

5.9 Fysiikka

Fysiikka empiirisenä luonnontieteenä pyrkii ymmärtämään ja selittämään luonnon perusrakennetta ja -ilmiöitä. Ymmärtämisen ja selittämisen pohjana fysiikka käyttää luonnosta kokeellisin menetelmin saatavaa tietoa. Tavoitteena on löytää luonnosta yleispäteviä lainalaisuuksia ja esittää ne matemaattisina malleina.

Fysiikan opiskelussa kokeellisuus on luonteenomaista. Kokeellisuus voi olla oppilaan omaa työskentelyä, opettajan esittämää demonstraatiota, vierailujen, videoiden tai kerronnan kautta tapahtuvaa toimintaa riippuen aihepiiristä, opetuksen vaiheesta ja käytettävissä olevista välineistöstä. Kokeellisuudella pyritään tukemaan opiskelijaa omaksumaan uusia luonnontieteellisiä käsitteitä, periaatteita ja malleja. Aikuisten opiskelijoiden arkielämässä voi tarjoutua mahdollisuuksia soveltaa heidän oppimaansa fysiikan tarkastelutapaa ja kokeellisuutta käytännössä.

Luonnontieteellisessä opiskelussa tiedon hankkimiseen käytetään kokeellisia menetelmiä, erilaisia tiedon lähteitä sekä tapoja käsitellä tietoa. Fysiikan ensisijaisen tietolähteen, luonnon, lisäksi aikuisopiskelijan tietolähteitä ovat oppi- ja tietokirjat, digitaaliset tietovarannot ja alan asiantuntijat sekä oma työ- ja toimintaympäristö.

Fysiikan opetus ohjaa luonnontieteille ominaiseen ajatteluun, tiedonhankintaan, tiedon käyttämiseen sekä tiedon luotettavuuden ja merkityksen arviointiin elämän eri tilanteissa. Opetus antaa valmiuksia keskustella ja kirjoittaa fysiikan ja teknologian tiedonalaan kuuluvista asioista ja ilmiöistä tarkoituksenmukaisia käsitteitä käyttäen sekä antaa ymmärrystä fysiikan ja teknologian merkityksestä nykymaailmassa.

Fysiikan opiskelu tukee opiskelijan persoonallisuuden kehittymistä ja maailmankuvan muodostamista.

Perusopetus

Opetuksen tavoitteet

Fysiikan opetuksen tavoitteena on, että aikuisopiskelija oppii

- tuntemaan luontoa
- työskentelemään luovasti ja kekseliäästi fysiikan laboratoriossa ja luonnossa hankkiessaan tietoa mittauksia tekemällä sekä muodostamaan yksinkertaisia malleja
- ymmärtämään ja soveltamaan hankkimaansa tietoa
- muodostamaan kokonaiskuvaa fysiikasta sen eri osa-alueisiin liittyvän tietämisen, ymmärtämisen ja soveltamisen kautta
- tutkimaan luonnonilmiöitä turvallisesti ja yhdessä toisten kanssa
- suunnittelemaan ja tekemään luonnontieteellisen tutkimuksen, jossa vakioidaan ja varioidaan luonnonilmiöissä vaikuttavia muuttujia ja selvitetään muuttujien välisiä riippuvuuksia
- käyttämään erilaisia graafisia ja algebrallisia malleja ilmiöiden selittämisessä, ennusteiden tekemisessä ja ongelmanratkaisussa myös tieto- ja viestintätekniikkaa hyväksi käyttäen
- ymmärtämään keksintöjen vaikutuksen yrittäjyyteen, uuden teknologian luomiseen, yhteiskunnan kehitykseen ja uusien työpaikkojen syntymiseen.

Valinnaiset kurssit

1. Liike ja työ (fy1)

Keskeiset sisällöt

- SI-järjestelmä, perussuureet
- mittaaminen ja tiedonhankinta fysiikassa, taulukoiden ja graafisten esitysten käyttö
- liike, tasainen ja tasaisesti kiihtyvän liikkeen mallit, liikenneturvallisuus
- mekaniikan peruslait
- kappaleen massa ja paino, tiheys ja tiheyden vaikutukset esimerkiksi kellumiseen ja kuumailmapallon toimimiseen
- vuorovaikutus ja niistä syntyvät voimat sekä niistä aiheutuvat liike- ja tasapainoilmiöt sekä niiden esiintyminen ympäristössä, kuten yksinkertaisissa koneissa
- voiman tekemä työ, kuten nostotyö, siirtotyö ja kitkatyö, työn ja energian välinen yhteys
- teho
- mekaaninen energia

- energian säilymislaki

2. Värähdysliike ja lämpö (fy2)

Keskeiset sisällöt

- erilaiset värähdys- ja aaltoliikkeiden perusilmiöt, jaksolliset värähtelijät ympäristössämme sekä aaltoliikkeen synty ja vastaanottaminen sekä havaitseminen, heijastuminen ja taittuminen sekä niihin liittyvät ominaisuudet, suureet ja lait
- ääniaaltojen luonne, merkitys, taajuus ja heijastuminen
- kaiku ja kaikuluotaus
- äänen voimakkuus, melu ja ääniturvallisuus
- valon luonne, merkitys ja sovellukset
- esineiden näkyminen, valon nopeus, heijastuminen ja taittuminen, kokonaisheijastus, valo tiedonsiirrossa, varjot, auringonpimennys, kuunpimennys
- optisten laitteiden toimintaperiaatteita, esimerkiksi tasopeilin ja pallopeilin muodostamat kuvat
- silmän näkövirheiden korjaaminen
- kappaleiden ja aineiden lämpenemiseen ja jäähtymiseen liittyvät ilmiöt sekä niiden kuvaaminen fysiikan käsitteistöllä ja laeilla sekä lämpöilmiöiden merkitykset ja sovellukset
- lämmön luonne, lämpötila, lämpölaajeneminen
- lämpömäärä, ominaislämpökapasiteetti
- lämmön varastoituminen, johtuminen ja siirtyminen
- sulaminen ja kiehuminen
- energian säilyminen ja huononeminen, lämpö energiamuotona

3. Sähkö ja luonnon rakenteet (fy3)

Keskeiset sisällöt

- sähköiset ja magneettiset voimat kappaleiden välillä
- johteet ja eristeet
- tasavirtapiiri ja virtapiirin peruskäsitteet, kuten sähkövirran kiertokulku, jännite, resistanssi
- Ohmin laki, jännitteen ja sähkövirran yhteys, resistiivisyys, vastusten kytkennät
- sähköenergia, teho ja sähkölasku, sähköenergian säästö
- sähkövirran vaikutukset, kuten lämpövaikutus, valovaikutus ja kemiallinen vaikutus ja liiketilojen muutokset ja magneettinen vaikutus
- vaihtovirta
- sähkömagneettinen induktio ja sen käyttö energian siirrossa, muuntaja, eri energialajien muuttuminen sähköenergiaksi voimalaitoksissa, erityyppisten voimalaitosten vertailua
- sähköön käyttö kotona, sähköinen viestintä
- sähköturvallisuus
- luonnon rakenteet ja mittasuhteet, ytimen, atomin ja aineen rakenne, Aurinkokunta ja maailmankaikkeus
- rakenneosasia koossa pitävät vuorovaikutukset sekä energian sitoutuminen ja vapautuminen rakenneosasten välisissä prosesseissa
- radioaktiivisten aineiden hajoaminen, fissio ja fuusio, ionisoiva säteily ja muut säteilylajit ja niiden vaikutus elolliseen luontoon sekä säteilyltä suojautuminen
- energian muuttuminen muodosta toiseen, energian säilyminen erilaisissa tapahtumissa, kuten puun palaminen, kiven tippuminen jne.

Päättöarvioinnin kriteerit arvosanalle 8

Luonnon tutkimisen taidot

Opiskelija

- osaa työskennellä turvallisesti, ohjeita noudattaen ja yhdessä toisten kanssa
- osaa tehdä luonnontieteellisen tutkimuksen annetun ohjeen mukaan sekä suunnitella yksinkertaisia kokeita, sopia työnjaosta ja tehtävistä sekä osaa asettaa tavoitteita tai päämääriä yhdessä muiden opiskelijoiden kanssa
- osaa laatia pienimuotoisia tutkimusselostuksia, esittää tulokset esimerkiksi taulukkojen ja graafien avulla sekä tulkita niitä

- osaa tehdä kontrolloidun kokeen ja arvioida koejärjestelyn toimivuutta sekä tulosten luotettavuutta, tarkkuutta ja mielekkyyttä
- tietää, että fysiikka on perusluonnontiede ja että fysiikan tietoja ja kokeellista tiedonhankintamenetelmää käytetään muissa luonnontieteissä ja tekniikassa.

Liike ja työ

Opiskelija

- osaa tutkia erilaisia vuorovaikutus- ja liikeilmiöitä sekä käyttää niitä kuvaavia suureita, kuten aika, matka, nopeus, kiihtyvyyys ja voima
- osaa tehdä graafisia esityksiä sekä tulkita niitä sekä käyttää tasaisen liikkeen mallia liikettä koskevien ennusteiden tekemiseen ja keskinopeuden yhtälöä matkan tai ajan arviointiin ja laskemiseen
- ymmärtää yksinkertaisten mekaanisten koneiden toimintaperiaatteen ja tietää mekaanisten koneiden ja erilaisten rakenteiden sovelluksia
- osaa käyttää kappaleiden ja aineiden ominaisuuksia kuvaavia suureita ja osaa selittää niiden avulla havaitsemiaan ilmiöitä
- tuntee työn ja energian välisen yhteyden
- ymmärtää liikenneturvallisuutta koskevien määräysten fysikaalisen perustan.

Värähdysliike ja lämpö

Opiskelija

- tunnistaa aaltoliikkeitä ja niille luonteenomaisia ilmiöitä
- tunnistaa erilaisia jaksollisia ilmiöitä ja värähtelijöitä ympäristöstään ja niille ominaisia ilmiöitä sekä osaa luonnehtia kyseessä olevia ilmiöitä niitä kuvaavien suureiden avulla
- osaa tutkia valon heijastumista ja taittumista sekä selittää valonsädettä mallina käyttäen erilaisia näkemiseen liittyviä ilmiöitä ja peilien ja linssien toimintaa
- ymmärtää äänen ja valon merkityksen ihmisen ja yhteiskunnan kannalta, esimerkiksi melu ja siltä suojautuminen sekä valo tiedonsiirrossa
- tunnistaa ympäristöstä lämmön siirtymiseen ja varastoitumiseen liittyviä ilmiöitä ja osaa tulkita niitä
- osaa luonnehtia lämpöopin perusilmiöitä, kuten lämpölaajenemista ja kappaleen lämpenemistä, niitä kuvaavien suureiden ja kokeellisten lakien avulla
- osaa käyttää lämpenemisen, olomuodon muutosten ja lämpölaajenemisen lakeja tarkastellessaan ja selittäessään ympäristössään tapahtuvia lämpöilmiöitä.

Sähkö ja luonnonrakenteet

Opiskelija

- osaa sähkölaitteiden ja lämpöä tuottavien laitteiden turvallisen ja taloudellisen käytön periaatteet sekä osaa arvioida ja laskea eritehoisten sähkölaitteiden käyttökustannuksia
- ymmärtää jännitteen ja sähkövirran välisen yhteyden suljetussa virtapiirissä ja vastuksien vaikutuksen sähkövirran suuruuteen sekä osaa tehdä ennusteita virtapiirin toiminnasta ja käyttää kytkentäkaaviota virtapiirin mallina
- tuntee sovelluksia, kuten sähkölaitteita ja sähköistä viestintää
- tuntee sähköön tuotantoon ja siirtoon liittyviä prosesseja, kuten muuntajan toimintaa, osaa selittää energian muuntumisen voimalaitoksessa sekä arvioida erilaisten voimalaitosten hyötyjä ja haittoja
- tuntee säteilylajit ja säteilyn vaikutuksia, pystyy erottamaan vaaralliset säteilylajit vaarattomista ja osaa suojautua säteilyltä
- hahmottaa rakenneosien ketjun ja mittasuhteita alkeishiukkasista galakseihin ja osaa havainnollistaa näitä rakenteita ja järjestelmiä sopivilla malleilla
- osaa käyttää keskusteluissa keskeisiä fysiikan käsitteitä, muun muassa energia, vuorovaikutus ja säteily
- ymmärtää energian säilymisen periaatteen sekä osaa antaa esimerkkejä energian muuntumisesta erilaisissa prosesseissa, kuten puun palamisessa ja kiven putoamisessa.

Lukiokoulutus

Opetuksen tavoitteet

Fysiikan opetuksen tavoitteena on, että aikuisopiskelija

- tiedostaa ihmisen osaksi luontoa ja ymmärtää fysiikan merkityksen luonnon ilmiöiden mallintamisessa
- ymmärtää kokeellisen toiminnan ja teoreettisen pohdiskelun merkityksen luonnontieteellisen tiedon muodostumisessa
- pystyy fysiikan lakeja ja käsitteitä käyttäen ratkomaan luonnontieteiden ja teknologian alaan kuuluvia ongelmia
- hankkii ja käsittelee tietoa yhdessä muiden opiskelijoiden kanssa sekä omassa toimintaympäristössään asiantuntijayhteisön tapaan
- suunnittelee ja suorittaa yksinkertaisia mittauksia sekä kykenee arvioimaan ja tulkitsemaan mittausten tuloksia myös soveltaen niitä
- hyödyntää erilaisia tietolähteitä tiedonhankinnassa sekä kykenee esittämään ja julkistamaan tietoja monipuolisella tavalla myös teknisiä apuvälineitä käyttäen.

Syventävien kurssien tavoitteena on, että opiskelija

- saa valmiuksia opiskella luonnontieteellisillä ja luonnontieteitä soveltavilla aloilla
- tutkii luonnon ilmiöitä sekä mallintaa ja esittää niitä algebrallisten ja graafisten menetelmien avulla
- rakentaa fysiikan malleja ja käyttää niitä ennusteiden tekemiseen
- tutkii ja havainnollistaa malleja tieto- ja viestintätekniikan 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.

Arviointi

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

Kurssi arvioidaan numeroasteikolla 4-10, ja arvosana määräytyy lähinnä kurssin loppukokeen perusteella. Fysiikan arvosana määräytyy käytyjen kurssien arvosanojen keskiarvosta. Poikkeuksen muodostaa koulukohtainen kurssi (FY9), jonka arvosana otetaan huomioon oppimäärän arvosanaa määriteltäessä, jos sillä on korottava vaikutus. Oppilaan pyynnöstä hyväksytystä koulukohtaisesta kurssista voidaan antaa S-merkintä. **Itsenäisesti suoritetusta kurssista edellytetään hyväksytty arvosana.**

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 liittyvän mallintamisen kautta
- tulkitsee ja mallintaa kokeellisen työn tuloksia graafisesti
- käyttää opiskelun tukena tieto- ja viestintätekniikkaa.

Keskeiset sisällöt

- fysiikan merkitys nykyaikana ja historian eri vaiheissa
- aineen ja maailmankaikkeuden rakenteet ja perusvuorovaikutukset

- säteilyn ja yleisesti energian sitoutuminen ja vapautuminen luonnon ja ihmisen aikaansaamissa prosesseissa
- kokeellisuus ja mallintaminen perustana fysikaalisen tiedon rakentumisessa, mittaaminen, tulosten esittäminen ja niiden luotettavuuden arviointi
- liikkeen muutoksen aiheuttava voima
- liikkeen kuvaamiseen tarvittavat peruskäsitteet ja liikkeen graafinen esitys

Syventävät kurssit

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 ja hydrostaattinen paine
- kappaleiden lämpeneminen sekä 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 jaksollisina tapahtuvista ilmiöistä ja perehtyy näitä ilmiöitä selittäviin keskeisiin periaatteisiin
- perehtyy värähdys- ja aaltoliikkeen perusteisiin tutkimalla mekaanista värähtelyä, ääntä ja sähkömagneettisia aaltoja.

Keskeiset sisällöt

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

4. Liikkeen lait (FY4)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on, että opiskelija

- ymmärtää liikkeeseen liittyviä ilmiöitä ja käsittelee ilmiöitä 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 hallintaansa
- syventää mekaniikan maailmankuvan tuntemustaan.

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 ja 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 yhteiskunnallisesta merkityksestä.

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

Keskeiset sisällöt

- sähkömagneettinen säteily

- röntgensäteily
- mustan kappaleen säteilyvalosähköilmiö
- valosähköilmiö
- säteilyn hiukkasluonne ja hiukkasten aaltoluonne
- atomimallit, esimerkkinä käytetään Bohrin atomimallia
- kvantittuminen, viivaspektri, atomin energiatilat ja energiatasokaavio
- atomiytimen rakenne
- radioaktiivisuus ja säteilyturvallisuus
- massa ja energian ekvivalenssi
- ydinreaktiot ja ydinenergia
- aineen pienimmät osaset ja niiden luokittelu

Koulukohtainen kurssi

9. Kertauskurssi (FY9)

Tavoitteet

Kurssin tavoitteena on parantaa oppilaan laskennallisia valmiuksia fysiikan tehtävien ratkaisussa ja kerrata kurssien 1–8 sisältöä tällä tavoin.

Keskeiset sisällöt

Kurssi sisältää fysiikan kursseilla 1–8 käsiteltyjä asioita kertauksen muodossa.