

Füüsika ainekava

Valdkonnapädevused:

Füüsika õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi;
- oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- arendab loodusteadusteksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikateavet;
- väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse;
- on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest, hindab füüsikas omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides;
- arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Füüsika õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika tegeleb loodusnähtuste seletamise ja vastavate mudelite loomisega ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid.

Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega.

Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia, keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine.

Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Õppides kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvu-tus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit.

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorda muutes tuleb tagada motivatsioon füüsikat õppida ja seeläbi parem õpitulemus saavutada. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

VIII klass Füüsika

HINDAMISE PÕHIMÕTTED: Füüsika õpitulemuste hindamine lähtub õppekava üldosas ja teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud hindamisalustest.

Õpitulemusi tuleks hinnata lähtudes kahest aspektist:

- õpilase mõtlemistasandite arenemine füüsika kontekstis;
- uurimuslikud ja otsuste tegemise oskused. Nende suhe hinde moodustamisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%.

Õpilaste mõtlemistasandite arengut füüsikas hinnatakse kahel tasemel lähtuvalt saavutatud õpitulemustest:

- madalamat järku mõtlemistasandid – hõlmavad teadmised ja arusaamist. Õpitulemuste sõnastuses seostuvad madalamatjärku mõtlemisoperatsioonidega järgnevad märksõnad: liigitab, toob näiteid, loetleb, selgitab, tunneb ära, kasutab, oskab, leiab jne.
- kõrgemat järku mõtlemistasandid – hõlmavad analüüsi, sünteesi ja hinnangute andmist (hindamist). Kõrgemat järku mõtlemisoperatsioonidega seostuvad märksõnad: analüüsib, võrdleb, seostab, koostab, sõnastab, hindab, teisendab, lahendab ülesandeid.

Hinde moodustumisel peaks nende vahekord olema põhikoolis 50% ja 50%. Õpilaste mõtlemistasandite arenemisega kaasnevad ka rakendused. Seejures hinnatakse tulemuste saavutamiseks vajalike alaoskusi, need võivad mõnel juhul kuuluda madalamale (enamasti arusaamise), mõnel juhul aga kõrgemale tasandile. Hindamine eeldab kindlate hindamiskriteeriumide olemasolu.

Hindamise kriteeriumid teatatakse õpilastele õppeaasta algul. Õppeaastakestel võivad muudatused toimida ainult vastastikusel kokkuleppel.

Kontrollivormideks on tunnikontroll, kontrolltöö, laboratoorne töö, essee, õpimapp, uurimuslik töö, tasemetöö, üleminekueksam, arvestus. Pikema teema tulemushindamise peamiseks vormiks on kontrolltöö. Kontrolltöö sisaldab nii faktide tundmist kui ka tõlgendamist, rakendamist, analüüsi, sünteesi ja hinnangu andmist.

Kontrolltööga esitatakse ka konkreetne hindamisskaala, kus näidatakse ära ülesande korrekse lahenduse eest saadav punktide arv ja hindedkaala. (Seejuures võib õpilane kasutada õppekavas esitatud kvalitatiivseid seoseid kajastavat valemilehte).

Uurimuslike oskuste hindamisel tuleks kasutada ühist lähenemist kõikides loodusainetes. Sellest lähtudes tuleks eraldi tähelepanu pöörata uuringute planeerimise, läbiviimise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise ning esitamise oskustele.

Hinnatakse järgmisi aspekte:

planeerimisel:

- probleemi sõnastamine;
- taustinfo kogumine ja kriitiline hindamine;
- uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamine;
- uuringu kavandamine;

uuringu läbiviimisel:

- andmekogumismeetodite rakendamine;
- täpsuse tagamine.

tulemuste analüüsil, tõlgendamisel, esitamisel:

- tabelite koostamine, korrastamine;
- arvandmete analüüs;
- diagrammide, jooniste jms koostamine;
- diagrammide, jooniste jms analüüs;
- järelduste ja üldistuste tegemine;
- järelduste ja üldistuste usaldusväärsuse hindamine;
- järelduste ja üldistuste rakendamine prognoosimisel;
- uuringu muutmisvajaduse põhjendamine;
- põhitulemuste ja järelduste esitamine.

probleemide lahendamisel hinnatavad üldised etapid:

- probleemi määratlemine;
- probleemi sisu avamine;

- lahendusstrateegia leidmine;
- tulemuste hindamine.

Mitme ligilähedaselt samaväärse lahendiga probleemide puhul lisandub otsustamine. Otsuste tegemise oskus seisneb erinevate aspektide põhjendatud arvestamises kompromisslahendi leidmisel. Seetõttu on otsusetegemise meetodikate õpetamise otstarbekam kasutada erinevaid rühmatöö ja ühisõppemeetodeid.

Võimalik diferentseerimine

Diferentseerida saab:

Kontrolltööde maht varieerub. Näiteks nõrgemate õpilaste hindamisel on madalamat järku õpitulemuste osakaal suurem.

Töö teostamine erinevate abimaterjalide – õpikute, konspektide, mõistete kaartide, valemite lehe kaasabil.

Praktiliste tööde puhul hinnatakse erinevaid uurimuslikke oskuseid eraldi.

TEEMA	<i>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	Suhtluspädevus. Õpitakse korrektselt kasutama füüsilisi termineid ja teaduskeelele omas stiili. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust nii õpetaja kui ka kaasõpilaste poolt.
ÕPITULEMUSED	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; • selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid; • teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.

ÕPPESISU	Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus.
-----------------	---

TEEMA	<i>Valguse peegeldumine</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<ul style="list-style-type: none"> • teadmiste struktureerimine • tekstitöötlus • teksti loomine • lisaks füüsikalistele oskustele arendab teema ka mitmeid õpioskusi
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; • selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; • toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.
ÕPPESISU	Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

TEEMA	<i>Valguse murdumine</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<ul style="list-style-type: none"> • läätsede ja kujutiste uurimine • värvuste ja värviliste valguse uurimine
ÕPITULEMUSED	Õpilane

	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut; • kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid; • selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; • kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.
ÕPPESISU	Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätse fookuskaugus. Läätse optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.
TEEMA	<i>Mehaanika</i> <i>Liikumine ja jõud</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<ul style="list-style-type: none"> • teadmiste struktureerimine • tekstitöötlus • teksti loomine • lisaks füüsikalistele oskustele arendab teema ka mitmeid õpioskusi
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuse – liikumise, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • teab seose $s = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel; • kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; • teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; • teab seose $\rho = m/V$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; • viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; • teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; • teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.
ÕPPESISU	<p>Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja kehaliikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas</p>

TEEMA	<i>Kehade vastastikmõju</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<ul style="list-style-type: none"> • tekstitöötlus • 7.klassi materjali kordamine ja kinnistamine
ÕPITULEMUSE D	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; • selgitab Päikesesüsteemi ehitust; • nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; • teab seose $F = mg$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; • viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; • toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.
ÕPPESISU ALATEEMAD	Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

TEEMA	<i>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<ul style="list-style-type: none"> • aktiivsete õppemeetodite kasutamine – uurimuslike oskuste arendamine läbi praktiliste tööde • orienteeritus igapäevaeluliste probleemide lahendamisele
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; • kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; • sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); • ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga • selgitab seoste $p = F/S$; $p = \rho gh$; $F_u = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.
ÕPPESISU	<p>Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>

TEEMA	<i>Mehaaniline töö ja energia</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	Mehaaniline töö on 7.klassi loodusõpetuses õpitud ja vajab meeldetuletamist. Võimsus kui töö sooritamise kiirus on õpilastele eelnevates ettekujutustes olemas. On vaja nende ettekujutused muuta „füüsikaliseks“
ÕPITULEMUSE D	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; • selgitab seoseid, et: keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat, sooritatud töö on võrdne energia muutusega, keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); Kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; Ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral); • selgitab seoste $A = Fs$; $N = A/t$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.
ÕPPESISU	Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

TEEMA	<i>Võnkumine ja laine</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	Antud teema võimaldab arendada mitmeid teaduslikke oskusi: hüpoteeside püstitamist, katsete planeerimist, katsete korraldamist, mõõtmist, järelduse tegemist ja seaduspärasuse sõnastamist.
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.
ÕPPESISU	Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide häälaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas

IX klassi Füüsika

HINDAMISE PÕHIMÕTTED:

Õpitulemuste hindamisel lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide hindamiskäsitlusest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavast taotletud õpitulemustele. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse numbrilisi hindeid. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse ning milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamise kriteeriumid.

Füüsika õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamiseks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikooli arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

1.ELEKTRIÕPETUS

TEEMA	Elektriline vastastikmõju
ÕPETAMISE EESMÄRGID	Õpilane:

	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada; • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet; • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMISED	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste <i>kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju</i> olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; • loetleb mõistete <i>elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli</i> olulisi tunnuseid; • selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad ja seoste õigsust kinnitavat katset; • viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

ÕPPESISU	Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.
----------	---

TEEMA	Elektrivool
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada; • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet; • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	Õpilane:

	<ul style="list-style-type: none"> • loetleb mõistete <i>elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator</i> olulisi tunnuseid; • nimetab nähtuste <i>elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses</i> olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab mõiste <i>voolutugevus</i> tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.
ÕPPESISU	Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus. Ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

TEEMA	Vooluring
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada; • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet;

	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab füüsikaliste suuruste <i>pinge</i>, <i>elektritakistus</i> ja <i>eritakistus</i> tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõiste <i>vooluring</i> olulisi tunnuseid; • selgitab seoseid, et: <ul style="list-style-type: none"> • voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = U/R$ • jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$; • rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$; • juhi takistus $R = \rho l / S$; • kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; • selgitab elektritarvikute kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvikute kasutamise kohta; • leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse;

	<ul style="list-style-type: none"> • viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.
ÕPPESISU	Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge. Voltmeeter. Ohm'i seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näiteid.

TEEMA	<i>Elektrivoolu töö ja võimsus</i>
ÕPETAMISE EESMÄÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada; • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet; • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;

	<ul style="list-style-type: none"> • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • loetleb mõistete <i>elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus</i> olulisi tunnuseid; • selgitab valemite $A = IUt$, $N = IU$ ja $A = Nt$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; • leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.
ÕPPESISU	Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

TEEMA	<i>Magnetnähtused</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;

	<ul style="list-style-type: none"> • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet; • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; • selgitab nähtusi Maa magnetväli, magnetpoolused; • teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsिमagnetid, ning selgitab nende tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; • selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; • viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.
ÕPPESISU	<p>Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energia muundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p>

SOOJUSÕPETUS. TUUMAENERGIA

TEEMA	<i>Aine ehituse mudel. Soojusliikumine</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;• on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi;• oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;• on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;• arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet;• väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;• on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;• arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid;• kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;• kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; • selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.
ÕPPESISU	Tahke, vedelik, gaas. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

TEEMA	<i>Soojusülekanne</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada; • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet; • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	Õpilane:

- kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
- selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- nimetab mõistete *siseenergia*, *temperatuurimuut*, *soojusjuhtivus*, *konvektsioon* ja *soojuskiirgus* olulisi tunnuseid;
- sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel:
 - soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
 - keha siseenergia saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekande teel;
 - kahe keha soojussvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
 - mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
 - mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
- selgitab seoste $Q = cm (t_2 - t_1)$ või $Q = cm \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

ÕPPESISU	<p>Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon.</p> <p>Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>
----------	---

TEEMA	<i>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada; • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet; • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	Õpilane:

	<ul style="list-style-type: none"> • loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = rm$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • lahendab rakendusliku sisuga osatülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.
ÕPPESISU	Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.
PÕHIMÕISTED	Sulamissoojus, keemissoojus, kütuse kütteväärtus

TEEMA	<i>Tuumenergia</i>
ÕPETAMISE EESMÄRGID	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus; • on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi; • oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit; • on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada; • arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikalist teavet;

	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda; • on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest; • arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.
ÕPITULEMUSED	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; • selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; • iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; • selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.
ÕPPESISU	<p>Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p>