

ÕPPEKAVAD

Füüsika: 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 loodusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsika- alast teavet;
- 6.väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;
- 7.on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnikaga ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;
- 8.arendab loodusteaduste-ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Füüsika hindamisest

Hindamine

Füüsika õpitulemuste hindamine lähtub õppekava üldosas ja teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud hindamisalustest. Kasutatakse nii kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist. Kokkuvõtva hindamise korral kasutatakse kriteeriumhindamist.

Õpilaste mõtlemistasandite arengut füüsikas hinnatakse kahel tasemel lähtuvalt saavutatud õpitulemustest:

1. madalamat järku mõtlemistasandid- hõlmavad teadmist ja arusaamist õpitulemuste sõnastuses seostuvad madalamat järku mõtlemisoperatsioonidega järgnevad märksõnad:

Liigitab, toob näiteid, loetleb, selgitab, tunneb ära, kasutab, oskab, leiab jne.

2. kõrgemat järku mõtlemistasandid- hõlmavad analüüsi, sünteesi ja hinnangu andmist(hindamist).Kõrgemat järku mõtlemisoperatsioonidega seostuvad märksõnad: analüüsib, võrdleb, seostab, koostab, sõnastab, hindab, lahendab ülesandeid.

Hindamine toimub kooli hindamisjuhendi järgi.

Füüsika õppeprotsessi kirjeldus 8. klass

TEEMA	Õpilaste poolt tehtavad katsed	Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid	Õpitulemused	Läbivad teemad	Sidusus
<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (6-8 tundi)</p> <p>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>Kohustuslik katse Varju uurimine: <i>Piluga ekraan, kaks küünalt alusel, markerpliats.</i></p>	<p>Valgusallikas: <i>küünal, laser, monitor, hõõglamp, säästupirn</i></p> <p>Paralleelne, koonduv, hajuv valgusvihk: <i>diaprojektor, valge ekraan libiseva kiirega, koondav ja hajutav lääts</i></p> <p>Valguse energia: <i>päikese valgus või grafoprojektor, koondav lääts, must paber</i></p> <p>Valguse spekter: <i>valgusallikas (diaprojektor, lamp jne),</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>Keskkond ja jätkusuutlikareng-rühmatöö katsete sooritamisel,UV kiirguse mõjust , aktiivsusest,tuum õnnetused,tulekahjud.</p>	<p>KEEMIA – Reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees (8)</p>
<p>Valguse peegeldumine (6-7 tundi) Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise</p>	<p>Täiendavad katsed Eseme ja kujutise kaugus peeglist: <i>tasapeegel,</i></p>	<p>Valguse peegeldumise seadus: <i>optiline ketas</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab peegeldumise ja valguse 	<p>Väärtused ja kõlblus.</p>	<p>GEOGRAAFIA – Kliima: päikesekiirgus</p>

<p>sümmeetrilisuus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p>	<p><i>paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliiaitsit</i></p> <p>Eseme ja selle kujutise sümmeetrilisuus tasapeeglis: <i>tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliiaitsit</i></p>	<p>Erinevate valgusvihkude peegeldumine tasapeeglit optiline ketas</p> <p>Optilise peateljega paralleelse valgusvihi peegeldumine kumer- ja nõguspeeglit: <i>optiline ketas</i></p> <p>Peegeldumine peegelpinnalt ja mattpinnalt: <i>tasapeegel võib ka šokolaadipaber, mattpind, laser</i></p>	<p>neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>ja pinnamoe mõju kliimale (8)</p>
<p>Valguse murdumine (7-8 tundi) Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter. Optika põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis- ning peegeldumisnurk, mattpind,</p>	<p>Kohustuslikud katsed</p> <p>Läätsede ja kujutiste uurimine. Läätsede optilise tugevuse määramine: <i>Kaks kumerat ja üks nõguslääts, ekraan, joonlaud, küünal, tikud</i></p> <p>Värvuste ja värvilise valguse uurimine: <i>valgusfiltritega valgusfiltreid</i></p>	<p>Valguse murdumine: <i>klaas veega pliiaits,</i></p> <p>Valguse murdumine: <i>optiline ketas (erinevad nurgad, õhk-klaas ja klaas-õhk)</i></p> <p>Kumer- ja nõguslääts: <i>optiline ketas</i></p> <p>Lääts fookuskaugus: <i>optiline ketas</i></p> <p>Lääts optiline tugevus: <i>optiline ketas</i></p> <p>Kujutis läätsega: <i>valgusallikas (küünla asendaja), lääts, ekraan</i> <i>Valgusfilter grafoprojektor, valgusfiltreid</i></p>	<p>Õpilane:</p> <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 	<p>õpi endast lugu pidama, ei sega teisi, teen koostööd teistega rühmatöös, ei halvusta.</p> <p>MATEMAATIK A – Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus: pöördvõrdeline sõltuvus (7) BIOLOOGIA - Infovahetus väliskeskkonnaga: silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine</p>

<p>fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid..</p>			<p>murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätsuga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid. 		(9)
<p>2. Mehaanika 2.1. Liikumine ja jõud (8-9 tundi) Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva</p>	<p>Täiendavad katsed Pikkuse mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, esemeid</i> Traadi jämeduse mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, traat, pliats või nael, nihik</i></p>	<p>Inertsus: <i>siledad vihid või klotsid, joonlaud, paberi riba</i> Jõud kui keha kiiruse muutuse põhjus: <i>raske klots, vedru</i> Jõudude tasakaal: <i>klots konksuga kummaski otsas, 2 dünamomeetrit</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuse– liikumine, – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning 	<p>Tervis ja ohutus. Katsete ajal jälgin ohutuse reegleid.käitun turvaliselt igal pool.</p>	<p>GEOGRAAFIA – Kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil (7)</p>

<p>liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p>	<p>Pindala mõõtmine: <i>mõõtejoonlaud, esemeid</i></p> <p>Ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine: <i>ruuduline paber, keha</i></p> <p>Aine tiheduse tunnetamine : <i>sama suurusega erinevast ainetest kehad</i></p> <p>Kohustuslik katse Keha tiheduse määramine (kas korrapärane või ebakorrapärane keha) kaalud: <i>mõõtesilinder, keha, mõõtejoonlaud,</i></p>	<p>Koormis vedru otsas: <i>vedru, koormis</i></p> <p>Sild: <i>pikk vineerriba kahe klotsi peal, koormis ribal</i></p>	<p>mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 $\rho = \frac{m}{V}$ 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. 	<p>MATEMAATIK A – positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud (6), võrdelise sõltuvuse graafik (7), geomeetrilised kujundid: pikkuste kaudne mõõtmine (8) Statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine (7)</p> <p>KEEMIA – Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalised omadused, aine tihedus (8), lahuste tihedus (9)</p>
---	---	---	--	--

<p>Kehade vastastikmõju (9-11 tundi) Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>Kohustuslik katse Raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga: <i>Dünamomeeter, 100 g raskused, erinevast materjalist kehad</i></p>	<p>Hõõrdejõu sõltuvus pindade töötlustest ja materialist: <i>dünamomeeter, klots, koormis, erineva karedusega pinnad (sile laud, sile laud ülekleebitud liivapaberiga) ja erinevad materjalid</i></p> <p>Kehade elastsus, plastsus, rabadus: <i>metalljoonlaud, jupp vasktraati või tükk plastiliini, joogiklaas.</i></p> <p>Deformatsiooni liigid: venitus, kokkusurumine, paine, vääne: <i>vedru ja kummivoolik mutriga, pall, metalljoonlaud, pikk vineerriba, deformeeritava keha mudel;</i></p> <p>Vedru gradueerimine dünamomeetriga (osaluskatse): <i>statiiv, vedru, 4-5 koormist (100 g), mõõtejoonlaud</i></p>	<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 $F = m g$ 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 järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; • toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi. 	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon . Õpib arvutist, teatmeteostest ja mujalt otsima infot.</p>	

<p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (11-13 tundi) Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumise, heljumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>Kohustuslik katse Üleslükkejõu uurimine: <i>dünamomeeter, anum veega, erineva ruumalaga koormised, vesi (soolvesi).</i></p>	<p>Rõhu sõltuvus rõhumisjõust: <i>suur švamm, klots, kaaluvihte</i></p> <p><i>Pascali priits</i></p> <p><i>Cartesiusse tuuker : mõõtesilinder veega, väike nukk, haavleid või kive, õhuke kummikile või õhupall</i></p> <p>U-toru manomeeter: <i>U-toru manomeeter, kummivoolik, süstal</i></p> <p>Paberileht vett täis klaasi all: <i>klaas veega, paberileht</i></p> <p>Üleslükkejõu: <i>dünamomeeter, koormis, klaas veega</i></p> <p>Üleslükkejõu sõltuvus keha ruumalast: <i>dünamomeeter, sama massi kuid erineva ruumalaga koormised, klaas veega</i></p> <p>Üleslükkejõu sõltuvus vedeliku tihedusest: <i>dünamomeeter, suhteliselt suure ruumalaga keha, klaas veega, klaas piiritusega, klaas kange soolveega.</i></p> <p>Areomeeter: <i>areomeeter, mage vesi, soolvesi, kange soolvesi</i></p>	<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 $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho gh$; $F_{ü} = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu. 		<p>GEOGRAAFIA – Kliima: õhurõhk (8) BIOLOOGIA – Vereringe: vererõhk (9)</p>
---	---	--	---	--	---


<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>Täiendav katse Kangi tasakaalu uurimine: <i>statiiv, kang, koormised, mõõtejoonlaud</i></p>	<p>Kineetilise energia sõltuvus keha kiirusest: <i>statiiv, niidi otsas koormis, klots laual (koormist lastakse erineva kiirusega klotsi vastu põrgata)</i></p> <p>Kineetilise energia sõltuvus keha massist: <i>statiiv, niidi otsas erineva massiga koormised, klots laual (koormisi lastakse sama kiirusega klotsi vastu põrgata)</i></p> <p>Maa raskusväljas potentsiaalse energia sõltuvus keha kõrgusest maapinnast (osaluskatse): <i>kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele lastakse kukkuda erinevalt kõrguselt sama massiga keha</i></p> <p>Maa raskusväljas potentsiaalse energia sõltuvus keha massist (osaluskatse): <i>kaks poissi hoiavad horisontaalselt pingul paberilehte, sellele lastakse kukkuda samalt kõrguselt erineva massiga kehi</i></p> <p>Matemaatiline pendel (energia jäävus): <i>statiiv, niit koormis</i></p> <p>Kangi reegli tuletamine: <i>statiiv, demokang, koormised, mõõtejoonlaud</i></p>	<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 vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); Kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; <p>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 	<p>GEOGRAAFIA – Tööstus ja energiamajandus: energia liigid (9) MATEMAATIK A - %-arvutus (6,7)</p>
---	--	---	--	---

			otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.	
<p>Võnkumine ja laine (8-10 tundi)</p> <p>Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p> <p>Mehaanika põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.</p>	<p>Pendli võnkumise uurimine: <i>Niit, raskused, stopper</i></p> <p>Täiendav katse 1 sekundilise võnkeperioodiga matemaatilise pendli pikkuse määramine: <i>niit, mutter, kell, mõõtejoonlaud, statiiv</i></p>	<p>Võnkumise periood, amplituud, sagedus: <i>statiiv, niidi otsas koormis, stopper või kell</i></p> <p>Laine tekkimine: <i>pesukauss veega või grafoprojektor ja petri tass, kivi, puupulk</i></p> <p>Pikilaine: <i>laste plastvedru</i></p> <p>Heli tekkimine: <i>metalljoonlaud Hellhark</i></p>	<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. 	<p>Tervis ja ohutus. Heli valjus, müra mõju tervisele, kaasaeg sete heliaparatuuride ja ka mobiilide kahjulikust mõjust kuuldekeskusele ja kõrvale.</p> <p>GEOGRAAFIA – Geoloogia: maaväärin, seismilised lained (7) BIOLOOGIA – Infovahetus väliskeskonnaga: kuulmine, kõrvaehitus (9)</p>

Füüsika õppeprotsessi kirjeldus 9. klassile

TEEMA	Õpilaste poolt tehtavad katsed	Õpetaja poolt tehtavad näit- ja osaluskatsed ning tunnis vaja minevad demovahendid	Õpitulemused	Läbivad teemad.	Sidusus
<p>Elektriõpetus 3.1. Elektriline vastastikmõju (5-7 tundi) Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>Täiendavad katsed</p> <p>Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>pastakas, joonlaud, kileribad, penoplastitükid jne</i></p>	<p>Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: <i>plastjoonlaud, kileribad, paberribad, eboniitpulk, klaaspulk, siidiriie, nahk, villane riie, elektrofoormasin, sultanid</i></p> <p>Laengu jagamine: <i>elektroskoobid, metallvarras</i></p> <p>Kehade elektrijuhtivus: <i>erinevatest materjalidest kehad</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta. 	<p>Tervis ja ohutus. Elektriohutusreeg-lid.</p>	<p>KEEMIA – Aatomiehitus. Periodilisust tabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad (8)</p>

<p>Elektrivool (5-6 tundi) Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.</p>	<p>Täiendavad katsed: elektrivoolu magnetiline toime: a) <i>alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i> voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i></p>	<p>Elektrivoolu keemiline toime: <i>elektrolüüsivann koos elektroodidega;</i> elektrivoolu magnetiline toime: a) <i>alaisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk, isoleeritud juhe, kompass;</i> voolu soojuslik toime: <i>erinevad küttespiraalid alusel;</i> <i>galvanomeetri töötav mudel;</i> <i>demonstratsioonampermeeter;</i> Voolutugevuse mõõtmine: <i>ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; • nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab mõiste voolutugevus 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 ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. 	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Insenererialade, tehnikute, mehhatroonikute jt,erialade tutvustamine, kus on tegemist elektrivooluga.</p>	<p>BIOLOOGIA – Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss (9) KEEMIA – Aatomiehitus, Perioodilisustabel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid(8) Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side (8) KEEMIA -</p>
<p>Vooluring (12 – 13 tundi) Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist, juhi mõõtmetest.</p>	<p>Kohustuslikud katsed Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: 2 <i>hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti</i> Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine: 2 <i>hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter,</i></p>	<p>Keemiline vooluallikas: <i>õun, juhtmed, tsink ja vask plekiribad; galvanomeeter</i> Jada- ja rööpühendus: 2 <i>hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti, ampermeeter, voltmeeter</i></p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõiste vooluring 	<p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Rühmatööde planeerimine ja õõülesannete jaotamine,koost</p>	<p>Tuntumad liht- ja liitained: metallide redoksreaktsioonid (8)</p>

<p>Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p>	<p><i>voltmeeter.</i></p> <p>Täiendav katse reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel: <i>vooluallikas, juhtmed, lüliti, reostaat, hõõglamp alusel, ampermeeter</i></p>	<p>Takistuse sõltuvus juhi materjalist, pikkusest ja ristlõikepindalast: <i>vooluallikas, juhtmed, lüliti, amper- ja voltmeeter, erineva materjaliga, ristlõikepindalaga ja pikkusega juhid, erineva takistusega reostaadid; demonstratsioonvoltmeeter</i></p>	<p>olulisi tunnuseid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • põhjendab seoseid, et: 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 ; 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 $R = \rho \frac{l}{S}$, • kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; 	<p>öö vormi valimine osaleb füüsikaalastel üritustel.</p>
--	---	--	---	---

			<ul style="list-style-type: none"> • selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta; • leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse; • viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta. 	
<p>Elektrivoolu töö ja võimsus (10 – 11 tundi) Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>		<p>Võimsuse sõltuvus pingest ja voolutugevusest: 40 W ja 100 W pirimid alusel, reguleeritava pingega vooluallikas, lüliti, voltmeeter, ampermeeter, juhtmed</p> <p>sulav ja automaatkaitsmete töötavad mudelid;</p> <p>erinevad küttespiraalid alusel;</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; • selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, 	<p><u>Keskkond ja säästlikkus. Kuidas hoida energiat kokku kodus ja kuidas me sellega säästame loodust.</u></p> <p>GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine (9)</p>

			kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; <ul style="list-style-type: none"> • leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega. 	
<p>Magnetnähtused (6-7 tundi) Püsomagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Elektri ja magnetismi põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, , elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis,</p>	<p>Kohustuslik katse Elektromagneti valmistamine ja uurimine: <i>isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat</i></p> <p>Täiendavad katsed Magnetvälja uurimine: <i>püsomagnetid, rauapuru</i></p>	<p><i>Püsomagnetid,</i> Vooluga juhtme magnetvälja uurimine: <i>juhtmeraam, magnetnõel, rauapuru, vooluallikas, juhtmed,</i></p> <p><i>töötav elektrimootori mudel;</i></p>	<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, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsomagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; • selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning 	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Uurimustöö ja powerpointi esitlused.</p> <p>KEEMIA - Tuntumad liht- ja liitained: metallide magnetilised omadused (8)</p>

kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.			selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; <ul style="list-style-type: none"> • viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeltusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta. 		
Soojusõpetus. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine (4-6 tundi). Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.		soojusliikumist imiteeriv katseseade; erinevad termomeetrid;	Õpilane: <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; • selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; • kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; • selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid. 		KEEMIA - Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek (8) Millega tegeleb keemia: Reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele (8)
Soojusülekanne,(8-9 tundi) Keha soojenemine ja	Kohustuslik katse Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: <i>termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha, digitaalne kaal, veekeetja</i>	Maa ja Päikese mudel aastaegade demonstreerimiseks.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende 	Tervis ja ohutus Tervisliku eluviisi järgimine(õige toatemperatuur	KEEMIA - Aine hulk. Moolarvutused :

<p>jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energiajäävuse seadus, soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>			<p>kasutamist praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; • nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid; • sõnastab järgmisi seoseid: <ul style="list-style-type: none"> ▪ soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; ▪ keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekande teel; ▪ kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; ▪ mida suurem on keha temperatuur, seda 	<p>soojustamine kodudes, õige riietus, turvaline käitumine erinevates keskkondades.</p>	<p>normaaltingimused (9) MATEMAATIK Üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted $10^{n/-n}$-ga (7) GEOGRAAFIA - Euroopa ja Eesti kliima ja veestik: Hoovuste mõju kliimale (9) Loodusvööndid: Polaarjooned, polaaröö ja –päev (8) Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled (8)</p>
---	--	--	---	---	---

suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;

- mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;

- aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu;

ning kasutab neid seoseid

soojusnähtuste selgitamisel.

- selgitab seoste

 või

$Q_{\text{saad}} = \lambda \cdot F \cdot \Delta t$, 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 kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb

			järeldusi kehade materjalide kohta.	
<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> <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 kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid. 	<p>KEEMIA - Süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena (9)</p>

TUUMAENERGIA (5-7 tundi)

Aatomimudelid
Aatomituuma ehitus. Tuuma
seoseenergia. Tuumade
lõhustumine ja süntees.
Radioaktiivne kiirgus.
Kiirguskaitse. Dosimeeter.
Päike. Atomielektrijaam.

Teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisted

soojusliikumine,
soojuspaisumine,
Celsiuse skaala,
siseenergia,
temperatuurimuut,
soojusjuhtivus,
konvektsioon,
soojuskiirgus,
sulamissoojus,
keemissoojus; kütuse
kütteväärtus, prooton,
neutron, isotoop,
radioaktiivne
lagunemine, α -, β - ja γ -
kiirgus, tuumareaktsioon.

- dosimeeter;

Õpilane:

- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- selgitab seose – 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

**KEEMIA -
Aatomiehitus.
Perioodilisuse
tabel. Ainete
ehitus:** aatomi
koostis Bohri
aatomimudeli
näitel. (8)
**GEOGRAAFIA
- Tööstus ja
energiamajand
us:** erinevate
elektrijaamade
eelised-
puudused (9)

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1. tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
2. suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustab säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ja nende ohtlikkust;
3. kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi, mõisteb keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja;
4. Kasutab erinevaid keemiateabeallikaid ja omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalsekirjaoskuse keemias;
5. tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerimisel;
6. rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit ja suhtub probleemide lahendusse süsteenselt ja loovalt ning on motiveritud elukestvaks õppeks.

Keemia hindamisest.

Hindamise aluseks on Võru I Põhikooli hindamise juhend.

KEEMIA 8. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnihaht	Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus / Õppesisu / Põhimõisted / Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused	Läbivad teemad.	Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse / Õppetegevus ja meetoodilised soovitused / Õppevahendid / Lõiming
--------------------	--	--------------	-----------------	---

<p>Millega tegeleb keemia (11 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: See on keemia sissejuhatav teema. Seda teemat õppides saavad õpilased ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkonnast, mõistavad ainete keemiliste ja füüsikaliste omaduste erinevust ning saavad esmase ettekujutuse keemiliste reaktsioonidega seotud nähtustest. Eesmärgiks pole mitte niivõrd uute teadmiste omandamine, kuivõrd tutvumine keemiliste nähtustega ja nende uurimisega. Keemiakatseid tehes omandavad õpilased mitmeid vajalikke töövõtteid ja õpivad järgima tähtsamaid laboratoorse töö ohutusnõudeid. Arvutusülesannete lahendamise õpitakse rakendada matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi lahuste protsendilise koostisega seotud arvutustes.</p> <p>Õppesisu: 1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpitud loodusõpetuses); 2) põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi; 3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöös ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 5) eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus; 6) lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega). 	<p>Väärtused ja kõlblus. Viisakast suhtlemises ja käitumisest, kuulamisest, kaasõpilasest ja iseenesest lugupidamisest.</p>	<p>Eelnevalt õpitu, mille õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses õpitule ainete füüsikaliste omaduste kohta. • 5. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: vee omadused, vee olekud ja nende muutumine, vedela ja gaasilise aine omadused. • 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: puhas aine, ainete segu, mittesegunevad vedelikud, ainete lahustumine vedelikes, gaaside lahustumine vedelikes, ainete eraldamine segust, inimtegevus õhu ja vee saastamisel ja puhastamisel, sulamine ja tahkumine, aurumine ja kondenseerumine. • Lahuste protsendilise koostise arvutamine toetub matemaatikas omandatud teadmiste ja oskuste, sh protsendi mõiste rakendamisele. • Õpilased peaksid tundma ja
---	---	--	--	---

	<p>2. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.</p> <p>3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.</p> <p>4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p>Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).</p> <p>2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.</p>			<p>oskama selgitada järgmisi mõisteid: puhas aine, ainete segu, lahus, lahusti, küllastunud lahus, tahkis, vedelik, gaas, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, kondenseerimine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine, protsent.</p> <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ainete füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektrijuhtivuse, kõvaduse, sulamis- või keemistemperatuuri jms) määramine ning lahustuvuse uurimine (kvalitatiivselt). • Keemiliste reaktsioonide esilekutsumise tingimuste ja reaktsioonitunnuste uurimine. • Põhiliste ohutusnõuetega tutvumine keemiakatsete tegemisel. • Eri tüüpi pihuste valmistamine
--	--	--	--	--

				<p>ja uurimine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine, lähtudes lahuse ja lahustatud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisest seosest. Tähelepanu tuleb seejuures pöörata osa ja terviku vahekorra mõistmisele, et mitte omandada vaid kindla algoritmi järgi arvutamise võtteid. <p>Õppevahendid: ainete füüsikaliste omaduste uurimiseks vajalikud ained ja katsevahendid, termomeeter reageerivate ainete temperatuuri määramiseks, reaktiivid ja katsevahendid pihuste saamiseks ja uurimiseks, ohutusnõuete plakat.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused; bioloogia: pihussüsteemid meie ümber; matemaatika: protsentarvutused.</p>
--	--	--	--	--

<p>Aatomi-ehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus (14 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Selle teema õpetamise eesmärk on anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis. Selle teema raames õpivad õpilased aru saama aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemia-teemade sisuliseks mõistmiseks ning õppematerjalis seoste loomiseks.</p> <p>Õppesisu: 1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses); 2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis; 3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel); 4) eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus; 5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema 	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Otsida materjali internetist Mg, Ca, Fe, Na kohta.</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millel õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses ainete ehituse kohta õpitule. • 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: aine partikulaarne ehitus (aine koosnemine osakekestest), elementaarlaeng, aatomi ja aatomituumade ehitus, aatomite mitmekesisus, keemilised elemendid ja aine. • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: molekulivalem, aineosake, molekul, aatom, aatomituum, elektronkate, elektrilaeng, elektron, prooton, neutron. <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aatomiehituse (tuumalaengu, elektronkihtide ja väliskihi elektronide arvu) seostamine keemilise elemendi asukohaga perioodilisustabelis.
---	--	--	--	--

	<p>2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Aatommass ja molekulmass (valemass).</p> <p>3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).</p> <p>4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).</p> <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	<p>molekulmassi (valemassi);</p> <p>6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;</p> <p>7) eristab kovaalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;</p> <p>8) eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Keemilise elemendi metalliliste või mittemetalliliste omaduste ning vastavate lihtainete omaduste seostamine vastava elemendi aatomi kalduvusega liita või loovutada elektrone. Seejuures on soovitatav pöörata tähelepanu eelkõige tüüpilistele metallilistele ja mittemetallilistele elementidele, jättes vaatluse alt esialgu kõrvale vähem iseloomulikud, vahepealsed elemendid, eriti poolmetallid. • Lihtsamate molekulimudelite koostamine ja nende seostamine vastavate molekulivalemitega. • Molekulivalemite põhjal molekulmasside arvutamine. • Kovaalentsideme ja ioonilise sideme sisulise erinevuse selgitamine. • Molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete ehituse sisulise erinevuse
--	--	---	--	--

	<p>1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p> <p>2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.</p>			<p>selgitamine.</p> <p>Õppevahendid: keemiliste elementide perioodilisustabel, molekulimudelid, metallide ja mittemetallide ning molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete näidised.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron; füüsika: aatomiehitus.</p>
<p>Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid (16 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Hapniku ja vesiniku teemat õppides saavad õpilased põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerimis- (sh põlemis-) protsessidest ja teema raames käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest. Õpitakse seostama oksiidide valemeid vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias); 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees); 4) määrab aine valemi põhjal tema 	<p>Tervis ja ohutus. Hapniku tähtsusest inimorganismi ja teiste elusolendite tegevuse. Hingamine ja värske õhu vajadus, tervislikud eluviisid, tervislike eluviiside kujundamisele kaasaaitamine.</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses hapniku, vesiniku ja vee kohta õpitule. • 6. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: õhu tähtsus, õhu koostis, õhu omadused, fotosüntees, hapniku tähtsus looduslikes protsessides, õhu saastumine ja atmosfääri kaitse. • 7. klassi loodusõpetuses

	<p>põhimõtetest. Selle teema üheks tähtsamaks eesmärgiks on rajada alus keemias kasutatava sümboolika mõistmiseks ja rakendamiseks.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained). <p>Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste,</p>	<p>koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse;</p> <ol style="list-style-type: none"> koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H_2, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H_2O, SO_2, CO_2, SiO_2, CaO, Fe_2O_3); põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias); eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust. 		<p>käsitletakse järgmist teemaplokki: vesinik, hapnik, vesi, süsihappegaas, soojuse eraldumine põlemisel, soojuspaisumine ja aine tihedus, soojuspaisumine ja loodusnähtused, vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses, keemiline energia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Geograafias on käsitletud vett Maa kliima kujundajana. Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: atmosfäär, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, hingamine, põlemine, fotosüntees. <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hapniku laboratoorne saamine, tõestamine ja tema omaduste uurimine. Süsihappegaasi saamine, kogumine ja tema omaduste uurimine. Hapniku omaduste seostamine tema rolliga eluslooduses, luues seoseid varem õpituga loodusõpetuses ja
--	---	--	--	--

	<p>ühinemisreaktsioon, mürgumine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 3. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel. 4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine. 			<p>bioloogias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemendi oksüdatsiooniastme ja selle elemendi oksidi valemi seostamine. • Reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetega tutvumine lihtsamate oksüdeerumisreaktsioonide näitel; reaktsioonivõrrandites sisalduva teabe selgitamine. • Vesiniku laboratoorne saamine, tõestamine ja selle omaduste uurimine. • Vee omaduste ja tähtsuse selgitamine, seostades varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias. <p>Õppevahendid: reaktiivid ja katsevahendid gaaside (hapnik, süsihappegaas, vesinik) saamiseks, kogumiseks ja omaduste uurimiseks; mitmesuguste oksiidide näidised, molekulimudelid.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees;</p>
--	---	--	--	---

				<p>bioloogia: hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees; geograafia: vesi Maa kliima kujundajana.</p>
<p>Happed ja alused – vastandlike omadustega ained (12 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest. Õpitakse aru saada mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH. Selle teemaga rajatakse alus ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. 	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi); mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida); hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline); toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus; järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid; mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides) 	<p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Õpilaseaktiivsusekujundamine katsete soorituse kaudu, vastutuse õpetamine nii enda kui kaasõpilaste suhtes järgides OH reegleid hapete ja alustega töötamisel, pH väärtuse tähtsusest kodukeemia kasutamisel, naha hooldamisel.</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selle teema õppimisel on suhteliselt vähe võimalusi toetuda varem õpitule. Mõnevõrra on siiski loodusõpetuses tutvutud hapete ja soolade mõistega. 6. klassi loodusõpetus käsitleb teemasid: vesi Läänemeres – merevee omadused. Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: happevihm, sool, vee soolsus. <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitusused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lahuse happelisuse kindlakstegemine indikaatori abil. Hapete, eriti tugevate hapete kasutamisel vajalike ohutusnõuete selgitamine. Lahuse aluselisuse kindlakstegemine

	<p>Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisuust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p>	<p>elementide aatomite arv ei muutu).</p>		<p>indikaatori abil.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hapete, hüdroksiidide ja soolade valemite ja nimetamise põhimõtete tutvumine. • Hapete ja aluste vahelise neutralisatsioonireaktsiooni uurimine ja vastavate reaktsioonivõrrandite koostamine. <p>Õppevahendid: hapete ja aluste lahused, värvusindikaatorid, neutralisatsioonireaktsiooni uurimiseks vajalikud katsevahendid, ohutusnõuete plakat.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: sool; bioloogia: looduslikud happelised ained, happevihmad.</p>
<p>Tuntumaid metalle (13 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Metallide teema annab õpilastele ülevaate igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamisevõimalustest. Teema on eriti sobiv mitmesuguste uurimistööde</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega; 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või 	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Uurimustööd erinevate metallide kohta kasutades erinevaid teabekeskondi ja tööde tulemuste Seostamine igapäevaeluga.</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õppimisel saab toetuda varasemates keemiateemades metalliliste elementide ja metallide kohta õpitule ning loodusõpetuses ainete füüsikaliste omaduste ja aine ehituse kohta õpitule, lisaks ka ajaloos õpitule

	<p>tegemiseks ning nende tulemuste seostamiseks igapäevaelu kogemustega.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. 2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. 3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel). <p>Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida,</p>	<p>väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega; 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis; 5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana; <p>6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);</p> <ol style="list-style-type: none"> 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega; 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi. 		<p>metallide tähtsuse kohta inimkonna ajaloos (pronksiaeg, rauaaeg).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geograafias on käsitletud metallimaake ja nende leiukohti, tehnoloogiaõpetuses metalle kui materjale. • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: metall, metallimaak. <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallide füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektrijuhtivuse, kõvaduse, tiheduse, plastilisuse jms) uurimine ja võrdlemine. • Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happelahusega ning seostamine metalli asukohaga metallide pingereas, kasutades metallide ligikaudset liigitamist aktiivseteks, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseteks metallideks; pingerea põhjalikum käsitus järgneb gümnaasiumiastmes. • Raua korrosiooni uurimine
--	--	---	--	--

	<p>redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms). 2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu). 4. Rauda korrosiooni uurimine erinevates tingimustes. 			<p>erinevates tingimustes ja tulemuste põhjal järelduste tegemine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallide omaduste seostamine nende praktiliste kasutamisevõimalustega, sh igapäevaelus. <p>Õppevahendid: metallide ja metallisulamite näidised, metallid ja hapete lahused ning katsevahendid metallide füüsikaliste ja keemiliste omaduste uurimiseks, perioodilisustabel, metallide aktiivsuse rida, geograafiline kaart tuntumate metallimaakide leiukohtade näitamiseks.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: ainete füüsikalised omadused; füüsika: metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused; geograafia: metallimaagid ja nende leiukohad; ajalugu: metallid inimkonna ajaloo; tehnoloogiaõpetus: metallid materjalina.</p>
--	--	--	--	--

KEEMIA 9. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnihaht	Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus / Õppesisu / Põhimõisted / Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused	Läbivad teemad.	Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse / Õppetegevus ja meetodilised soovitusused / Õppevahendid / Lõiming
<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid (20 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu vastavate ainete liigitamisele, nimetamise põhimõtetele ning aineklasside vahelistele seostele. Seda teemat õppides omandavad õpilased põhialused aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta, millele suurel määral toetuvad gümnaasiumi keemiakursused.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja 	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemide ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid; eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses; kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid 	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine Kelleks tahan saada ja kas läheb vaja selleks keemiat.</p> <p>Teabekesk-kond. Uurimustööd 1.Happevihmade kohta. 2. erinevate oksiidide ja vee vaheliste Reaktsioo-</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selle teema käsitlemisel toetutakse põhiliselt 8. klassi keemias hapete, aluste ja soolade kohta õpitule. Samuti saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja geograafias õpitule keskkonna saastumise ja selle vältimise võimaluste kohta. Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool. <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitusused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Oksiidide omaduste uurimine ning happeliste ja aluseliste oksiidide erinevuse selgitamine. Hapete liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine happelisuse seostamine vesinikioonide esinemisega lahuses. Aluste liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine aluselise seostamine hüdroksiidioonide esinemisega lahuses. Hüdroksiidide kui tuntumate aluste omaduste uurimine. Anorgaaniliste ainete põhiklasside vaheliste seoste ning soolade saamisvõimaluste uurimine ja selgitamine. Lahustuvustabeli kasutamine soolade lahustuvuse iseloomustamiseks (kasutades

	<p>nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.</p> <p>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.</p> <p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).</p> <p>2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$).</p> <p>3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine.</p> <p>4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste</p>	<p>reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;</p> <p>5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;</p> <p>6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O, CO, CO_2, SiO_2, CaO, HCl, H_2SO_4, NaOH, Ca(OH)_2, NaCl, Na_2CO_3, NaHCO_3, CaSO_4, CaCO_3 jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;</p> <p>7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusti,</p>	<p>nide toimumise kohta.</p>	<p>liigitust: hästilahustuv, vähelahustuv ja praktiliselt mittelahustuv).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vee kareduse uurimine ja selgitamine. • Hapete, aluste ja soolade praktiliste kasutusvõimaluste selgitamine (ehitusmaterjalid, väetised jne). • Anorgaaniliste ühenditega seostuvate keskkonnaprobleemide selgitamine ja saastumise vältimise võimaluste üle arutlemine. <p>Õppevahendid: oksiidid, hapete, leeliste ja soolade lahused ning vajalikud katsevahendid aineklasside vaheliste reaktsioonide uurimiseks; olmekemikaalid ja katsevahendid nende happeliste/aluseliste omaduste uurimiseks; elektrijuhtivuse mõõtmise seade; mineraalide, ehitusmaterjalide ning klaasisortide näidised.</p> <p>Lõiming: bioloogia: keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt); geograafia: maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt); kodundus ja käsitöö: hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.</p>
--	--	--	------------------------------	--

	reaktsioonide uurimine. 5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel. 6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.	saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.		
Lahustumisprotsess, lahustuvus (8 tundi)	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Lahustumisprotsessi ja lahustuvust käsitlev teema võimaldab sügavamalt mõista, kuidas toimub ainete lahustumine ning millised tegurid võivad mõjutada ainete lahustuvust. Kuna enamik keemilistest reaktsioonidest nii keemialaboris kui ka eluslooduses kulgevad lahustes, siis on lahustumisprotsessi mõistmine väga oluliseks eelduseks keemiliste protsesside seaduspärasustest arusaamisel. Õpitakse kasutama graafikuid vajaliku teabe leidmiseks. Selle teemaga seoses õpitakse tegema lahuste koostisega seotud arvutusi, lähtudes lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelisest seosest. Kuna vedelike, sh ka lahuste kogust mõõdetakse enamasti ruumala, mitte massi järgi, on see tähtis oskus nii keemialaboris tehtavate katsete kui ka igapäeva elu probleemide seisukohalt.</p> <p>Õppesisu: 1. Lahustumisprotsess, lahustumise</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks; 2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel); 3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees; 4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid 		<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õpetamisel saab toetuda nii loodusõpetuses kui ka 8. klassi keemias lahuste kohta õpitule. Samuti toetutakse matemaatikas ja füüsikas omandatud oskustele graafikutelt vajalikku teavet leida. • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: lahus, lahusti, lahustunud aine, lahustuvus, temperatuur, energia, mass, ruumala, tihedus. <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lahustumisprotsessi uurimine erinevat tüüpi ainete lahustamisel vees; lahustumisel esineva soojusefekti kindlakstegemine ja selgitamine. • Tahkete ainete (soolade) ja gaaside lahustuvust mõjutavate tegurite uurimine. • Ainete lahustuvuse temperatuursõltuvuse graafikute kasutamine teabe leidmiseks ainete lahustuvuse kohta. • Lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine, arvestades lahuse

	<p>soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).</p> <p>2. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).</p> <p>Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>	<p>arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku.</p>	<p>massi, ruumala ja tiheduse vahelist seost.</p> <p>Õppevahendid: soolad ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks, termomeeter temperatuurisõltuvuse uurimiseks, kaalud lahustatava soola massi määramiseks, areomeeter lahuste tiheduse mõõtmiseks, soolade lahustuvuse temperatuurisõltuvust iseloomustav graafik, soolade lahustuvustabel.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: siseenergia, temperatuuri mõõtmine, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos; füüsika: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk; matemaatika: graafikutelt vajaliku teabe leidmine.</p>
<p>Aine hulk. Mool-arvutused (10 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: See on esimene teema, kus õpilased tutvuvad keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega – keemiliste reaktsioonide võrrandite põhjal tehtavate arvutustega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused. 2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades 	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi; 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt; 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi 	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses ja füüsikas massi, ruumala ja tiheduse vahelise seose kohta õpitule ning 8. klassi keemias aineosakeste (molekul, aatom,ioon) kohta õpitule. Samuti saab toetuda matemaatikas võrdelise sõltuvuse kohta õpitule ning ühikute teisendamise oskusele. • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada võrdelise sõltuvuse põhimõtet. <p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soovitatav on seda teemat käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste teemaga. • Arvutuste tegemine ainehulga, massi ja molaarmassi ning gaasilise aine hulga, gaasi ruumala ja

	<p>lähteainete või saaduste koguseid).</p> <p>Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	<p>kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);</p> <p>4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;</p> <p>5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsionis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab lahenduskäiku;</p> <p>6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>		<p>molaarruumala (normaaltingimustel) vaheliste seoste põhjal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arvutuste tegemine reaktsioonivõrrandite põhjal, seostades reaktsioonivõrrandi kordajaid reaktsionis osalevate ainete hulkade (moolide arvu) suhtega; arvutustulemuste põhjal järelduste tegemine. <p>Lõiming: loodusõpetus: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos; matemaatika: võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.</p>
<p>Süsinik ja süsinikuühendid (16 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Süsiniku ja süsinikuühendite teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane 1) võrdleb ning põhjendab</p>	<p>Tebekeskkond. Uurimustöö</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja geograafias süsinikuühendite kohta

	<p>orgaaniliste ainete struktuurist, mõnest olulisemast põhiklassist ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu struktuurivalem, polümeer, süsivesinik, alkohol ja karboksüülhape, ning õpivad kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel. Selle teema õppimisega rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis, ühtlasi seostub see teema tihedalt mitmesuguste igapäeva elu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäeva elus. Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäeva elus, etanooli füsioloogiline toime. <p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine. Süsinikuühendite molekulide mudelite 	<p>süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi;</p> <ol style="list-style-type: none"> analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid); koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu); kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamise võimalusi; koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja 	<p>1. „Ood süsinikule.“ 2. polümeerid igapäeva elus.</p>	<p>õpitule ning 8. klassi keemias molekulide ehituse ja keemiliste sidemete kohta õpitule.</p> <ul style="list-style-type: none"> Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: keemiline side, nafta, maagaas. <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Süsivesinike molekulimudelite koostamine ja uurimine ning nende seostamine vastavate ainete struktuurivalemitest; süsinikuühendite paljususe põhjendamise. Polümeeride omaduste seostamine nende struktuuriga, polümeeride praktiliste kasutusvõimaluste selgitamine. Süsivesinike omaduste uurimine, sh lahustuvuse uurimine erinevates lahustites. Süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine. Alkoholide ja karboksüülhapete molekulimudelite ja struktuurivalemitest uurimine ning nende seostamine. Etanooli ja etaanhappe omaduste uurimine. Alkoholi füsioloogilise toime ja sellega seotud probleemide üle arutlemine. <p>Õppevahendid: molekulimudelid; uuritavad süsinikuühendid (süsivesinikud, etanool, etaanhape) ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks; reaktiivid ja katsevahendid etanooli ja etaanhappe keemiliste omaduste uurimiseks.</p> <p>Lõiming: bioloogia: süsinikuühendid looduses; geograafia: süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.</p>
--	--	--	--	--

	<p>koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).</p> <p>3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).</p> <p>4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.</p> <p>5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p>	<p>karboksüülhappeid;</p> <p>7) koostab mõnele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH_4, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</p> <p>8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>		
<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Selle teema õpetamise eesmärk on seostada keemias süsinikuühendite kohta õpitud süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja energeetikaprobleeme, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle.</p> <p>Õppesisu:</p> <p>1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis.</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <p>1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);</p> <p>2) hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja</p>	<p>Uurimustöö „energeetilised keerdkäigud.“</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja terviseõpetuses, kodunduses ja käsitöös tähtsamate toitainete ja nende toiteväärtuse ning tervisliku toitumise põhimõtete kohta õpitule ning tehnoloogiaõpetuses süsinikuühendite kui materjalide kohta õpitule. Suurel määral saab toetuda ka loodusõpetuses ja füüsikas õpitule energia ning energia üleminekute kohta. Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: energia, keemiline energia, kütus, toitaine, toitaine toiteväärtus, valk, rasv, süsivesik (sahhariid). <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reaktsioonide soojusefekti selgitamine, seostades neid keemiliste sidemete tekkimisel

	<p>Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</p> <p>3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</p> <p>Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites. 	<p>bioloogias õpituga;</p> <p>3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga loodusõpetuses);</p> <p>4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiolemusi ja kasutusvõimalusi;</p> <p>5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;</p> <p>6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</p>	<p>ja/või katkemisel esinevate energiamuutustega; reaktsioonide soojusefektide põhjal järeltöötamine.</p> <ul style="list-style-type: none"> Eksotermiliste reaktsioonide tähtsuse selgitamine eluslooduse ja igapäevaelu seisukohalt. Kütuste kütteväärtuse võrdlemine ja selle põhjal järeltöötamine. Eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, valkude, rasvade) struktuuri uurimine ja nende ainete tähtsuse selgitamine eluslooduse seisukohalt; järeltöötamine tervisliku toitumise põhimõtete kohta. Tarbekeemiasaaduste omaduste ja kasutusvõimaluste seostamine. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuete selgitamine ja põhjendamine. Elukeskkonna probleemide selgitamine ja keskkonna säästmise võimaluste analüüsimine. <p>Õppevahendid: rasv, mitmesugused lahustid ja vajalikud katsevahendid rasva lahustuvuse uurimiseks; kütuste ja mitmesuguste süsinikuühenditel põhinevate materjalide näidised, ohutusnõuete plakat.</p> <p>Lõiming: füüsika: energia ja energia üleminek, kütteväärtus; bioloogia: toitumine, toitained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse; terviseõpetus: tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel; tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena; ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.</p>
--	--	--	--

Looduspetus 7. klass 70 tundi.

Väärtused ja hoiakud.

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasest karjäärist;
- 2) väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel;
- 3) usub oma võimetusse ning on enesekindel loodusnähtusi õppides ;
- 4) väärtustab katsetamisel korda ja peab kinni kokkulepitud reeglitest, hoiab katsevahendeid.

Uurimisoskused.

7.klassi õpilane

- 1) analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimusküsimuse ja sõnastab hüpoteesi;
- 2) koostab uurimusküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;
- 3) teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeid ning juhendub mõõtevahendi käsitlemise reeglitest;
- 4) tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes ainetes omandatud teadmisi;
- 5) kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teeb järelduse hüpoteesi kehtivuse kohta.

Teema1. sissejuhatus.	Õpetamiseesmärgid ja teema olulisus/Põhimõisted/Praktilisedtööd ja IKT rakendamine.	Õpisisu.	Õpitulemused.	Läbivad teemad	Lõiming.
		Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimustöö.	Õpilane nimetab loodusteaduslikku uurimusmeetodi etappe.	Elukestev õpe ja karjääri	

				planeerimine. Millistes elukutsetes ei saa ilma keemiata ja füüsikata? Millised on sinu eeldused ja võimalused?	
Teema 2. Kehade kvantitatiivne kirjeldamine. 11-13 tundi	Seostub mõõtmisega ja mõõtmistulemuste töötlemisega. Õpitavad oskused on edaspidisteks õpinguteks äärmiselt olulised, seepärast peaks kõik õpilased need omandama. Põhimõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtsilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine. Praktiõlised tööd ja IKT rakendamine: 1. Pikkuse mõõtmine. 2. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste tulemusena. 3. Mittekorrapärase	Keha .Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine .Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Kaalumine, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta.	1. Tunneb ära mõõtsilindri skaalalt mõõtühiku ja nimetab seda. 2. määrab mõõteriista skaala väiksema jaotise väärtuse 3. võrdleb mõõtemääramatusega suurusi 4. määrab risttahukakujulise keha ruumala ja keha tahu pindala mõõtmiste ja arvutuste tulemusena. 5. mõõdab kujundi pindala ühikruudu meetodil.	Teabekeskond. Meediaga seotud päevateemade arutelu tunni kontekstis.	Tehnoloogiaõp pes ühistööna kangkaalude mudeli valmistamine, geograafias sammupaari pikkuse määramine vahemaade hindamisel, ma -temaatikaga seotud kogu teema.

	<p>kujuga keha pindalamääramine ühikruudu meetodil.</p> <p>4. Mõõtenõu gradueerimine.</p> <p>5. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldamismeetodil.</p> <p>6. Kaalumine (massi mõõtmine).</p> <p>7. Aine tiheduse määramine.</p>				
<p>Teema 3. Ained ja nende segud. 9-10tundi</p>	<p>Seostub eelkõige keemiaga. Teema tagab sidususe teemadega „Tahkis, vedelik, gaas.“, „Soojusülekanne.“, „Aine oleku muutumine.“ Vajalik graafikute lugemise oskus.</p> <p>Põhimõisted: aineosake, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton neutron, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus.</p>	<p>Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakest. Aatomi ja aatomituumade ehitus. keemilised elemendid. Liht ja liitained: vesi ja süsihappegaas – molekulivalemid . H, O, C.</p> <p>Keemiline reaktsioon- uute ainete tekkeprotsess. Puhas aine ja ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahustest ainete eraldamine. Laborinõude ja OH reeglite tutvustamine.</p>	<p>Õpilane 1) soovib teha kodus katseid;</p> <p>2) toob näiteid ainete omadustest;</p> <p>3) teab, et aine koosneb eineosakestest- aatomitest, molekulidest, molekulid koosnevad aatomitest;</p> <p>4) kirjeldab aatomituumade ja aatomi mudelit;</p> <p>5) seostab aatomite ehitust perioodilisussüsteemiga;</p> <p>6) kirjeldab küllastunud soolalahuse katset ja määrab ainete lahustuvuse graafikul vajalikud andmed;</p> <p>7) kirjeldab soolatootmist soolajärvede veest, kasutades küllastunud lahuse mõistet;</p> <p>8) toob näiteid igapäevaeluses kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest;</p> <p>9) teab sümboliteid C, O, H.</p> <p>10) loeb õigesti vee ja CO₂ valemite</p>	<p>„ Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“ seostub eelkõige soola tootmisega, tervis ja ohutus katsetega“ Tervis ja ohutusseostub liiklusega.</p>	<p>Geograafiasool järvede tekkimise kliimatilised tingimused Matemaatika- võrdeline sõltuvus.</p>

			koostab aine mõisteskeeme.		
Teema4. Liikumine ja jõud. 13-14 tundi	Kõikide järgnevate teemade käsitlemisel kasutatakse antud teemade mõisteid. Tähtsaks oskuseks on graafikute koostamine.	Nähtus ,selle kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Võrdeline sõltuvus matemaatikas($y= ax$) ja loodusteadustes $F = m \cdot g$. Graafik st-teljistikus. Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja võrdelisis. Näited liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine, positiivne ja negatiivne elektrilaeng. Praktilised tööd ja IKT rakendamine1. 1.Reaktsiooniaja määramine. 2.Keha keskmise kiiruse määramine. 3.Raskusjõu ja massi seose määramine.4. Kehade elektriseerimine ja laetud kehade vastastikmõju.	Õpilane 1)Analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni;2)toob näiteid mehaanilise liikumise kohta; 3) mõõdab läbitud teepikkust; 4) Teab keha kiiruse arvutamise eeskirja (valemina) või tuletab selle mõõtühiku kaudu;5) määrab keha liikumise keskmist kiirust; 6)kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori kuju ja kiituse järgi; 7) teisendab aja, kiiruse ja jõu ühikuid (suurmast väiksemaks; 8)tõlgendab keha kiirust mõõtühiku kaudu(Mida näitab);9) teab kehale mõjuva raskusjõu arvutamise eeskirja ehk valemit; 10) teab g väärtust maapinnal;11) tõlgendab teguri g väärtust mõõtühiku kaudu(mida näitab);12)mõõdab kehale mõjuvat jõudu; 13)põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi; 14) põhjendab keha liikumise kiiruse ja suunamuutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; 15)kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abi; 16) avaldab kiiruse ja raskusjõu valemist suurusi; 17) vormistab ja lahendab kiirusearvutus- ja graafilisi ülesandeid; 18) esitab tee pikkuse ja aja sõltuvuse graafiliselt ja iseloomustab põhjuse		

			tagajärje seost; 19) teab kiiruse ja jõu mõõteriista; 20) kirjeldab vedru rolli dünamomeetris; 21) näitab elektrijõu toimet katsega. 22) elektrijõu toimet katsega.		
Teema 5. Tahkis, vedelik, gaas 7-8 tundi	Aine olekute mõistmine on tähtis kõikides loodusainetes	Aine olekud. Aineosakeste liikumine- soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine .Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus ja loodusnähtused. Soojuspaisumisega arvestamine tehnoloogias. Praktilised tööd ja IKT 1. Ainete iseenesliku segunemise uurimine. 2. soojuspaisumise uurimine.	Õpilane : 1) nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi kõige üldisemaid omadusi; 2) kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust aineosakeste tasemel 3) põhjendab aineosakeste liikumise, kohtkindluse ja osakeste vahel mõjuvate jõududega ainete väliseid omadusi; 4) põhjendab soojusliikumisega ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid iseenesliku segunemise kohta; 6) põhjendab soojuspaisumist aineosakeste liikumiskiirus suurenemisega; 7) toob näiteid soojuspaisumise rakenduse ja tähtsuse kohta looduses, seostab seda kivimite murenemisega; 8) kirjeldab soojuspaisumise alusel töötava termomeetritööpõhimõtet ja nimetab Celsiuse temperatuuriskaala püsipunktid; 9) põhjendab aine tiheduse muutumist soojuspaisumise tõttu; 10) toob näiteid soojuspaisumise arvestamise vajaduse kohta ehituses ja tehnikas; 11) mõisteskeemi koostamine tahkiste, vedelike ja gaaside kohta.	Tervis ja ohutus katsetel.	Geograafiaga kivimite murenemine
Teema 6 Mehaaniline töö ja energia 7-8	Energia mõiste on üks tähtsamaid mõisteid süstemaatilises mõtlemises.	Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.	Õpilane 1) Huvitub tehnoloogilistest protsessidest ja	1. Tervis ja ohutus Katsetamisel.	Matemaatikaga – ühikud, nende

<p>tundi.</p>	<p>Selle teema õppimise tulemusena peaks kujunema energia kui teadusmõistelise mõtlemise mõiste.. Järgmises teemas laieneb energia mõistmise maht.</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. töö määramine trepist üleminekul 2.kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.</p>	<p>soovib ise teha; 2)nimetab mehaanilise töö tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta; 3) teab mehaanilise töö ja energia arvutamise eeskirja(valemit); 4) nimetab töö ja energia ühiku, teisendab ühikut; 5) teab ,mida töö iseloomustab,6) nimetab mehaanilise energia liigid; 7) toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta; 8) kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähistel abil;9) avaldab töö valemist teepikkuse või jõu; 10) vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia kohta ; 11) määrab katse põhjal tehtud töö ja kehade energia.</p>	<p>2.Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p>	<p>vahelised seosed, teisendamine, tähised.</p>
<p>Teema 7. Soojusülekanne 9-10 tundi</p>	<p>Soojusülekanne on tähtis energia süsteemmõtlemise kujundamiseks, aga samuti lõiminguks geograafiaga.</p>	<p>Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri vaheline seos. Soojusülekanne liigid :soojus-juhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase temperatuuri muutumise põhjused. Praktilised tööd ja IKT rakendamine. 1.Soojuse eraldumine põlemise.2.Vee soojenemise uurimine.</p>	<p>Õpilane 1)seostab aineosakeste liikumise ja vastastikmõju mehaanilise energiaga; 2) seostab aineosakeste liikumise kiirust ja temperatuuri: 3) teab, et soojusülekanne mõõduks on soojushulk 4) kirjeldab soojusjuhtivust aineosakeste tasemel, toob Näiteid soojusjuhtivuse ilmingutest looduses ja tehnikas 5) toob näiteid konvektsiooni ilmingutest</p>	<p>1.Keskkond ja jätkusuutlik areng. 2.tehnoloogia ja innovatsioon seostub eelkõige päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamine.</p>	<p>Geograafia-konvektsioon atmosfääris, päikesekiirguse ja maapinna ning õhu temperatuuri muutus ööpäeva kestel.</p>

		3. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine eri aastaaegadel (veebipõhine, ilmajaama andmete analüüs)	looduses ja põhjendab soojuste kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja soojuskiirguse teel; 6) toob näiteid soojuskiirguse kohta; 7) nimetab soojusülekanne liigid ja soojusülekanne suuna; 8) toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses; 9) põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamiseks; 10) toob näiteid soojusliku tasakaalu esinemisest; 12) oskab võtta andmeid õhutemperatuuri graafikult; 13) Toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamisest.		
Teema 8 Aine oleku muutumine 5-6 tundi	Teema on oluline lõiminguks geograafiaga. Aine olekute muutumise juures on tähtis energeetiline lähenemine, seega energia mõiste süsteemimõisteline kujunemine.	Sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmastamine. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks. 2. Keemise vaatlemine.	Õpilane 1) teab aine sulamistemperatuuri tähendust; 2) teab, et aine sulamiseks kulub soojust ja aine tahkumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sidemete tugevuse muutumiseks, toob näiteid soojuste neeldumise või vabanemise kohta; 2) teab, et vee tahkumisel ruumala suureneb ja toob näiteid selle tagajärgedest looduses ning tehnikas, 3) teab, et aine aurumisel kulub soojust ja aine kondenseerumisel vabaneb soojust ning põhjendab seda aineosakeste sidemete katkemise ja tekkimisega, toob	Tervis ja ohutus katsetel. Teabekeskondmeediaga seotud päevateemade arutelu tunnis aine kontekstis.	Geograafiaga - mineraalide tardumine magma jahtumisel, konvektsioonivo olud.

			<p>näiteid soojuse neeldumise ja vabanemisega seotud nähtustest;</p> <p>4) kirjeldab destilleeritud vee tootmise tehnoloogiat;</p> <p>6) teab ,et õhus on veeauru, õhk võib veeaurust küllastuda;</p> <p>7) kirjeldab kaste, udu, härmalise tekkimist aineosakeste tasemel;</p> <p>8) koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta.</p>		