

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. 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 perustella. Opiskelija oppii suunnittelemaan kokeita yhdessä ja keskustelemaan kokeellisesti hankitusta tiedosta tai aineistosta, sen käsittelystä ja mallintamisesta sekä sen luotettavuuden arvioimisesta. Opiskelijayhteisö oppii jakamaan uuden tiedon keskenään. 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.

Opetuksen tavoitteet

Fysiikan opetuksen tavoitteena on, että opiskelija

- tiedostaa ihmisen osana luontoa ja ymmärtää fysiikan merkityksen luonnon ilmiöiden mallintamisessa
- ymmärtää kokeellisen toiminnan ja teoreettisen pohdiskelun merkityksen luonnon- tieteellisen tiedon muodostumisessa
- hahmottaa fysiikan merkityksen tieteessä, taiteessa, tekniikassa, kommunikaatiossa ja elinkeinoelämässä sekä ihmisen arkiympäristössä
- vaikuttaa aktiivisesti ja vastuullisesti terveellisen ja turvallisen ympäristön luomiseksi
- 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
- hankkii ja käsittelee tietoa yhdessä muiden opiskelijoiden kanssa asiantuntijayhteisön tapaan
- suunnittelee ja tekee yksinkertaisia mittauksia, kykenee tulkitsemaan ja arvioimaan tuloksia sekä soveltamaan niitä
- hyödyntää erilaisia tietolähteitä tiedonhankinnassa sekä kykenee esittämään ja julkistamaan tietoja monipuolisella tavalla myös teknisiä apuvälineitä käyttäen
- tarkastelee fysiikan merkitystä yksilön ja yhteiskunnan kannalta 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

Aihekokonaisuudet

Aihekokonaisuuksien tehtävänä on eheyttää opetusta. Tavoitteena on ohjata tarkastelemaan ilmiöitä kokonaisuuksina, yhdistää eri tieteenalojen ajattelua sekä korostaa yleisiä kasvatuksellisia ja koulutuksellisia päämääriä. Opetussuunnitelman perusteissa määritellyt aihekokonaisuudet otetaan huomioon kaikkien fysiikan kurssien opiskelussa. Seuraavassa muutamia esimerkkejä. Aktiivinen kansalaisuus ja yrittäjyys: Vaativana ja monipuolisena oppiaineena fysiikka tukee sisäistä yrittäjyyttä. Lisäksi fysiikka antaa valmiuksia ymmärtää luonnon prosesseja ja teknologiaa, fysikaalinen tieto on monen teknologiayrityksen perusosaamista. Fysikaalinen tieto ja tekniikan tuntemus antavat valmiuksia osallistua yhteiskunnalliseen keskusteluun, jossa käsitellään esimerkiksi energiaa ja teknologian mahdollisuuksia ja rajoituksia. Hyvinvointi ja turvallisuus: Koska fysiikka on kokeellinen oppiaine, turvallisuusnäkökohdat (mm. melu, teknisten laitteiden käyttö ja sähköturvallisuus) ja sääntöjen noudattamisen tärkeys ovat luonteva osa opetusta. Fysiikka auttaa ymmärtämään, mitä tarkoittaa hyvä ja

turvallinen ympäristö ja siinä vastuullisesti toimiminen. Kestävä kehitys: Fysiikan tapa työskennellä, mittaaminen ja mittaamalla saadun tiedon analysoiminen, opettavat kriittistä ja objektiivista suhtautumista yhteiskunnassa käytävään keskusteluun mm. ympäristöä ja energiaa koskevissa kysymyksissä. Kulttuuri-identiteetti ja kulttuurien tuntemus: Luonnontieteiden merkitys on ollut suuri yhteiskunnan henkiselle ja taloudelliselle kehitykselle. Fysiikkaan kuuluvat luontevana osana erilaiset kansainväliset ja kansalliset projektit, joiden kautta oma ja muiden kulttuurien tuntemus vahvistuu. Teknologia ja yhteiskunta: Kokeellinen työskentely, projektit sekä yritys- ja teollisuusvierailut ovat teknologiakasvatusta parhaimmillaan. Fysiikan perusteiden tunteminen auttaa ymmärtämään mm. teknologian merkityksen talouselämässä. Viestintä ja mediaosaaminen: Fysiikka auttaa ymmärtämään viestintäteknologian perusteita ja mahdollisuuksia sekä edesauttaa uuden teknologian käyttöönottoa.

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 fysikaalisen ongelman ratkaisuprosessin jäsennetty kuvaaminen. Fysiikan kurssit lukuun ottamatta suoritusmerkinnöin arvioitavaa projektikurssia FY9 arvioidaan numeroin.

Valtakunnallinen pakollinen kurssi

FY1 Fysiikka luonnontieteenä

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, mittaaminen, tulosten esittäminen ja niiden luotettavuuden arviointi
- voima liikkeen muutoksen aiheuttajana
- liikkeen kuvaamisessa tarvittavat peruskäsitteet ja liikkeen graafinen esitys

Valtakunnalliset 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

FY2 Lämpö

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

FY3 Aallot

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 terveysvaikutukset ja kovalta ääneltä suojautuminen

FY4 Liikkeen lait

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

FY5 Pyöriminen ja gravitaatio

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

FY6 Sähkö

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

FY7 Sähkömagnetismi

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

FY8 Aine ja säteily

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- tutustuu kvantittumiseen, 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

FY9 Projektikurssi

Tavoitteet

Kurssin sisällöt vaihtelevat opiskelijaryhmän kiinnostuksen mukaan. Tavoitteena on, että kurssin aikana opiskelijat näkevät, miten fysiikkaa konkreettisesti sovelletaan yrityksissä ja teollisuuslaitoksissa sekä millaista koulutusta on eri asemassa olevilla työntekijöillä. Kurssin aikana opiskelijat perehtyvät syvällisesti joihinkin fysiikan ilmiöihin ja niitä selittäviin malleihin sekä sovelluksiin. Oppisisällöt ja opetusmenetelmät valitaan niin, että ne kannustavat luonnontieteiden opiskeluun ja hakeutumaan luonnontieteitä soveltaviin jatkokoulutuspaikkoihin.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan kokeellisia töitä
- mittauksia ja raportointia
- yritys- ja teollisuusvierailuja
- tutustumista jatkokoulutusmahdollisuuksiin
- mahdollinen tiedeopintomatka
- tehdään yhteistyötä perusopetuksen 5-6 luokkien kanssa fysiikan ilmiöihin tutustumalla
- kurssin sisällöt voivat vaihdella lukuvuosittain.

FY10 Mekaniikkaa ja sähköoppia monipuolisesti

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt

- mekaniikan ja sähköopin sisältöjen koonti ja syventäminen
- vaativien laskennallisten sovellustehtävien pohdinta ja harjoittelu
- tiedon soveltaminen kokeellisessa työskentelyssä

FY11 Fysiikan kertauskurssi

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt

Kootaan lukiofysiikan oppimäärä kertaamalla keskeisiä periaatteita, vahvistamalla laskennallisia valmiuksia ennen ylioppilaskirjoitusten ainereaalia ja jatkokoulutuspaikkojen sisäänpääsykokeita.