

T1 Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena	
7.	Oppilas innostuu fysiikan opiskelusta.
8.	Oppilas innostuu fysiikan opiskelusta.
9.	Oppilas innostuu fysiikan opiskelusta.
Päättöarviointi	Oppilas kokee fysiikan opiskelun mielekkääksi.

T2 Ei käytetä arvosanan muodostamisen perusteena	
7.	Oppilas asettaa itselleen tavoitteita sekä työskentelee huolellisesti niiden eteen.
8.	Oppilas asettaa itselleen tavoitteita sekä työskentelee pitkäjänteisesti. Oppilas harjoittelee kuvaamaan omaa osaamistaan.
9.	Oppilas tunnistaa omaa fysiikan osaamistaan, asettaa tavoitteita omalle työskentelylleen sekä työskentelee pitkäjänteisesti.
Päättöarviointi	Oppilas arvioi omaa fysiikan osaamistaan, asettaa tavoitteita omalle työskentelylleen ja työskentelee pitkäjänteisesti.

T3	
7.	Oppilas ymmärtää valon, äänen ja lämpöilmiöiden ominaisuuksien merkityksiä omassa elämässään. Oppilas ymmärtää mittasuhteiden merkitystä omassa elämässä, ympäristössä ja yhteiskunnassa.
8.	Oppilas ymmärtää vuorovaikutuksen merkityksiä omassa elinympäristössä. Oppilas ymmärtää voimien vaikutuksia ja niiden merkityksiä omassa elinympäristössä.
9.	Oppilas ymmärtää sähköön ja magneettisuuteen liittyviä merkityksiä omassa elämässä, elinympäristössä ja yhteiskunnassa.
Päättöarviointi	Oppilas ymmärtää fysiikan osaamisen merkitystä omassa elämässään, elinympäristössä ja yhteiskunnassa.

T4	
7.	Oppilas pohtii omien valintojen (esim. valaisimien valinta) vaikutusta kestävän tulevaisuuden rakentamisessa.
8.	Oppilas arvioi omia valintojaan energian kestävän käytön kannalta.
9.	Oppilas ymmärtää sähköenergian merkityksen nyky-yhteiskunnassa sekä siihen liittyvän osaamisen merkityksen kestävän tulevaisuuden rakentamisessa. Hän osaa pohtia ja arvioida omia valintojaan ja niiden vaikutusta sähkön ja energiavarojen kestävän käytön kannalta.
Päättöarviointi	Oppilas ymmärtää fysiikan merkityksen kestävän tulevaisuuden rakentamisessa ja arvioi omia valintojaan energiavarojen kestävän käytön kannalta.

T5	
7.	Oppilas osaa muodostaa kysymyksiä tarkastelevasta ilmiöstä.
8.	Oppilas muodostaa kysymyksiä kulloinkin tarkastelevasta ilmiöstä ja osaa kehittää tutkimustaan kysymysten perusteella.
9.	Oppilas osaa muodostaa kysymyksiä sekä kehittää kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdaksi.

Päättöarviointi	Oppilas muodostaa tutkimuskysymyksiä tarkasteltavista ilmiöstä.
------------------------	---

T6

7.	Oppilas osaa toteuttaa ohjeen mukaisia kokeellisia tutkimuksia työparin kanssa turvallisesti ja johdonmukaisesti.
8.	Oppilas toteuttaa kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa sekä työskentelee turvallisesti ja johdonmukaisesti.
9.	Oppilas osaa suunnitella ja toteuttaa kokeellisia tutkimuksia turvallisesti, huolellisesti ja johdonmukaisesti yhteistyössä muiden kanssa.
Päättöarviointi	Oppilas toteuttaa kokeellisia tutkimuksia yhteistyössä muiden kanssa. Oppilas työskentelee turvallisesti ja johdonmukaisesti.

T7

7.	Oppilas osaa tehdä mittauksia ja havaintoja sekä kirjata ja esittää saamiensa tutkimusten tuloksia.
8.	Oppilas käsittelee, tulkitsee ja esittää omien tutkimustensa tuloksia.
9.	Oppilas käsittelee, tulkitsee ja esittää omien tutkimustensa tuloksia sekä arvioi niitä ja koko tutkimusprosessia.
Päättöarviointi	Oppilas käsittelee ja analysoi tutkimustensa tuloksia sekä arvioi tutkimusprosessia.

T8

7.	Oppilas ymmärtää valon ja lämmön tutkimukseen liittyvien yksinkertaisten teknologisten sovellusten (esim. ilmalämpöpumppu, jääkaappi, lämpömittari) toimintaperiaatteita ja niiden merkitystä maailmankaikkeuden tutkimisessa.
8.	Oppilas ymmärtää joitakin voimiin ja liikeilmiöihin (esim. kolaritestit) liittyvien teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita.
9.	Oppilas ymmärtää teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä osallistuu yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa (esim. oppimiskokonaisuuksissa).
Päättöarviointi	Oppilas ymmärtää teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä. Hän kehittää ja soveltaa yksinkertaisia teknologisia ratkaisuja yhteistyössä muiden kanssa.

T9

7.	Oppilas osaa käyttää mahdollisuuksien mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa tutkimuksissaan. Opetuksessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan simulaatioita.
8.	Oppilas käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa mittaustulosten hankkimiseen ja esittämiseen mahdollisuuksien mukaan. Hän osaa pohtia ilmiöitä myös niitä havainnollistavien simulaatioiden avulla.
9.	Oppilas käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa mittaustulosten hankkimiseen ja esittämiseen mahdollisuuksien mukaan. Hän osaa syventää ilmiöitä havainnollistavien simulaatioiden avulla.
Päättöarviointi	Oppilas käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa sekä simulaatioita omassa oppimisessaan.

T10

7.	Oppilas harjoittelee käyttämään ja hyödyntämään ajattelussaan fysiikan käsitteitä selittäessään valoon, ääneen ja lämpöön liittyviä ilmiöitä.
8.	Oppilas käyttää ja hyödyntää ajattelussaan fysiikan käsitteitä täsmällisesti selittäessään liikeilmiöitä sekä pohtiessaan ilmiöiden välisiä suhteita.
9.	Oppilas käyttää ja hyödyntää ajattelussaan käsitteitä täsmällisesti kuvaillessaan sähköön liittyviä käsite rakenteitaan.
Päättöarviointi	Oppilas käyttää fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä hyödyntää ajattelussaan luonnontieteellisiä teorioita.

T11

7.	Oppilas osaa käyttää joitakin malleja selittäessään valoon, ääneen ja lämpöön liittyviä ilmiöitä.
8.	Oppilas osaa käyttää erilaisia malleja liikeilmiöiden ja vuorovaikutuksen kuvaamisessa ja selittämässä.
9.	Oppilas osaa käyttää kytkentäkaavioita mallina kuvatessaan ja selittäessään virtapiirin ilmiöitä. Oppilas osaa tehdä ennusteita virtapiirin toiminnasta kytkentäkaavion avulla.
Päättöarviointi	Oppilas käyttää erilaisia malleja ilmiöiden tarkastelussa.

T12

7.	Oppilas perustelee erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla.
8.	Oppilas harjoittelee käyttämään eri tietolähteitä sekä perustelemaan erilaisia näkemyksiään fysiikalle ominaisella tavalla.
9.	Oppilas osaa käyttää eri tietolähteitä sekä perustelee erilaisia näkemyksiään fysiikalle ominaisella tavalla.
Päättöarviointi	Oppilas käyttää ja arvioi kriittisesti eri tietolähteitä sekä ilmaisee ja perustelee erilaisia näkemyksiä fysiikalle ominaisella tavalla.

T13

7.	Oppilas harjoittelee hahmottamaan luonnontieteellisen tiedon luonnetta sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.
8.	Oppilas tuntee tapoja, joilla luonnontieteellinen tieto on kehittynyt (tutustumalla esimerkiksi tieteen historiaan ja tiedon kehittymiseen) sekä tietää tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.
9.	Oppilas hahmottaa luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.
Päättöarviointi	Oppilas hahmottaa luonnontieteellisen tiedon luonnetta ja kehittymistä sekä tieteellisiä tapoja tuottaa tietoa.

T14

7.	ei tavoitteena
8.	Oppilas saavuttaa riittävät tiedolliset jatko-opintovalmiudet vuorovaikutuksesta ja liikkeestä.
9.	Oppilas saavuttaa riittävät tiedolliset jatko-opintovalmiudet sähköstä.
Päättöarviointi	Oppilas saavuttaa riittävät tiedolliset valmiudet jatko-opintoja varten vuorovaikutuksesta ja liikkeestä sekä sähköstä.

T15

7.	Oppilas osaa käyttää fysiikan tietoja ja taitoja esim. monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa.
8.	Oppilas osaa käyttää fysiikan tietoja ja taitoja monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä mahdollisuuksien mukaan tutustuu fysiikan soveltamiseen jossakin tilanteessa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisössä.
9.	Oppilas soveltaa fysiikan tietojään ja taitojaan monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä mahdollisuuksien mukaan tutustuu fysiikan soveltamiseen erilaisissa tilanteissa kuten luonnossa, elinkeinoelämässä, järjestöissä tai tiedeyhteisöissä.
Päättöarviointi	Oppilas soveltaa fysiikan tietojään ja taitojaan eri tilanteissa.

SISÄLLÖT	7. LK	8. LK	9. LK
S1 LUONNONTIETEELLINEN TUTKIMUS	Valoon ja ääneen liittyvistä sisältöalueista ja oppilaiden mielenkiinnon kohteista valitaan sopivia sisältöjä ohjeistettuihin tutkimuksiin. Tutkimuksissa opitaan tutkimusprosessin vaiheita: ilmiön, ongelman pohdinta, tutkimuksen suunnittelu, koejärjestelyjen rakentaminen, havainnointi, mittaaminen, tulosten koonti, käsittely sekä tulosten arviointi ja esittäminen. Mahdollisuuksien mukaan harjoitellaan tv:n käyttöä osana tutkimusprosessia.	Tutkimusprosessin vahvistaminen sekä avointen tutkimustöiden harjoittelu (vuorovaikutuksista, niiden synnyttämistä voimista ja liiketilaan liittyvistä sisältöalueista) huomioiden oppilaiden mielenkiinnon kohteet. Mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään tv:n käyttöä tutkimusprosessissa.	Ohjeistettujen sekä avointen tutkimustöiden tekeminen sähköön ja virtapiiriin liittyvistä sisältöalueista huomioiden oppilaiden mielenkiinnon kohteet. Mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään tv:n käyttöä monipuolisesti osana tutkimusprosessia esim. kokonaisen tutkimusraportin tekeminen sähköisessä muodossa käyttäen taulukoita, kuvaajia, videoita, valokuvia, piirroksia ja malleja.
S2 FYSIIKKA OMASSA ELÄMÄSSÄ JA ELINYMPÄRISTÖSSÄ	Tutustutaan ääneen ja sähkömagneettisen säteilyn lajeihin, keskittyen valon aallonpituusalueeseen, valon ominaisuuksiin ja ilmiöihin. Valoa tutkitaan kokeellisesti oppilaiden mielenkiinnon kohteet huomioiden kokeellisesti ympäristöstä tuttujen ilmiöiden kautta,	Pohditaan voimiin ja niistä aiheutuvien liikeilmiöiden vaikutuksiin omassa elinympäristössä ja yhteiskunnassa esim. liikenneturvallisuuden näkökulmasta.	Tutustutaan sähköön merkitykseen omassa elämässä ja elinympäristössä sekä tarkemmin sähkömagneettisen ja hiukkassäteilyn lajeihin ja niiden ominaisuuksiin. Ilmiöitä pohditaan erityisesti terveyden ja turvallisuuden näkökulmista.

terveyden ja turvallisuuden näkökulmasta. Paikallisuus huomioidaan (esimerkiksi fotoniiikan tutkimus Itä-Suomen yliopistossa ja fotoniiikan hyödyntäminen teknologiassa).
 Lämpöopin ilmiöihin (oman elämän ja arjen näkökulma) syvennyttään kvalitatiivisella tasolla ja tutkitaan niitä kokeellisesti.

S3 FYSIIKKA YHTEISKUNNASSA	Fysiikan valo-opin ilmiöihin ja teknologisiin sovelluksiin (esim. optinen kuitu) liittyviä sisältöjä valitaan erityisesti yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmista. Tutustutaan erilaisiin koulutuspolkuihin ja ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan osaamista. Fysiikan lämpöopin ilmiöihin ja teknologisiin sovelluksiin (esim. oman kodin lämmitysmuodot) liittyviä sisältöjä valitaan erityisesti yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmista.	Pohditaan kestävää energiavarojen käyttöä energian säilymislain kautta. Tutustutaan erilaisiin koulutuspolkuihin ja ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan osaamista.	Fysiikan sähköopin ilmiöihin ja teknologisiin sovelluksiin (esim. sähkömoottorin toiminta) liittyviä sisältöjä valitaan erityisesti yhteiskunnan toiminnan ja kehittymisen näkökulmista. Pääpaino on energiantuotannossa ja kestävässä energiavarojen käytössä. Tutustutaan erilaisiin koulutuspolkuihin ja ammatteihin, joissa tarvitaan fysiikan osaamista.
S4 FYSIIKKA MAAILMANKUVAN RAKENTAJANA	Tutustutaan fysiikan uutisiin ja ajankohtaisiin ilmiöihin. Valoon liittyviä sisältöjä valitaan siten, että niissä tulevat esille fysiikan luonne tieteenä ja maailmankaikkeuden rakenteet ja mittasuhteet (esim.	Fysiikan luonne asiasisältöjen pohjalta (esim. energian säilymisen periaate) sekä tutustutaan fysiikan uutisiin, ajankohtaisiin ilmiöihin ja nykypäivän tutkimukseen.	Laajennetaan maailmankuvan muotoutumista hyödyntämällä tutkittaviin ilmiöihin liittyviä uutisia, ajankohtaisia tapahtumia, uusia sovelluksia ja nykypäivän tutkimista.

valon fotonista
galaksien välisiin
mittasuhteisiin).

S5 VUOROVAIKUTUS JA LIIKE

Sisällöt liittyvät erilaisiin vuorovaikutuksiin ja kappaleiden liiketiloihin. Kahden kappaleen vuorovaikutustilanteista siirrytään yhteen kappaleeseen vaikuttaviin voimiin ja niiden vaikutukseen kappaleen liikkeeseen. Liiketilaa kuvataan tasaisen ja muuttuvan liikkeen malleilla myös kvantitatiivisesti. Mekaaninen työ ja teho kytketään kvalitatiivisesti energiaan.

S6 SÄHKÖ

Virtapiirin tarkastelussa käytetään lähtökohtana jännitteen ja sähkövirran välistä yhteyttä. Sitä tarkastellaan ensin kvalitatiivisesti ilmiöiden ja ominaisuuksien tasolla, sitten kvantitatiivisesti mittaamalla suureiden arvoja ja tutkimalla suureiden välisiä riippuvuuksia. Sisältöjä valitaan myös kodin sähköturvallisuuteen sekä sähköön käyttöön ja tuottamiseen liittyen. Sähköinen varautuminen ja magnetismi yhdistetään kvalitatiivisesti virtapiirien ilmiömaailmaan.