 ja FY11 arvioidaan suoritettu / hylätty.

Pakollinen kurssi

1. Fysiikka luonnontieteenä (FY1)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- saa tyydytystä tiedon ja ymmärtämisen tarpeelleen sekä saa vaikutteita, jotka herättävät ja syventävät kiinnostusta fysiikkaa kohtaan
- tutustuu aineen ja maailmankaikkeuden rakenteeseen liittyviin peruskäsitteisiin ja osaa jäsentää käsitystään luonnon perusrakenteista ja ilmiöistä fysiikan käsitteiden ja periaatteiden avulla
- ymmärtää, kuinka luonnontieteellinen tieto rakentuu kokeellisen toiminnan ja siihen kytkeytyvän mallintamisen kautta
- suunnittelee ja tekee yksinkertaisia luonnontieteellisiä kokeita sekä kykenee tulkitsemaan ja arvioimaan kokeellisesti saatua tietoa ja esittämään sitä muille
- tulkitsee ja mallintaa kokeellisen työn tuloksia graafisesti
- käyttää opiskelun tukena tieto- ja viestintäteknikkaa.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan merkitys historian eri vaiheissa ja nykyaikana
- aineen ja maailmankaikkeuden rakenteet ja perusvuorovaikutukset
- energian, erityisesti säteilyn, sitoutuminen ja vapautuminen luonnon ja ihmisen aikaansaamissa prosesseissa
- kokeellisuus ja mallintaminen perustana fysikaalisen tiedon rakentumisessa, mittaminen, tulosten esittäminen ja niiden luotettavuuden arviointi
- voima liikkeen muutoksen aiheuttajana
- liikkeen kuvaamisessa tarvittavat peruskäsitteet ja liikkeen graafinen esitys

Syventävät kurssit

Syventävien kurssien tavoitteena on, että opiskelija

- saa valmiuksia opiskella luonnontieteellisillä ja luonnontieteitä soveltavilla aloilla
- tutkii luonnon ilmiöitä sekä mallintaa ja esittää niitä matemaattisten ja graafisten menetelmien avulla
- rakentaa fysiikan malleja ja käyttää niitä ennusteiden tekemiseen
- tutkii ja havainnollistaa malleja tieto- ja viestintätekniiikan avulla
- tutustuu klassisen fysiikan osa-alueisiin ja modernin fysiikan alkeisiin
- tutustuu fysiikan eri osa-alueisiin liittyvään teknologiaan
- tutustuu fysiikan merkitykseen yhteiskunnan eri alueilla
- tutustuu fysiikan sovelluksiin ja niihin liittyviin turvallisuustekijöihin.

2. Lämpö (FY2)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tuntee lämpöön liittyvät ilmiöt
- tutkii aineen termodynaamiseen tilaan tai lämpöopin pääsääntöihin liittyviä ilmiöitä
- saa valmiuksia osallistua ympäristöä ja teknologiaa koskevaan kriittiseen keskusteluun ja päätöksentekoon.

Keskeiset sisällöt

- kaasujen tilanmuutokset ja lämpölaajeneminen
- paine, hydrostaattinen paine
- kappaleiden lämpeneminen, jäähtyminen, olomuodon muutokset ja lämpöenergia
- mekaaninen energia, työ, teho ja hyötysuhde
- lämpöopin pääsäännöt, sisäenergia
- energiavarat

3. Aallot (FY3)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- saa yleiskuvan luonnon jaksollisista ilmiöistä ja perehtyy niitä selittäviin keskeisiin periaatteisiin
- perehtyy värähdys- ja aaltoliikkeen perusteisiin tutkimalla mekaanista värähtelyä,

ääntä tai sähkömagneettisia aaltoja.

Keskeiset sisällöt

- harmoninen voima ja värähdysliike
- aaltoliikkeen synty ja aaltojen eteneminen
- aaltoliikkeen interferenssi, diffraktio ja polarisoituminen
- heijastuminen, taittuminen ja kokonaisheijastuminen
- valo, peilit ja linssit
- ääni, melun terveystvaikutukset ja kovalta ääneltä suojautuminen

4. Liikkeen lait (FY4)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää liikkeeseen liittyviä ilmiöitä ja käsittelee niitä selittäviä malleja
- tutkii etenemisliikkeeseen liittyviä ilmiöitä kokeellisesti ja perehtyy niiden avulla Newtonin lakeihin
- ymmärtää säilymislakien merkityksen fysiikassa.

Keskeiset sisällöt

- liikkeen mallit ja Newtonin lait
- etä- ja kosketusvoimat, erityisesti liikettä vastustavat voimat, noste
- liikemäärän säilyminen ja impulssiperiaate
- liike- ja potentiaalienergia sekä työperiaate
- värähdysliikkeen energia

5. Pyöriminen ja gravitaatio (FY5)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää osaamistaan mekaniikassa sekä statiikkaan ja pyörimiseen liittyvien ilmiöiden laskennallista hallintaa
- syventää tuntemustaan mekaniikan maailmankuvasta.

Keskeiset sisällöt

- momentti ja tasapaino pyörimisen suhteen
- pyörimisliikkeen mallit, tasainen ja tasaisesti kiihtyvä pyörimisliike
- pyörimisen liikeyhtälö
- pyörimismäärän säilyminen
- pyörimisliikkeen energia
- ympyräliike ja ympyräliikkeen kiihtyvyys
- gravitaatio ja gravitaation alainen liike
- heittoliike ja planeettojen liike
- satelliitit ja niiden käyttö

6. Sähkö (FY6)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää sähköön liittyviä peruskäsitteitä, tutustuu mittaustekniikkaan
- osaa tehdä sähköopin perusmittauksia sekä rakentaa ja tutkia yksinkertaisia virtapiirejä.

Keskeiset sisällöt

- sähköpari, sähkövirran kulku metallijohteessa
- jännitteen ja sähkövirran mittaaminen
- Ohmin laki
- Joulen laki
- vastukset, vastusten kytkennät ja Kirchoffin lait
- Coulombin laki, homogeeninen sähkökenttä ja aine sähkökentässä
- kondensaattori, kytkennät ja energia
- sähkövirran kulku puolijohteessa, esimerkkinä diodi

7. Sähkömagnetismi (FY7)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- syventää tuntemustaan sähkömagnetismin ilmiöistä
- perehtyy sähköturvallisuuteen
- syventää tuntemustaan sähkömagneettisten ilmiöiden merkityksestä yhteiskunnassa.

Keskeiset sisällöt

- magneettinen voima, magneettikenttä ja aine magneettikentässä
- varattu hiukkanen homogeenisessa sähkö- ja magneettikentässä
- induktiolaki ja Lenzin laki
- induktioilmiöitä - pyörrevirrat, generaattori ja itseinduktio
- energian siirto sähkövirran avulla
- tehollisen jännitteen ja sähkövirran mittaaminen sekä impedanssin taajuusriippuvuuden määrittäminen
- värähtelypiiri ja antenni, sähkömagneettinen viestintä
- sähköturvallisuus
- energiateollisuus

8. Aine ja säteily (FY8)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tutustuu kvanttittumiseen, dualismiin sekä aineen ja energian ekvivalenssiin aineen rakennetta ja rakenneosien dynamiikkaa hallitsevina periaatteina
- syventää kokonaiskuvaa fysiikan kehityksestä ja sen pätevyysalueesta luonnonilmiöiden tulkitsijana.

Keskeiset sisällöt

- sähkömagneettinen säteily
- röntgensäteily
- mustan kappaleen säteily
- valosähköilmiö
- säteilyn hiukkasluonne ja hiukkasten aaltoluonne
- atomimallit esimerkkinä Bohrin atomimalli
- kvantittuminen, viivaspektri, atomin energiatilat ja energiatasokaavio
- atomiytimen rakenne
- radioaktiivisuus ja säteilyturvallisuus
- massan ja energian ekvivalenssi
- ydinreaktiot ja ydinenergia
- aineen pienimmät osat ja niiden luokittelu

Koulukohtaiset kurssit

9. Kertauskurssi (FY9)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- *kertaa lukion kurssien oppisisältöjä*
- *saa valmiuksia ylioppilaskirjoituksiin*
- *saa kokonaiskuvan fysiikasta*

Keskeiset sisällöt

- *erilaiset vuorovaikutukset*
- *liikkeen lait*
- *sähköiset ilmiöt ja magnetismi*
- *moderni fysiikka*

Kurssi arvioidaan numeroasteikolla 4–10.

10. Tähtitiede (FY10)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- *ymmärtää maailmankaikkeuden rakenteen*
- *tutustuu maailmankaikkeuden syntyyn ja tulevaisuuteen.*

Keskeiset sisällöt

- *aurinkokunta*
- *tähden elinkaari*
- *erilaiset tähdet*
- *galaksit*
- *maailmankaikkeuden synty*

Kurssi arvioidaan suoritettu/hylätty-merkinnällä.

11. Työkurssi (FY11)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- *oppii rakentamaan fysikaalisia koetilanteita*
- *saa varmuutta fysiikan töiden tekemiseen*
- *harjoittelee työselostuksen tekemistä*

Keskeiset sisällöt

- *sähköiset ilmiöt*
- *liikkeen lait*
- *lämpö-oppi*
- *valo-oppi*
- *mahdollisesti vierailu*

Kurssi arvioidaan suoritettu/hylätty-merkinnällä.