

FÜÜSIKA

1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi;
- 3) oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- 4) on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- 5) arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikaalast teavet;
- 6) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;
- 7) on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;
- 8) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

2. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline 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.

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.

Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õppeprotsessis kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele.

Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga seostades. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgselt arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õppetööd planeerides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, seejuures tuleb jälgida, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengulisi iseärasusi ning õpetamine toimiks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt.

Teemade järjekorra muutmisel tuleb tagada motivatsioon füüsika õppimiseks ja seeläbi loodetak parem õpitulemuste saavutamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, 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.

3. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaud ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonratsioonivahendid õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde läbiviimiseks katsevahendid ja -materjalid ning demonratsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonratsioonide läbiviimiseks vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
5. Kool võimaldab vastavalt kooli õppekavale vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis ning laboris).
6. Kool võimaldab vastavalt ainekavale õppimist arvutiklassis, kus saab läbi viia ainekavas loetletud töid.

3. Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja 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 arendamisel peaks 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. Põhikoolis 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.

Füüsika 8. kl 2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

Kohustuslik teema / maht (tundides)	Õpitulemused (kohustuslike teemade kohta)	Metoodilised soovitusused (jaotus kolmeks õppemeetodite rühmaks: frontaalne töö – F; koosõppimine – K; iseõppimine – I)	Soovitusused lõimingu osas (üldpädevused – Ü, läbivad teemad – L, teised ained – T)	Soovitusused hindamise osas (hinnatakse õpilaste teadmisi ja oskusi, kuid ei hinnata hoiakuid ja väärtusi)
<p>1. OPTIKA Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (6-8 tundi) Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oskab selgitada mõisteid: täht, täis- ja poolvari; • selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; • selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid; • loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega; • teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust. 	<p>Õpilase kohustuslik katse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varju uurimine: <i>Piluga ekraan, kaks küünalt alusel, markerpliats.</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valgusallikas: <i>küünal, laser, monitor, hõõglamp, säästupirn</i> • Paralleelne, koonduv, hajuv valgusvihk: <i>diaprojektor, valge ekraan libiseva kiirega, koondav ja hajutav lääts</i> • Valguse energia: <i>päikese valgus või grafoprojektor, koondav lääts, must paber</i> • Valguse spekter: <i>spektroskoop, valgusallikas (diaprojektor, lamp jne),</i> • <i>Maa ja Päikese mudel</i> 	<p>T: KEEMIA – Reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees</p> <p>Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töödes või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid</p>

		<p><i>aastaaegade demonstreerimiseks;</i></p> <p>Ka probleemülesannete lahendamiseks on soovitatav klass jagada rühmadeks.</p>		<p>peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal.</p> <p>Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.</p>
<p>Valguse peegeldumine</p> <p>(6-7tundi)</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> Oskab selgitada mõisteid: langemis-, peegeldumisnurk, 	<p>Õpilaste soovituslikud katsed:</p> <p>Eseme ja kujutise kaugus peeglist: <i>tasapeegel</i>,</p>	<p>T:</p> <p>GEOGRAAFIA – Kliima:</p> <p>päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes</p>

<p>Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p>	<p>mattpind, tõeline kujutis, näiv kujutis;</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. 	<p><i>paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliiaatsit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eeme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglis: <i>tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliiaatsit</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valguse peegeldumise seadus: <i>optiline ketas</i> Erinevate valgusvihkude peegeldumine tasapeeglit optiline ketas Optilise peateljega paralleelse valgusvihi peegeldumine kumer- ja nõguspeeglit: <i>optiline ketas</i> • Peegeldumine peegelpinnalt ja mattpinnalt: <i>tasapeegel võib ka šokolaadipaber, mattpind, laser</i> 	<p>Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse</p>
--	--	--	---	--

				tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.
<p>Valguse murdumine (7-8 tundi) Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätse fookuskaugus. Läätse optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> Oskab selgitada mõisteid: langemis-, murdumisnurk, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid. kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning 	<p>Õpilaste kohustuslikud katsed</p> <ul style="list-style-type: none"> Läätsede ja kujutiste uurimine. Läätsede optilise tugevuse määramine: <i>Kaks kumerat ja üks nõguslääts, ekraan, joonlaud, küünal, tikud</i> Värvuste ja värvilise valguse uurimine: <i>valgusfiltrid</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p>	<p>T: MATEMAATIKA – Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus: pöördvõrdeline sõltuvus BIOLOOGIA - Infovahetus väliskeskonnaga: silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes või suuremahulistes või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema</p>

<p>tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p>	<p>mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut;</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid; • selgitab valguse murdmise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; • selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud kujutise, 	<ul style="list-style-type: none"> • Valguse murdumine: <i>klaas veega pliiaats,</i> • Valguse murdumine: <i>optiline ketas (erinevad nurgad, õhk-klaas ja klaas-õhk)</i> • Kumer- ja nõguslääts: <i>optiline ketas</i> • Läätse fookuskaugus: <i>optiline ketas</i> • Läätse optiline tugevus: <i>optiline ketas</i> • Kujutis läätsega: <i>valgusallikas (küünla asendaja), lääts, ekraan</i> • <i>Valgusfilter, grafoprojektor, valgusfiltreid</i> 	<p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodaniku-algatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha</p>
---	---	--	---	---

	oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.			kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.
<p>2. Mehaanika 2.1. Liikumine ja jõud (8-9 tundi) Mass kui keha inertsuuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> Oskab selgitada mõisteid: tihedus, mass, kiirus, jõud, kirjeldab nähtuse – liikumine – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; teab seose $l = vt$ 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 $\rho = \frac{m}{V}$ 	<p>Õpilase kohustuslik katse</p> <ul style="list-style-type: none"> Keha tiheduse määramine (kas korra-pärane või ebakorrapärane keha) kaalud: <i>mõõtesilinder, keha, mõõtejoonlaud,</i> <p>Õpilaste soovituslikud katsed:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Pikkuse mõõtmine: mõõtejoonlaud, esemeid</i> Traadi jämeduse mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, traat, pliiaats või nael, nihik</i> Pindala mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, esemeid</i> Ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine: <i>ruuduline paber, keha</i> Aine tiheduse tunnetamine : <i>sama suurusega erinevast ainetest kehad</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning</p>	<p>T: GEOGRAAFIA – Kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil MATEMAATIKA – positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud võrdelise sõltuvuse graafik geomeetrilised kujundid: pikkuste kaudne mõõtmine Statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine KEEMIA – Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalised omadused, aine tihedus , lahuste tihedus Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus. L: Elukestev õpe ja karjääri</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid</p>

	<p>tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>tunnis vaja minevad demovahendid</p> <p>1. Inertsus: <i>siledad vihid või klotsid, joonlaud, paberi riba</i></p> <p>2. Jõud kui keha kiiruse muutuse põhjus: <i>raske klots, vedru</i></p> <p>3. Jõudude tasakaal: <i>klots konksuga kummaski otsas, 2 dünamomeetrit</i></p> <p>4. Koormis vedru otsas: <i>vedru, koormis</i></p> <p>5. Sild: <i>pikk vineeririba kahe klotsi peal, koormis ribal</i></p>	<p>planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.</p>
<p>Kehade vastastikmõju (9-11 tundi) Gravitatsioon.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oskab selgitada mõisteid: mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, 	<p>Õpilaste kohustuslik katse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga: 	<p>T: KEHALINE KASVATUS – Erinevad spordialad Ü:</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töödes</p>

<p>Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>elastsusjõud;</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 $F = m g$ 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 	<p><i>Dünamomeeter, 100 g raskused, erinevast materjalist kehad</i></p> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hõõrdejõu sõltuvus pindade töötlustest ja materialist: <i>dünamomeeter, klots, koormis, erineva karedusega pinnad (sile laud, sile laud ülekleebitud liivapaberiga) ja erinevad materjalid</i> • Kehade elastsus, plastsus, rabadus: <i>metalljoonlaud, jupp vasktraati või tükk plastiliini, joogiklaas.</i> • Deformatsiooni liigid: venitus, kokkusurumine, paine, vääne: <i>vedru ja kummivoolik mutriga, pall, metalljoonlaud, pikk vineeririba, deformeeritava keha mudel;</i> • Vedru gradueerimine dünamomeetriks (osaluskatse): <i>statiiv, vedru, 4-5 koormist (100 g), mõõtejoonlaud</i> 	<p>Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L:</p> <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse</p>
---	--	---	--	--

	<p>järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;</p> <ul style="list-style-type: none"> toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi. 	<p>Keskkonnakaitse ja inimese tervise seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada rühmatöid või väitlusi võttes probleemide lahendamisel arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilismoraalseid aspekte.</p>		<p>tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.</p>
<p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (11-13 tundi) Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> Oskab selgitada mõisteid: rõhk, üleslükkejõud; 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 	<p>Õpilaste kohustuslik katse</p> <ul style="list-style-type: none"> Üleslükkejõu uurimine: <i>dünamomeeter, anum veega, erineva ruumalaga koormised, vesi (soolvesi).</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osalus katsed ning demovahendid</p> <ul style="list-style-type: none"> Rõhu sõltuvus rõhumisjõust: <i>suur švamm, klots, kaaluvihte</i> <i>Pascali pits</i> <i>Cartesiuse tuuker : mõõtesilinder veega, väike nukk, haavleid või kive,</i> 	<p>T: GEOGRAAFIA – Kliima: õhurõhk BIOLOOGIA – Vereringe: vererõhk Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus. L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes või suuremamahulistes või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema</p>

<p>Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho gh$; $F_{\text{ü}} = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu. 	<p><i>õhuke kummikile või õhupall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • U-toru manomeeter: <i>U-toru manomeeter, kummivoolik, süstal</i> • <i>Magdeburgi poolkerad (ehituspoest klaasiplaatide tõstmise iminapad – 2 tk.)</i> • <i>Õhupall vaakumpumba kupli all: vaakumpump, kuppel, õhupall, voolikud</i> • <i>Paberileht vett täis klaasi all: klaas veega, paberileht</i> • <i>Üleslükkejõu: dünamomeeter, koormis, klaas veega</i> • <i>Üleslükkejõu sõltuvus keha ruumalast: dünamomeeter, sama massi kuid erineva ruumalaga koormised, klaas veega</i> • <i>Üleslükkejõu sõltuvus vedeliku tihedusest: dünamomeeter, suhteliselt suure ruumalaga keha, klaas veega, klaas piiritusega, klaas kange soolveega.</i> • <i>Areomeeter: areomeeter, mage vesi, soolveesi, kange soolveesi</i> 	<p>Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha</p>
---	---	--	--	---

		Keskkonnakaitse ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada rühmatöid või väitlusi võttes probleemide lahendamisel arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.		kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.
<p>Mehaaniline töö ja energia (10-11 tundi) Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oskab selgitada mõisteid: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur; • 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, 	<p>Õpilaste soovituslik katse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kangi tasakaalu uurimine: <i>statiiv, kang, koormised, mõõtejoonlaud</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kineetilise energia sõltuvus keha kiirusest: <i>statiiv, niidi otsas koormis, klots laual (koormist lastakse erineva kiirusega klotsi vastu põrgata)</i> • Kineetilise energia sõltuvus keha massist: <i>statiiv, niidi otsas erineva massiga koormised, klots laual (koormisi lastakse sama kiirusega klotsi vastu põrgata)</i> • Maa raskusväljas 	<p>T: GEOGRAAFIA – Tööstus ja energiamajandus: energia liigid MATEMAATIKA - %-arvutus Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus. L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töödes või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtva tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnangutega.</p>

	<p>keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid 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);</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seoste $A = F s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid. 	<p>potentsiaalse energia sõltuvus keha kõrgusest maapinnast (osaluskatse): <i>kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele lastakse kukkuda erinevalt kõrguselt sama massiga keha</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maa raskusväljas potentsiaalse energia sõltuvus keha massist (osaluskatse): <i>kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele lastakse kukkuda samalt kõrguselt erineva massiga kehi</i> • Matemaatiline pendel (energia jäävus): <i>statiiv, niit koormis</i> • Kangi reegli tuletamine: <i>statiiv, demokang, koormised, mõõtejoonlaud</i> 		<p>Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.</p>
<p>Võnkumine ja laine (8-10 tundi)</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oskab selgitada mõisteid: 	<p>Õpilaste kohustuslik katse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendli võnkumise 	<p>T: GEOGRAAFIA – Geoloogia:</p>	



<p>Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Mürä ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p>	<p>võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.</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 mõõtetühikuid; • 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. 	<p>uurimine: <i>Niit, raskused, stopper</i> Õpilaste soovituslik katse</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 sekundilise võnkeperioodiga matemaatilise pendli pikkuse määramine: <i>niit, mutter, kell, mõõtejoonlaud, statiiv</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Võnkumise periood, amplituud, sagedus: <i>statiiv, niidi otsas koormis, stopper või kell</i> • Laine tekkimine: <i>pesukauss veega või grafoprojektor ja petri tass, kivi, puupulk</i> • Pikilaine: <i>laste plastvedru</i> • Heli tekkimine: <i>metalljoonlaud,</i> • <i>Helihark</i> • Heli kõrguse seos võnkesagedusega : <i>metalljoonlaud, lahtise kaanega klaver</i> • Heli valjuse seos võnkeamplituudiga: <i>kitarr või viiul</i> 	<p>maavärin, seismilised lained BIOLOOGIA – Infovahetus väliskeskkonnaga: kuulmine, kõrvaehitus MUUSIKA - muusikariistad Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus. L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	
--	--	--	--	--

		Keskkonnakaitse ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada rühmatöid või väitlusi võttes probleemide lahendamisel arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilismoraalseid aspekte.		
--	--	--	--	--

Füüsika 9. kl 2 tundi nädalas, kokku 70 tundi

Kohustuslik teema / maht (tundides)	Õpitulemused (kohustuslike teemade kohta)	Metoodilised soovitused (jaotus kolmeks õppemeetodite rühmaks: frontaalne töö – F; koosõppimine – K; iseõppimine – I)	Soovitused lõimingu osas (üldpädevused – Ü, läbivad teemad – L, teised ained – T)	Soovitused hindamise osas (hinnatakse õpilaste teadmisi ja oskusi, kuid ei hinnata hoiakuid ja väärtusi)
<p>SOOJUSÕPETUS. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine (4-6 tundi)</p> <p>Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid; 2. kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; 3. selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; 4. kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; 5. selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid. 6. Oskab selgitada mõisteid: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala. 	<p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. soojusliikumist imiteeriv katseseade; 2. erinevad termomeetrid; 	<p>T: KEEMIA - Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek, reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele</p> <p>Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskkond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust.</p> <p>Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega.</p> <p>Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p>
Soojusülekanne	Õpilane:	Õpilaste poolt tehtav	T:	Lubatud on kasutada

<p>(8-9 tundi)</p> <p>Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas; 2. selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõdetühikuid; 3. selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõdetühikuid; 4. nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid; 5. sõnastab järgmisi seoseid: <ul style="list-style-type: none"> • soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; • keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekande teel; • kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha 	<p>kohustuslik katse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: <i>termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha, digitaalne kaal, veekeetja</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maa ja Päikese mudel aastaaegade demonstreerimiseks 	<p>KEEMIA - Aine hulk. Moolarvutused: normaaltingimused MATEMAATIKA - Üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted $10^{n/-n}$-ga GEOGRAAFIA - Euroopa ja Eesti kliima ja veestik: Hoovuste mõju kliimale Loodusvööndid: Polaarjooned, polaaröö ja –päev Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus. L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töödes või suuremamahulistes või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnatega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja</p>
--	---	---	--	---

	<p>siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>6. aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel.</p> <p>7. selgitab seoste  või , kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p>8. selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise</p>			<p>hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal.</p> <p>Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.</p>
--	--	--	--	--

	<p>näiteid ning ohutusnõudeid;</p> <p>9. viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta.</p> <p>10. Oskab selgitada mõisteid: siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon.</p>			
<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused (8-11 tundi)</p> <p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 2. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3. selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; 4. lahendab rakendusliku 		<p>T: KEEMIA - Süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena</p> <p>Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatika pädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodaniku- algatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust.</p> <p>Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate</p>

	<p>sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.</p> <p>5. Oskab selgitada mõisteid: soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus.</p>		ohutus.	tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.
<p>TUUMAENERGIA</p> <p>(5-7 TUNDI)</p> <p>Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p> <p>Oskab selgitada mõisteid: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala,</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; 2. selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; 3. iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; 4. selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 	<p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatse ning demovahend</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dosimeeter; 	<p>T: KEEMIA - Aatomiehitus. Perioodilisuse tabel. Ainete ehitus: aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel. GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: erinevate elektriijaamade eelised-puudused Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus. L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia</p>	<p>Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning</p>

<p>siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.</p>	<p>5. selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid</p> <p>6. Oskab selgitada mõisteid: prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.</p>		<p>ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>õpitulemustega vastavuses.</p>
<p>ELEKTRIÕPETUS</p> <p>Elektriline vastastikmõju</p> <p>(5-7 tundi)</p> <p>Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; 2. loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; 3. selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; 	<p>Õpilaste poolt tehtav katse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>pastakas, joonlaud, kileribad, penoplastitükid jne</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning demovahendid</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>plastjoonlaud, kileribad, paberribad, eboniitpulk, klaaspulk, siidiriie, nahk, villane riie, elektrofoormasin, sultanid</i> 	<p>T: KEEMIA – Aatomiehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad</p> <p>Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust.</p> <p>Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate</p>

	<p>4. viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldotsi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.</p> <p>5. Oskab selgitada mõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli.</p>	<p>2. Laengu jagamine: <i>elektroskoobid, metallvarras</i></p> <p>3. Kehade elektrijuhtivus: <i>erinevatest materjalidest kehad</i></p>	<p>tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal.</p> <p>Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on</p>
--	--	---	--

				kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.
<p>Elektrivool</p> <p>(5-6 tundi)</p> <p>Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; 2. nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; 3. selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 4. selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. 5. Oskab selgitada mõisted: elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, 	<p>Õpilaste poolt tehtavad soovituslikud katsed :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrivoolu magnetiline toime: <i>a) alalisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i> 2. Voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning demovahendid</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrivoolu keemiline toime: <i>elektrolüüsivann koos elektrodidega;</i> 2. elektrivoolu magnetiline toime: <i>a) alalisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i> 3. voolu soojuslik toime: <i>erinevad küttespiraalid alusel;</i> 4. <i>galvanomeetri töötav mudel;</i> 5. <i>demonstratsioon-ampermeeter;</i> 	<p>T: BIOLOOGIA – Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss KEEMIA – Aatomiehitus, Perioodilisustabel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus. L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töödes või suuremamahulistes või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnangutega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega</p>

	isolaator.	6. Voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i>		vastavuses. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.
Vooluring (12 – 13 tundi) Vooluallikas. Vooluringi osad.	Õpilane: 1. selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab	Õpilaste poolt tehtavad kohustuslikud katsed: 1. Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: 2 <i>hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti</i>	T: Keemia: Tuntumad liht- ja liitained: metallide redoksreaktsioonid Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne	Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes või suuremamahulistest või ei kasuta üldse.

<p>Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p>	<p>kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; 3. põhjendab seoseid, et: <ul style="list-style-type: none"> • voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R};$ • jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2 + \dots;$ • rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2 + \dots;$ • juhi takistus 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine: <i>2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter.</i> <p>Õpilaste poolt tehtav soovituslik katse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel: <i>vooluallikas, juhtmed, lüliti, reostaat, hõõglamp alusel, ampermeeter</i> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keemiline vooluallikas: <i>õun, juhtmed, tsink ja vask plekiribad; galvanomeeter</i> 2. Jada- ja rööpühendus: <i>2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter</i> 3. Takistuse sõltuvus juhi materjalist, pikkusest ja ristlõikepindalast: <i>vooluallikas, juhtmed, lüliti, amper- ja voltmeeter, erineva materjaliga, ristlõikepindalaga ja pikkusega juhid, erineva</i> 	<p>pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatika-pädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L:</p> <p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodaniku-algatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust.</p> <p>Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse</p>
--	---	--	---	--

	$R = \rho \frac{l}{S}$ <ol style="list-style-type: none"> 4. kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; 5. selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 6. selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; 7. selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta; 8. leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse; 9. viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta. 10. Oskab selgitada mõisted: elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinget, lüliti, elektrienergia tarviti. 	<p><i>takistusega reostaadid;</i></p> <p>4. <i>demonstratsioonvoltmeeter</i></p>		<p>tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal.</p> <p>Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.</p>
--	---	--	--	---

<p>Elektrivoolu töö ja võimsus</p> <p>(10 – 11 tundi)</p> <p>Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 2. loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; 3. selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; 4. kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; 5. leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega. 6. Oskab selgitada mõisted: elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus. 	<p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Võimsuse sõltuvus pingest ja voolutugevusest: <i>40 W ja 100 W pirnid alusel, reguleeritava pingega vooluallikas, lüliti, voltmeeter, ampermeeter, juhtmed</i> 2. <i>sulav ja automaatkaitsmete töötavad mudelid;</i> 3. <i>erinevad küttespiraalid alusel;</i> 	<p>T: GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine (9)</p> <p>Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus. Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töödes või suuremahulistes või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust.</p> <p>Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse</p>
--	--	---	---	--

				uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.
Magnetnähtused (6-7 tundi) Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui	Õpilane: 1. loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; 2. selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; 3. teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite	Õpilaste poolt tehtav kohustuslik katse: 1. Elektromagneti valmistamine ja uurimine: <i>isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat</i> Õpilaste poolt tehtav	T: KEEMIA - Tuntumad liht- ja liitained: metallide magnetilised omadused Ü: Väärtuspädevus. Sotsiaalne pädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatikapädevus.	Lubatud on kasutada valemite lehte vastavalt õpetaja nägemusele, näiteks – kõigis töodes või suuremamahulistest või ei kasuta üldse. Kokkuvõtivate tööde, uurimuslike ülesannete ja probleemide

<p>energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>sanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsिमagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas;</p> <p>4. selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel,</p> <p>5. kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel;</p> <p>6. viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.</p> <p>7. Oskab selgitada mõisted: magnetväli.</p>	<p>soovituslik katse:</p> <p>1. Magnetvälja uurimine: <i>püsिमagnetid, rauapuru</i></p> <p>Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid</p> <p>1. <i>Püsिमagnetid,</i></p> <p>2. Vooluga juhtme magnetvälja uurimine: <i>juhtmeraam, magnetnõel, rauapuru, vooluallikas, juhtmed,</i></p> <p>3. <i>töötav elektrimootori mudel;</i></p>	<p>Ettevõtlikkuspädevus.</p> <p>L: Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust.</p> <p>Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnangutega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.</p> <p>Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete</p>
---	---	---	---	--

				<p>järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal.</p> <p>Kui uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt tuleks aeg-ajalt teha kontrolltöid, milles on kas uurimusliku õppe elemendid või terviklik uurimus.</p>
--	--	--	--	---