

1.KLASSI AINEKAVA

Loodusõpetus

1 tund nädalas, 35 tundi õppeaastas

Õppesisu- ja tegevus	Õpitulemused
Inimese meeled ja avastamine <ul style="list-style-type: none">• Inimese meeled ja avastamine.• Elus ja eluta.• Asjad ja materjalid ning nende omadused.• Tahked ained ja vedelikud. <p><u>Mõisted:</u> omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehislik, tahke, vedel.</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;2) elus- ja eluta objektide rühmitamine;3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;4) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;5) loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.	<ol style="list-style-type: none">1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehislikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;2) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta;3) teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.
Aastaajad <ul style="list-style-type: none">• Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.• Taimed, loomad ja seened eri aastaegadel.• Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus. <p><u>Mõisted:</u> suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1) aastaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);2) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused;3) puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;4) tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal;5) fenoloogilised vaatlused (kevadmärkide otsimine);6) temperatuuri mõõtmine erinevates kohtades kasutades ka digitaalseid temperatuuriandureid.	<ol style="list-style-type: none">1) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;2) sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal järeldusi;3) leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot;4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;5) liigub looduses turvaliselt, kahjustama loodust, teisi ja iseennast.

2.KLASSI AINEKAVA

Loodusõpetus

1 tund nädalas, 35 tundi õppeaastas

Õppesisu- ja tegevus	Õpitulemused
Organismid ja elupaigad	

<ul style="list-style-type: none"> • Maismaataimed ja –loomad, välisehitus ja mitmekesisus • Veetaimede ja –loomade erinevus maismaa organismidest • Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. • Koduloomad ja nende eest hoolitsemine • Loodust säästev käitumine <p><u>Mõisted:</u> seen (seene osad) puu, põõsas, rohttaim, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom, paljunemine, hingamine</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus 2) ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine 3) uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest 4) uurimus: taimede kasvamine ja arenemine 5) katse vedeliku liikumise kohta taimes 6) uurimus pakendite lagunemise kohta 7) õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades 	<ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga 2) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb selle 3) leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust 4) saab aru, teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid 5) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuse usaldusväärsust, leiab katsete mõjuteguri 6) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses 7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab 8) liigub looduses turvaliselt, kahjustamat loodust, teisi ja iseennast
Inimene	
<ul style="list-style-type: none"> • Inimese välisehitus • Inimese toiduvajadused, tervislik toitumine • Hügieen kui tervist hoidev tegevus • Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana • Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine <p><u>Mõisted:</u> keha, kehaosad, toit, toiduained, tervis, tervislik toitumine, jäätmed haigus, asulad: linn, alev, küla</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) enesevaatlus, mõõtmine 2) inimese keha mudeli loomine 3) päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine 4) kokandus projektid (tervislikud näksid, vitamiinihommikud, jne) 5) rollimängud (hügieenireeglid, ...) 6) uurimus: jäätmete sorteerimine kodus 7) õppekäik: asula kui inimese elukeskkond 	<ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist 2) kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid 3) saab aru, teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid 4) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuse usaldusväärsust, leiab katsete mõjuteguri 5) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi 6) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust 7) võrdleb inimeste elu maal ja linnas. 8) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist
Ilm	

<ul style="list-style-type: none"> • Ilmavaatlused • Ilmastikunähtused <p><u>Mõisted:</u> pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ilma vaatlemine 2) õhutemperatuuri mõõtmine 3) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine 4) tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine 	<ol style="list-style-type: none"> 1) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi 2) iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse. 3) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta
---	---

3.KLASSI AINEKAVA

Loodusõpetus

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Organismide rühmad ja kooselu	
<ul style="list-style-type: none"> • Taimede mitmekesisus. • Loomade mitmekesisus. • Seente mitmekesisus. • Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. • Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid. <p><u>Mõisted:</u> õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, samblik, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, samblik, kübarseened, eosed, hallitus, pärm, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, loodushoid, jäätmed, jätkusuutlikkus.</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lihtsa kollektiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast 2) Looma välisehituse ja eluviisi uurimine 3) Seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine 4) Organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades) 5) Loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine) 6) Keskkonnateadlikkuse kampaaniad 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni 2) Eristab ühte liiki kuuluvaid organisme 3) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme 4) kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku 5) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg ja sammaltaime 6) oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid 7) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult 8) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid 9) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid 10) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid 11) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri 12) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust

	<p>13) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi</p> <p>14) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes</p>
<p>Liikumine ja jõud</p>	
<p>Liikumine looduses. Jõud liikumise põhjusena. Liiklusohutus. <u>Mõisted:</u> liikumine, kiirus, jõud. <u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kehade kauguse ja kiiruse hindamine 2) Liikuva keha pidurdusteedkonna uurimine erinevates tingimustes 3) Jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kehade kauguse ja kiiruse hindamine 2) liikuva keha pidurdusteedkonna uurimine erinevates tingimustes 3) jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel 	<ol style="list-style-type: none"> 1) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast 2) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteedkonda; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi 3) leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest 4) käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.
<p>Elekter</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Vooluring • Elektrijuhtid ja mitteelektrijuhtid • Elektri kasutamine ja säästmine • Ohutusnõuded • <u>Mõisted:</u> vooluallikas, lüliti, elektrijuht, metall, plast <p><u>Praktilised tööd ja IKT</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lihtsa vooluringi koostamine 2) Materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine 3) lihtsal vooluringil põhineva eseme meisterdamine või tuunimine 4) plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest 	<ol style="list-style-type: none"> 1) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid 2) koostab lihtsama vooluringi 3) väldib elektrivooluga seotud ohtlike olukordi, kasutades õpitud teadmisi 4) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis
<p>Kaart</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Eesti kaart. • Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. • Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil • Magnetnähtused. Kompas 	<ol style="list-style-type: none"> 1) saab aru lihtsast kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte; 2) leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning

<p><u>Mõisted:</u> kompass, ilmakaared, magnet, plaan, pealtvaade, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine 2) Lihtsa kompassi meisterdamine 3) Lihtsa plaani koostamine 4) Plaani järgi liikumine kooli ümbruses. 5) Ilmakaarte määramine kaardil. 6) asula (kodukoha) maketi loomine, maketile plaani koostamine 7) orienteerumismängu koostamine 8) Õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks. 	<p>koostöök meedia- ja tehnoloogiavahendeid</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) määrab suundi kompassiga 4) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad 5) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust 6) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.
---	---

4.KLASSI AINEKAVA

Loodusõpetus

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu	Oodatavad õpitulemused
<p>Maailmaruum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanael. Galaktikad. Linnutee. • Astronoomia. <p><u>Mõisted:</u> maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanael, galaktika, astronoomia</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mudeli valmistamine, et kujutada Päikese ja planeetide suurust ja nendevahelist kaugust 2) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine 3) Maa tiirlemise mudeldamine 4) Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas 	<ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu; 2) vaatlleb ja kirjeldab loodus- ja tehiseobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist; 3) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist, veeringet; 4) märkab tähistaeva ilu; 5) teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi.
<p>Planeet Maa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. • Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti 	<ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb huvi Maal toimuvate loodusprotsesside, nende põhjuste ja tagajärgede vastu; 2) iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi riigi geograafilist asendit;

<p>asend Euroopas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused. <p><u>Mõisted:</u> gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine 2) Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile 3) Erinevate allikate kasutamine, et leida infot ja koostada ülevaade looduskatastroofide kohta. 	<ol style="list-style-type: none"> 3)) leiab kaardilt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid, Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad, jõed, järved, sood, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared ja saared ning kirjeldab nende asendit; 4) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (maailmaruum, looduskatastroofid, kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, erinevad piirkonnad maailmas jms.); 5) kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele.
<p>Elu mitmekesisus Maal</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. • Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal. <p><u>Mõisted:</u> rakk, üherakne organism, bakter, hulk-rakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, polaaralad.</p> <p>kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine 2) Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide toel 3) Seemnete idandamine erinevates keskkonnatingimustes ja selle protsessi jälgimine ja kirjeldamine 4) Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes 5) Organismide eluavalduste uurimine looduses 	<ol style="list-style-type: none"> 1) väärtustab bioloogilist mitmekesisust, märkab looduse ilu ja looduses toimuvat; 2) teab, et maal on eluks erinevad keskkonnatingimused; 3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup, mõõdulint); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; 4) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; 5) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; 6) nimetab bakterite eluavaldusi ning nende tähtsust looduses ja inimese elus; 7) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; 8) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, tundras, vihmametsas, mäestikes ning jää-vööndis 9) tunneb ja märkab elusolendite eluavaldusi ning oskab arvestada nendega.
<p>Inimene</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. • Tervislikud eluviisid • Inimese põlvnemine. Inimese võrdlemine 	<ol style="list-style-type: none"> 1) väärtustab inimest, tema vajadusi ning tervislikke eluviise; 2) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talituse üldisi

<p>selgroogsete loomadega.</p> <ul style="list-style-type: none"> Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses. <p><u>Mõisted</u> Elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeleeelundid, närvid, peaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud</p> <p><u>Praktilised tööd</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine; 2) katsed ja laboritööd inimeste elundite talitluse uurimiseks; 3) ülevaata koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, ja seeneliigi või bakterirühmaga; 4) menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest. 	<p>põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) mõistab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki ja on looduse osa; 4) seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega 5) võrdleb inimest selgroogsete loomadega; 6) oskab nimetada inimese elundkondi ja kirjeldada nende töö tsükleid ja tähtsust inimesele; 8) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus; 9) mõistab tervisliku toitumise tähtsust inimesele ja oskab koostada tervisliku päevamenüüd.
---	---

5.KLASSI AINEKAVA

Loodusõpetus

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond	
<ul style="list-style-type: none"> Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Jõgi elukeskkonnana. Eesti järved, nende paiknemine. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus. <p><u>Põhimõisted:</u> jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust; 2) oskab korraldada loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja väärtustab uurimuslikku tegevust; 3) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi; 4) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine); 5) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves; 6) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike; 7) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres; 8) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.

	9) märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <p>1) sõnastab uurimisküsimusi/-probleeme ja kontrollib hüpoteese; kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi;</p> <p>2) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;</p> <p>3) vesikatku elutegevuse uurimine ja teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;</p> <p>4) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.</p>	
<p>Vesi kui aine, vee kasutamine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. <p><u>Põhimõisted:</u> aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, vee reostumine ja kaitse</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri; 2) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid; 3) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katsega erinevate pinnaste vee läbilaskvust; 4) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust; 5) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele. 6) hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teab, mida tuleb teha, et tarbevee hulka vähendada.
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <p>1) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee soojuspaisumine, vee liikumine</p> <p>2) soojendamisel, märgamine, kapillaarsus);</p> <p>3) erinevate vete võrdlemine;</p> <p>4) vee liikumine erinevates pinnastes;</p> <p>5) vee puhastamine erinevatel viisidel;</p> <p>7) vee kasutamise uurimine kodus või koolis</p>	
<p>Asula elukeskkonnana</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas. <p><u>Põhimõisted:</u> tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, park</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu; 2) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga; 3) hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest, teab inimkaaslejaid loomi; 4) mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressurssidest; 5) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas; 6) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta; 7) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal; 8) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;

	<p>9) väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise</p> <p>10) Märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;</p>
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <p>1) Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine;</p> <p>2) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;</p> <p>3) keskkonnaseisundi uurimine koduasulas; minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</p>	
<p>Pinnavormid ja pinnamood</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid. <p><u>Põhimõisted:</u> pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet; 2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil; 3) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele; 4) selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <p>1) künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega;</p> <p>2) koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe kirjeldamine</p>	
<p>Soo elukeskkonnana</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia. <p><u>Põhimõisted:</u> madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas; 2) oskab põhjendada Eesti sooderohkust; 3) selgitab soode kujunemist ja arengut; 4) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega; 5) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas; 6) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid; 7) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust; 8) Väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust; 9) suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <p>1) sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;</p> <p>2) turbasambla omaduste uurimine;</p> <p>10) kollektsiooni koostamine õppekursioonil.</p>	

6.KLASSI AINEKAVA

Loodusõpetus

3 tundi nädalas, 105 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Muld elukeskkonnana	
<p>Õppesisu: Muld elukeskkonnana; mulla koostis; muldade teke ja areng; mullaorganismid; aineringe; mulla osa kooslustes; mullakaeve; vee liikumine mullas; kapillaarsus. Põhimõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorison, liivmuld, savimuld.</p>	<p>Õpitulemused: 1) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi; 2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi; 3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega; 4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses; 5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid.</p>
<p>Praktilised tööd: 1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine; 2) komposti tekkimise uurimine; 3) vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas; 4) erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine; 5) mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel;</p>	
Aed ja põld elukeskkonnana	
<p>Õppesisu: Aed ja põld elukeskkonnana; mulla viljakus; aed kui kooslus; fotosüntees; aiataimed; viljapuuaed; juurviljaaed ja iluaed; põld kui kooslus; keemilise tõrje mõju loodusele; mahepõllundus; inimtegevuse mõju mullale; mulla reostumine ja hävimine; mulla kaitse. Põhimõisted: fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, köögivilid, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p>	<p>Õpitulemused: 1) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; 2) toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses; 3) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; 4) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta; 5) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle; 6) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>

Praktilised tööd

- 1) ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine;
- 2) uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks;
- 3) ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.

Mets elukeskkonnana**Õppesisu:**

Elutingimused metsas; mets kui elukooslus; metsarinded; nõmme-, palu-, laane- ja salumets; Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed; Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine; puidu töötlemine; metsade kaitse.

Põhimõisted: põlismets, loodumets, majandumets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem.

Õpitulemused:

- 1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;
- 2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;
- 3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Praktilised tööd:

- 1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);
- 2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale;
- 3) uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;
- 4) loomade tegutsemisjälgede uurimine;
- 5) ökosüsteemi uurimine mudelite abil.

Läänemeri elukeskkonnana

Õppesisu: merevee omadused; Läänemere asend ja ümbritsevad riigid; suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared; Läänemere mõju ilmastikule; Läänemere rannik; elutingimused Läänemeres; tootjad, tarbijad ja lagundajad; toitumissuhted ökosüsteemis; meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed; meri ja inimtegevus, rannaasustus; Läänemere reostumine ja kaitse.

Mõisted: vee soolsus, lahus, lahusti, lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast.

Õpitulemused:**Õpilane:**

- 1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;
- 2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;
- 3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;
- 5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.

Praktilised tööd:

- 1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;
- 2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);
- 3) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;

4) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.

Eesti loodusvarad

Õppesisu:

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse; loodusvarad energiaallikatena; Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine; kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid; kestlik e jätkusuutlik areng.

Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.

Õpitulemused:

- 1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusala-dega;
- 2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;
- 3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;
- 5) hindab taastuenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- 6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;
- 7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.

Praktilised tööd:

- 1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusala-dega;
- 2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;
- 3) ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi koostamine.

Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

Õppesisu:

looduskaitse, elurikkus; puisniit; pärandkooslus; keskkonnakaitse; kaitsealused üksikobjektid; kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Põhimõisted: looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Õpitulemused:

- 1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;
- 2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- 3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväär-suse üle;
- 4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;
- 5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;
- 6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;
- 7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.

Praktilised tööd:

- 1) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks;
- 3) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;

- 4) tutvumine niidu kui koosluse elustikuga või herbaariumi koostamine niidutaimedest;
5) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.

7.KLASSI AINEKAVAD

Loodusõpetus

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja -tegevus	Õpitulemused
Inimene uurib loodust	
<ul style="list-style-type: none"> • Loodusteadused ja tehnoloogia. • Teaduslik meetod. • Uurimuse etapid. • Vaatlus ja katse. • Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. • Andmete graafiline esitamine. 	<p>1) sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);</p> <p>2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;</p> <p>3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;</p> <p>4) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;</p> <p>5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;</p> <p>6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.</p>
<p>Põhimõisted: hüpotees, mõõtmine, füüsikaline suurus, mõõtühik, mõõteriist, pikkus, pindala, ruumala.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;</p> <p>2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine;</p> <p>3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine;</p> <p>4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine</p>	
Ainete ja kehade mitmekesisus	
Õppesisu ja -tegevus	Õpitulemused
<p>Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul. Keemiline element, perioodilisuse tabel.</p>	<p>1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulimudelitel põhjal ainete valemeid;</p>

<p>Liht- ja liitained, nende valemid.</p> <p>Keemiliste elementide levik.</p> <p>Aine olekud.</p> <p>Aine tihedus.</p> <p>Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p>	<p>2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;</p> <p>3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;</p> <p>4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;</p> <p>5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;</p> <p>6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;</p> <p>7) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;</p> <p>8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;</p> <p>9) määrab keha/aine tiheduse.</p>
<p>Põhimõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, mass, tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel</p>	
<p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);</p> <p>2) etteantud segu (nt merevee) lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;</p> <p>3) aine/materjali/keha tiheduse määramine;</p> <p>4) molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal;</p> <p>5) tindi tuvastamine mustast viltpliatsist/markerist kasutades paberchromatograafiat.</p>	
<p>Loodusnähtused</p>	
<p>Õppesisu ja -tegevus</p>	<p>Õpitulemused</p>
<p>Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.</p> <p>Liikumine ja kiirus.</p> <p>Energia.</p> <p>Energia liigid.</p> <p>Energia ülekandumine ja muundumine.</p> <p>Soojusülekanne liigid.</p>	<p>1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nende vaheliste seoste kohta;</p> <p>2) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;</p> <p>3) toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;</p>

<p>Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.</p>	<p>4) seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);</p> <p>5) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;</p> <p>6) valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;</p> <p>7) mõõdab või määrab liikumise kiirust.</p>
<p><u>Põhimõisted</u></p> <p>energia, mehaaniline liikumine, trajektor, teepikkus, aeg, kiirus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, fotosüntees.</p>	
<p><u>Praktilised tööd:</u></p> <p>1) liikuva keha kiiruse määramine;</p> <p>2) erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas;</p> <p>3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades;</p> <p>4) erinevate ainete põlemise uurimine;</p> <p>5) keemilise energia muundamine elektrienergiaks (nt kartulipatarei);</p> <p>6) organismide hingamise uurimine CO₂ ja O₂ mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujaga;</p> <p>7) hapniku eraldumise uurimine digivahenditega fotosünteesil vesikatku näitel;</p> <p>8) udu või härmatise tekke uurimine.</p>	
<p>Elusa ja eluta looduse seosed</p>	
<p>Õppesisu ja -tegevus</p> <p>Süsinikuringe ökosüsteemides.</p> <p>Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.</p> <p>Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.</p> <p>Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p> <p>Säästev eluviis.</p> <p>Ökoloogiline jalajälg.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>1) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;</p> <p>2) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;</p> <p>3) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;</p> <p>4) põhjendab energiasäästu vajadust;</p> <p>5) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;</p> <p>6) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.</p>

<p><u>Põhimõisted:</u> süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhuoneefekt, toote olelusring.</p>	
<p><u>Praktilised tööd:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi; 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil; 3) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhuoneefekti simuleerimine; 4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine; 5) ühe toote (näiteks paberi, plastpudeli) olelusringi uurimine; 6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; 7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs. 	

Geograafia

1 tund nädalas, 35 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus	
<ul style="list-style-type: none"> • Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. • GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. • Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused. <p><u>Põhimõisted:</u> loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.
<u>Praktilised tööd:</u>	
1) Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.	
Kaardiõpetus	
<ul style="list-style-type: none"> • Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardumine. • Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. • Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. • Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. • Geograafilised koordinaadid, nende määramine. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms;

<ul style="list-style-type: none"> • Asukoha kirjeldamine. • Ajavööndid. <p><u>Põhimõisted:</u> kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 5) koostab lihtsa kaardi.
<p><u>Praktiline töö:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal. 2) Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil). Näide - kaardilugu "Minu unelmate reis". 3) Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms. 	
<p>Geoloogilised protsessid</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Millega tegelevad geoloogid? • Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. • Laamad, laamade lahknemine ja põrkumine. • Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. • Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. • Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. • Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. • Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine. <p><u>Põhimõisted:</u> maakoore, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoore, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, 2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse; 3) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda; 4) leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid; 5) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; 6) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.
<p><u>Praktiline töö:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms). 	

<p>2) Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses.</p> <p>3) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest.</p>	
<p>Pinnamood</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. • Pinnamoe kujutamise suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. • Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. • Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. • Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul. <p><u>Põhimõisted:</u> pinnavorm, kungas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas; 2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel; 3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte; 4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid.
<p><u>Praktiline töö:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Künka mudeli valmistamine ja selle põhjal samajoontega kaardi koostamine. 2) Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuu iseloomustamine). 3) Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine. 	

Bioloogia

1 tund nädalas, 35 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
<p>Bioloogia uurimisvaldkond</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. • Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused. <p><u>Põhimõisted:</u> bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes; 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid; 3) toob erinevate organismirühmade eluavalduste näiteid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud infoalusel.

Selgroogsete loomade tunnused. Selgroogsete loomade aine-ja energiavahetus

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade peamised meeleanalüüsid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.

Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.

Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.

Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.

Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhukeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleanalüüs, elukeskkond, elupaik ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom

1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga; 2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist; 3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.

1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;

2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;

3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamisja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;

4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel

Praktilised tööd:

- 1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);
- 2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

- Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Süünd ja sellele järgnev areng.
- Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadest ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

- 1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevust selgroogsete loomade rühmadel;
- 2) võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) kanamuna ehituse uurimine

Selgroogsete loomade evolutsioon

- Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus.
- Tõendid põlvnemisest.

Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.

- 4) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;
- 5) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) fossiilide vaatlus

8.KLASSI AINEKAVAD**Geograafia****2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas**

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Ilm ja kliima	
<ul style="list-style-type: none"> • Ilma ja kliima uurimise olulisus. • Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma; 2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;

<ul style="list-style-type: none"> • Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega. • Kliimat kujundavad tegurid. • Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine. • Üldine õhuringlus. • Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale. • Pinnamoe mõju kliimale. • Kliimavõtmed. • Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine. <p><u>Põhimõisted:</u> ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörijoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvahooneefekt, kliima muutumine.</p>	<p>3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale;</p> <p>4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul</p> <p>5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;</p> <p>6) leiab kaardilt kliimavõtmed;</p> <p>7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.</p>
<p><u>Praktilised tööd:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine. 2) kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine. 3) Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine. 	
<p>Veestik</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. • Veeringe. • Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. • Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises. • Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. • Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele. • Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoeaga. • Järved ja veehoidlad. • Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele. <p><u>Põhimõisted:</u> veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega; 3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi; 4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega; 5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoeaga; 6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.

ja külm hoovus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.	
Praktiline töö: 1) Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine. 2) Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.	
Loodusvööndid	
<ul style="list-style-type: none"> • Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. • Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites. • Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. • Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. • Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites <p>Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir</p>	1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid; 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid; 3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes; 4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme; 5) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
Praktiline töö: 1) Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme. 2) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine. 3) Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.	

Bioloogia

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Taimede tunnused ja eluprotsessid	
<ul style="list-style-type: none"> • Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmapõõgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. • Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja 	1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid; 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;

<p>laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis. • Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. <p>Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses; 2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga 	<ol style="list-style-type: none"> 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest; 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses; 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste taimede kohta; 6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 7) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
Seente tunnused ja eluprotsessid	
<ul style="list-style-type: none"> • Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel . Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. • Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade 	<ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega; 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust; 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena. 5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.

<p>esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused. <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p> <p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale; 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga; 3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks; 4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel 	
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid	
<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused.</p> <p>Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p><u>Põhimõisted:</u> trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale; 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga; 	<ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid; 2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas; 3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta; 4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid; 5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, ning toob selle kohta näiteid.

3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.	
Eluslooduse evolutsioon.	
<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon</p> <p>Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.</p>	<p>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis; 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga; 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi; 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</p>
Praktilised tööd:	
1) evolutsiooni ajatelje koostamine.	
Ökoloogia ja keskkonnakaitse	
<p>1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</p> <p>5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</p> <p>6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineriing, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.</p> <p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</p> <p>5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</p> <p>6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</p>

<p>1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest; 2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil; 3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>	
--	--

Keemia **2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas**

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Millega tegeleb keemia?	
<p>Õppesisu</p> <p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.</p> <p>Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus.</p> <p>Tähtsamad laborivahendid.</p> <p>Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid.</p> <p>Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p>Õpilase tegevused</p> <p>1) toob näiteid keemia uurimisvaldkonda kuuluvatest protsessidest argielus ja tööstuses 2) arutleb rühmas, milline oleks elu ilma keemia abil toodetud materjalideta 3) koostab internetiallikate abil ajatelje mõne põhilise keemilise protsessi (tuli, keraamika, metallide tootmine, plastid jms) kasutusele võtmise kohta inimkonna ajaloo 4) leiab internetist elukutseid, mis nõuavad keemiateadmiste kasutamist 5) eristab argielus, tööstuses ja looduses keemilisi reaktsioone ja muid (füüsikalisi) nähtusi 6) põhjendab olulisemate laboritöö reeglite järgimise vajalikkust, järgib neid katseid tehes 7) tunneb ära olulisemad ohumärgid (piktogramm), kasutab kemikaale ohumärke arvestades nii koolis kui ka kodus majapidamises 8) tunneb ära olulisemad laborivahendid nii füüsiliselt kui ka pildilt (katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, statiiv) 9) valib laboris mingi tegevuse jaoks sobiva</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;</p> <p>2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid;</p> <p>3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;</p> <p>4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;</p> <p>5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.</p>

<p>laborivahend 10) mõõdab mõõtsilindri abil vedeliku ruumala, hindab katseklaasis oleva vedeliku kogust silma järgi 11) viib läbi katsed keemiliste reaktsioonide tunnuste tundmaõppimiseks ja kirjeldab tulemusi (värvuse muutus, lõhna teke või kadumine, sademe teke või kadumine, gaasi eraldumine, soojuse ja valguse eraldumine 12) loetleb keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi (ainete kontakt, kuumutamine, süütamine, valgustamine või elektrivoolu läbijuhtimine) 13) toob näiteid ja liigitab argielus ettetulevad segud alaliikidesse (lahus, suspensioon, emulsioon, vaht, aerosool); koostab postri pihustest kokanduses, ehituses, iluteeninduses vms 14) valmistab lahuse ja suspensiooni, võrdleb nende omadusi 15) valmistab emulsiooni ja vahu, võrdleb nende püsivust emulgaatori lisamisel ja ilma 16) eristab lahuseid ja pihuseid põhiomaduste (püsivus, läbipaistvus) järgi 17) arvutab lahuse koostise järgi lahustunud aine massiprotsenti, lahuse massiprotsendi ja massi järgi lahuse koostise ning aine massi ja massiprotsendi järgi lahuse massi – seda nii formaliseeritud ülesande kui ka argielus ette tulevate situatsioonide korral</p>	
<p>Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.</p>	
<p><u>Praktilised tööd</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine; • keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine. 	
<p>Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus</p>	
<p>Õppesisu</p> <p>Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega.</p> <p>Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus.</p> <p>Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.</p> <p>Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.</p> <p>Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.</p> <p>Õpilase tegevused</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;</p> <p>2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;</p> <p>3) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;</p> <p>4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;</p>

<p>1) selgitab kaaslasele aatomi ehitust 2) leiab perioodilisustabelist kiiresti olulisemate elementide tähised (eelkõige 1. – 4. perioodi elementide hulgast) ja harjutab nende lugemist 3) liigitab keemilisi elemente perioodilisustabeli abil metallilisteks ja mittemetallisteks elementideks ning vääriskaasideks 4) kirjeldab perioodilisustabeli abil elementide aatomite ehitust (harjutab tabelist tuumalaengu ehk prootonite arvu, elektronkihtide arvu, väliskihi elektronide arvu – eelkõige 1. – 4. perioodi elementidel leidmist), koostab vastavaid elektronskeeme; joonistab mõne 2. või 3. perioodi elemendi aatomi planetaarse mudeli 5) vaatlleb, uurib ja kirjeldab ainete füüsikalisi omadusi (nt värvus, olek, lõhn, lahustuvus) 6) seostab aine oleku mingil temperatuuril selle aine sulamis- ja keemistemperatuuriga, uurib seda mõne arvutisimulatsiooni abil 7) planeerib, viib läbi katse ja arvutab tulemused uuritava keha materjali tiheduse määramiseks, hindab võimaliku vea põhjusi (ruumala mõõtmise ebatäpsus) 8) arutleb rühmas metallide füüsikaliste omaduste ja neist tulenevate kasutusvõimaluste üle 9) otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi 10) koostab lihtsamate liht- ja liitainete molekulimudeleid 11) koostab molekuli koostise kirjelduse põhjal molekuli summaarse valemi ja vastupidi 12) eristab nii molekuli mudeli (pildi) kui ka valemi põhjal liht- ja liitaineid, puhtaid aineid ja segusid 13) eristab neutraalset aatomit ja iooni, katiooni ja aniooni ning selgitab joonise abiga ionide tekkimist ja iooni laengut suurust 14) võrdleb aatomi ja iooni aatomi elektronkatteid (nt elektronskeemide abil) 15) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme tekkeprotsessi erinevust, leiab aine koostise põhjal, mis tüüpi side aines esineb 16) teeb joonise, mis põhjendab metallide füüsikalisi omadusi (elektri- ja soojusjuhtivus, plastilisus) metallilise sideme eripäraga (vabad elektronid)</p>	<p>5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.</p>
<p>Mõisted: keemiline element, lihtaine, lihtaine (keemiline ühend), ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • molekulimudelite koostamine, • ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine. 	
<p>Hapnik ja vesinik. Oksiidid</p>	
<p>Õppesisu</p> <p>Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses,</p>

Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.

Oksüdatsiooniate. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.

Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

Õpilase tegevused

1) planeerib, viib läbi ja selgitab katset õhu hapnikusisalduse määramiseks, võrdleb tulemusi õhu tegeliku koostisega 2) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses; iseloomustab interneti abil õhu teisi koostisosi (lämmastik, süsinikdioksiid, vääriskaasid, saasteained) 3) analüüsib osoonikihi tähtsust keskkonna elukõlblikkusele Maal, kirjeldab selle lagunemist saastamise tagajärjel ja rahvusvahelisi jõupingutusi osoonikihi taastamiseks; koostab vastavasisulise postri, mis sobiks probleemi selgitamiseks I kooliastme õpilastele 4) valmistab ja kogub rühmatööna hapnikku ja vesinikku, valides sobiva võtte gaasi kogumiseks lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega; tõestab hapniku olemasolu hõõguva pürruga, kontrollib vesiniku puhtust ja uurib vesiniku põlemist; vormistab praktilise töö protokollid koos katseseadmete joonistega 5) koostab võrdleva tabeli hapniku ja vesiniku põhiliste omaduste kohta 6) selgitab rühmatöös, miks on vaja ainete nimetuste rahvusvahelist süsteemi (nomenklatuuri) 7) määrab aine valemi põhjal hapnikust lähtuvalt elementide oksüdatsioonastmeid ning kasutab neid oksiidide nimetuste koostamisel 8) koostab oksiidide nimetuste alusel oksiidide valemite; selgitab valemi koostamise protsessi ja teeb vihikusse illustreeritud juhendi (suhtluspädevus) 9) kasutab interneti või teatmeteoste abi konkreetse argielus või tööstuses olulise oksiidi kohta info (omadused, kasutamine) leidmiseks, hindab info usaldusväärsust, esitleb leitud infot slaidiseansi või postri abil kaaslasele 10) leiab (meedia)tekstist oksiidide nimetused ja koostab vastavad valemid 11) arutleb rühmas reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtte üle ning koostab molekulimudelite abil tasakaalustatud lihtaine põlemisreaktsiooni võrrandi 12) viib läbi katsed mõnede lihtainete (Mg, Al) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ja jälgib demonratsioonkatseid mõnede lihtainete (S, P, C) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga õhus ja puhtas hapnikus, teeb järeldused põlemise erinevuse kohta õhus ja puhtas hapnikus 13) koostab ja tasakaalustab lihtainete põlemisreaktsioonide võrrandeid

analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;

2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;

3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;

4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsioonastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi;

5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;

6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

<p>Mõisted: oksiid, oksüdatsiooniate</p>	
<p>Praktilised tööd</p> <ul style="list-style-type: none"> • hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; • vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine; • oksiidide saamine lihtainete põlemisel; • õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil. 	
<p>Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained</p>	
<p>Õppesisu Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.</p> <p>Hapete reagerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Õpilase tegevused</p> <p>1) koostab nimekirja kodus kasutatavatest happelistest ja aluselistest ainetest (lahustest); määrab nende pH universaalindikaatori või punase kapsa keeduvee abil 2) koostab ja illustreerib ohutusnõuded mõne igapäevaelus kasutatava happe või aluse kasutamiseks 3) kasutab interneti või teatmeteoste abi konkreetse happe, aluse või soola kohta info leidmiseks, esitleb leitud infot slaidiseansi või postri abil kaaslastele 4) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemide ja vastupidi 5) saab aru ja vajadusel parandab vigu hapete, aluste ja soolade valemide ning nimetusi sisaldavates meediatekstides 6) leiab meediast näiteid neutralisatsioonireaktsiooni 7) uurib hapete ja aluste lahuste keskkonda indikaatorite abil 8) sõnastab uurimisküsimused ning kavandab ja viib läbi katsed happeliste ja aluseliste lahuste pH võrdlemiseks pH-meetri või universaalindikaatori (nt punase kapsa keeduvee) abil 9) seostab lahuse keskkonda seal leiduvate osakestega (H^+ ja OH^-) 10) kavandab ja viib ohutusreegleid järgides läbi neutralisatsioonireaktsiooni, uurides pH muutumist selle käigus 11) koostab etteantud lähteainete vaheliste neutralisatsioonireaktsioonide</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab valemite põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasid;</p> <p>2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemide ja vastupidi;</p> <p>3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;</p> <p>4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.</p>

<p>võrrandeid; saab aru ja vajadusel parandab vigu kaaslase koostatud neutralisatsioonireaktsiooni võrrandis 12) liigitab valemi põhjal aineid anorgaaniliste ainete põhiklassidesse</p>	
<p>Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.</p>	
<p>Praktilised tööd</p> <ul style="list-style-type: none"> • hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, • neutralisatsioonireaktsiooni uurimine. 	
<p>Tuntumaid metalle</p>	
<p>Õppesisu</p> <p>Metallide reageerimine hapnikuga.</p> <p>Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.</p> <p>Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).</p> <p>Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).</p> <p>Õpilase tegevused</p> <p>1) uurib katseliselt ja võrdleb erinevate metallide reageerimist hapnikuga (põlemisel, kuumutamisel põleti leegis, nt võrdleb Mg ja Cu reaktsioone hapnikuga) 2) koostab redoksreaktsiooni mikrotasandil selgitava postri või konsepti vihikusse, millel on joonisel välja toodud teema kesksed mõisted oksüdeerija, redutseerija, oksüdeerumine ja redutseerumine 3) koostab metallide ja hapniku vaheliste reaktsioonide võrrandeid, leiab neis oksüdeerija ja redutseerija ning milline element oksüdeerub ja milline redutseerub; üldistab saadud tulemused (metall on alati redutseerija ja hapnik oksüdeerija) 4) püstitab hüpoteesi, planeerib ja viib läbi katse erinevate metallide (Cu, Zn, Fe, Mg) reageerimisest sama happe lahusega, vormistab protokollid ja teeb järeldused; võrdleb tulemusi metallide elektrokeemilise aktiivsuse reaga 5) kasutab</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;</p> <p>2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;</p> <p>3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;</p> <p>4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;</p> <p>5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega</p>

pingeriida aktiivsete, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsete metallide eristamiseks, seostab metalli keemilise aktiivsuse metallide kasutusvõimalustega 6) tuletab varasematest teadmistest (neutralisatsioonireaktsioon, vesiniku saamine, katsed metalli reageerimisest happega) eeskirja metalli ja happe vahelise reaktsioonivõrrandi koostamiseks, vormistab selle vihikusse; rakendab metallide aktiivsuse rida reaktsioonivõrrandite koostamisel 7) püstitab hüpoteesid, planeerib ja viib läbi katsed reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite (lahuse kontsentratsioon, temperatuur, tahke aine peenestatus) uurimiseks metalli ja happe vahelise reaktsiooni (nt Zn ja HCl) põhjal; vormistab protokollid ja teeb järeldused 8) põhjendab suuliselt erinevate tegurite (lahuse kontsentratsioon, temperatuur, tahke aine peenestatus) mõju reaktsiooni kiirusele 9) võrdleb raua, vase ja alumiiniumi omadusi, koostades võrdleva tabeli või Venni diagrammi 10) leiab internetist infot erinevate sulamite koostise kohta (nt mündimaterjalid) 11) koostab tekstis etteantud kirjelduse põhjal metalli saamise (redutseerimise) reaktsioonivõrrandi 12) leiab kirjandustekstist (nt J. Verne „Saladuslik saar“ või J. Sarapuu „Soovaimude laukast“) ajaloolise raua valmistamise meetodi ning kirjeldab selle põhimõtet postri, koomiksi või artiklina; koostab populaarteadusliku kirjanduse põhjal lühikese ülevaate artiklina alumiiniumi avastamisest ja võimalikest varasematest leidudest (nt H. Karik „Vask, kuld ja raud olid esimesed“ või „Leiutised ja avastused keemias“) 13) viib läbi lühiuurimuse vase saamise võimalustest laboris erinevatel meetoditel (nt redutseerimine vesinikuga ja söega 14) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega; koostab vastavad skeemid (omadus > kasutusala) 15) kaitseb väidet, et metalltaara ümbertöötlemine aitab säilitada oluliselt rohkem ressursse kui uue metalli tootmine 16) seostab metalli aktiivsuse tema korrosioonikindlusega, leiab internetist selgituse alumiiniumi korrosioonikindlusele (vaatamata küllalt suurele keemilisele aktiivsusele) 17) osaleb võimalusel koolimajas või kooli ümbruses õppekäigul, et märgata erinevaid metalle ja sulameid argielus; toob välja metallide nimetused ja sulamite koostised

Mõisted:

redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam.

Praktilised tööd

- metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;

- keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.

Füüsika

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja -tegevus	Õpitulemused
Optika ehk valgusõpetus	
<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine. <u>Põhimõisted</u>: täht, täis- ja poolvari. <u>Praktilised tööd</u>: 1) täis- ja poolvarju uurimine; 2) 2) värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega.</p>	<p>1) tunneb erinevaid valgusallikaid; 2) liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; 3) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; 4) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; 5) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet; 6) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; 7) konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist; 8) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega; 9) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet; 10) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnagemise põhjuseid; 11) rakendab probleemülesandeid lahendades seost $D = 1/f$.</p>
<p>Valguse peegeldumine Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. • Mattpind. • Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel. <u>Põhimõisted</u>: langemis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, näiv kujutis.</p>	
<p>Valguse murdumine Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätse fookuskaugus. Läätse optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter. <u>Põhimõisted</u>: langemis- ja murdumisnurk, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid. <u>Praktilised tööd</u>: 1) läätsede ja kujutiste uurimine; 2) läätsede optilise tugevuse määramine; 3) valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine.</p>	
Mehaanika	
<p>Liikumine ja jõud. Mass kui keha inertsuse mõõt. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p>	<p>1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida; 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;</p>

<p><u>Põhimõisted</u>: kiirus, mass, jõud. <u>Praktiline töö</u>: massi mõõtmise erinevate kaaludega.</p>	<p>3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud; 4) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga; 5) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust; 6) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid; 7) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks; 8) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga; 9) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); 10) teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi; 11) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega; 12) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; 13) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet; 14) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit; 14) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet; 15) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega; 16) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; 17) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = s/t$; $\rho = m/V$; $F = mg$; $p = F/S$; $p = \rho gh$; $F_u = \rho g V$; $A = Fs$; $N = A/t$;</p>
<p>Kehade vastastikmõju Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas. <u>Praktiline töö</u>: raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga.</p>	
<p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas. <u>Põhimõisted</u>: rõhk, üleslükkejõud <u>Praktiline töö</u>: üleslükkejõu uurimine, kui suurt rõhku mina avaldan maapinnale.</p>	
<p>Mehaaniline töö ja energia Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. <u>Põhimõisted</u>: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur. Praktiline töö: inimese võimsuse määramine.</p>	
<p>Võnkumine ja laine Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valgus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas. <u>Põhimõisted</u>: võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus. <u>Praktiline töö</u>: pendli võnkumise uurimine, heli sageduse ja kõrguse vaheline seos.</p>	

$$f = 1/T$$

9.KLASSI AINEKAVAD

Geograafia

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Eesti Euroopas	
<ul style="list-style-type: none"> • Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. • GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. • Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused. <p><u>Põhimõisted:</u> loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeltusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit; 5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.
<p><u>Praktilised tööd:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest. 5) Maa-ameti geoportaalis koduümbruse andmetega tutvumine. 	
Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood	
<ul style="list-style-type: none"> • Geoloogiliste uuringute vajalikkus. • Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. • Eesti pinnavormid ja nende teke. • Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. • Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. • Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega. <p><u>Põhimõisted:</u> geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust; 2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega; 3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; 4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas; 5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel; 6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;

	<p>7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;</p> <p>8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.</p>
<p><u>Praktiline töö:</u></p> <p>1) Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal.</p> <p>2) Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.</p> <p>3) Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.</p>	
<p>Eesti ja Euroopa kliima</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. ● Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. ● Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis. ● Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. ● Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas. <p><u>Põhimõisted:</u> samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega; 2) iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis; 3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 4) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil; 5) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.
<p><u>Praktiline töö:</u></p> <p>1) Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks;</p>	
<p>Eesti ja Euroopa veestik</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. ● Läänemere eripära, selle põhjused. ● Läänemere eriilmelised rannikud. ● Läänemere keskkonnaprobleemid. ● Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele. ● Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis. <p><u>Põhimõisted:</u> valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme; 3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud; 4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega; 5) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis;

tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted	
<p>Praktiline töö:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms) 5) Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine. 6) Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine. 	
<p>Eesti ja Euroopa rahvastik</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. ● Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. ● Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis. ● Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. ● Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed. ● Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. ● Rahvastikupoliitika meetmed Eestis. <p>Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse; 2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale; 3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale; 4) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.
<p>Praktiline töö:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis). 2) Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis. 	
<p>Eesti ja Euroopa asustus</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. ● Linnastumine ning selle etapid Eestis. ● Eesti asulad. ● Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid. <p>Põhimõisted: rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga; 2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi; 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda

	<p>ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;</p> <p>4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.</p>
<p>Praktiline töö:</p> <p>1) Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.</p>	
<p>Sissejuhatus majandusse</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. ● Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. ● Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. ● Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele. <p><u>Põhimõisted:</u> majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele; 2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega; 3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele; 4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta; 5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs.</p> <p>2) Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (posteri koostamine).</p>	
<p>Eesti põllumajandus</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. ● Maakasutus ja selle muutused. ● Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. ● Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. ● Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid. <p><u>Põhimõisted:</u> põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatuse ja</p>	<p><u>Õpilane:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust; 2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid; 3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist; 4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;

loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus	5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.
<u>Praktilised tööd:</u> 1) Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine. 2) Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist.	
Eesti metsamajandus ja -tööstus	
<ul style="list-style-type: none"> ● Metsa erinevad funktsioonid. ● Eesti metsamajandus ja -tööstus. ● Metsade hävimine ja selle põhjused. ● Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus. <p><u>Põhimõisted:</u> metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus</p>	<u>Õpilane:</u> 1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi; 2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.
<u>Praktilised tööd:</u> 1) Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi. 2) Koostab puidu väärimise tootmisahela.	
Eesti energiamajandus	
<ul style="list-style-type: none"> ● Energiamajandus ja selle olulisus. ● Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid. ● Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega. <p><u>Põhimõisted:</u> energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine</p>	<u>Õpilane:</u> 1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi; 2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale; 3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.
<u>Praktilised tööd:</u> 1) Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks. 2) Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.	
Teenindus	
<ul style="list-style-type: none"> ● Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates. ● Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud. ● Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad. ● Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid. 	<u>Õpilane:</u> 1) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas; 2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;

<p><u>Põhimõisted</u>: teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.</p>	<p>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;</p> <p>4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.</p>
<p><u>Praktilised tööd</u>:</p> <p>1) Teabeallikate põhjal kodukoha ja/või mõne asula transpordigeograafilise asendi sh ühistranspordi kättesaadavuse võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamise võimalused jms);</p> <p>2) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest;</p>	

Bioloogia

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Inimese elundkonnad	
<ul style="list-style-type: none"> • Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudetest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega. • Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid. <p><u>Põhimõisted</u>: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;</p> <p>2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga</p>	<p>1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite kudede ja elundkondade kohta; 2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</p>
Luud ja lihased	
<ul style="list-style-type: none"> • Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. 	<p>1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid; 2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;</p>

<ul style="list-style-type: none"> Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. <p>Põhimõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnullus.</p>	<p>4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda tervislikku treenimist.</p>
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga; uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest. kanatiiva lahkamine. 	
<p>Vereringe</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed. <p><u>Põhimõisted:</u> süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p>	<p>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme; 2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega; 3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi, 4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks</p>
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u> uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	
<p>Seedimine ja eritamine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. 	<p>1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; 2) selgitab valkude, rasvade,</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. • Neerude üldine tööpõhimõtte vere püsiva koostise tagamisel. <p><u>Põhimõisted</u>: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.</p>	süivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme; 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga; 2) isikliku toitumisharjumuse analüüs. 3) tärglise tõestamine joodilahusega. 	
<p>Hingamine</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (rakuhingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine. <p><u>Põhimõisted</u>: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla; 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisseja väljahingatava õhu koostisest; 3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni; 4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; 5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.
<p><u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</u>: praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine</p>	
<p>Paljunemine ja areng</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani. <p><u>Põhimõisted</u>: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanõör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus; 3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.
<p>Talitluste regulatsioon</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid; 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega; 4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa

<p>Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p>Põhimõisted: peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriiit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p>	<p>elundkondade talitluste regulatsioonis; 5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) uurimistöö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;</p> <p>2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p>Infovahetus väliskeskonnaga</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. • Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. • Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. <p>Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p>	<p>1) analüüsib silma osade ja suuraaju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeheelundeid säästvat eluviisi; 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.</p>
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) uurimistöö meeheelundite tundlikkuse määramiseks;</p> <p>2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p>Pärilikkus ja muutlikkus</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. • Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. • Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. • Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed. <p>Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p>	<p>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta; 5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele; 6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid; 7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja</p>

	mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.
<u>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</u>	
1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;	
1) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.	
Mikroorganismid	
<p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;</p> <p>2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades;</p>	<p>1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;</p> <p>2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;</p> <p>3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;</p> <p>4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;</p> <p>5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.</p>

Keemia

2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Anorgaaniliste ainete põhiklassid	
<p>Õppesisu</p> <p>Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;</p>

Aluste reageerimine happeliste oksiididega.

Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.

Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).

Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.

Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

Õpilase tegevused

1) jälgib demokatteid happeliste oksiidide (nt SO_2 , P_4O_{10} , SiO_2) reageerimise kohta veega, teeb järeldused reaktsiooni toimumise ja saaduse kohta; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid ja tabeli happelise oksiidi ja vastava happe seose iseloomustamiseks 2) planeerib ja viib läbi katsed mõnede erinevate omadustega aluseliste oksiidide (nt CaO , CuO) reageerimise kohta veega, teeb järeldused reaktsiooni toimumise ja saaduse kohta; üldistab tulemusi lähtuvalt oksiidi moodustava metalli aktiivsusest; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid ja tabeli aluselise oksiidi ja aluse vastavuse kohta (tuues näiteid sama metalli erinevate oksüdatsiooniastmetega ühendite kohta) 3) liigitab argielus ette tulevaid oksiide happelisteks ja aluselisteks; koostab ohutuseeskirja tugevalt aluselise oksiidi (nt CaO) kasutamise kohta 4) seostab happesademeid happeliste oksiidide õhku sattumisega, leiab internetist infot vastavate saasteallikate kohta 5) koostab postri Eesti elaniku SO_2 ja CO_2 jalajälje kohta 6) uurib katseliselt tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi reageerimisel samade metallidega (nt HCl ja CH_3COOH ning Mg ja Zn) ning selgitab erinevusi; uurib erinevate hapete lahuste simulatsioone ja seostab happe tugevuse vesinikioonide esinemisega lahuses 7) püstitab hüpoteesi erinevate aluseliste oksiidide (nt CaO , CuO) reageerimise kohta sama happe lahusega, planeerib ja viib katsed läbi, vormistab protokollid ja sõnastab järeldused; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid; defineerib aluselist oksiidi

2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;

3) uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;

4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;

5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);

6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

uuritud reaktsiooni põhjal 8) püstitab hüpoteesi happelise oksiidi (nt CO_2) reageerimise kohta alusega (nt $\text{Ca}(\text{OH})_2$), planeerib ja viib katsed läbi, vormistab protokollid ja sõnastab järeldused; koostab vastavad reaktsioonivõrrandid; defineerib happelist oksiidi uuritud reaktsiooni põhjal 9) uurib erinevate leeliste lahuste simulatsioone ja seostab leelise tugevuse hüdroksiidioonide esinemisega lahuses 10) leiab internetist artikli, mis kirjeldab leelise mõju inimese organismile (nt allaneelamisega kaasnevat ohtu) ja koostab noorematele õpilastele ohtu kirjeldava hoiatava postri 11) koostab vihikusse üldistavad skeemid õpitud reaktsioonivõrrandite kohta: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; soovitatav on lisada ka varemõpitud reaktsioonitüübid: hape + alus, hape + metall, lihtaine + hapnik 12) kasutab rühmatöös koostatud reaktsioniskeeme soolade saamise võimalustest ning analüüsib selle põhjal reaktsioonide teostatavust ja põhjendab, millist reaktsioonitüüpi tema eelistaks 13) planeerib ja viib läbi ühe soola praktilise saamise ja eraldamise (nt CuSO_4), vormistab protokollid koos katseseadmete joonistega 14) koostab tekstis etteantud kirjelduse põhjal reaktsioonivõrrandi (ka tundmatu reaktsiooni kohta) 15) leiab mingi argielus või tööstuses olulise reaktsiooni ning koostab reaktsioonivõrrandi põhjal selle protsessi sõnalise kirjelduse 16) uurib temperatuuri mõju mingi soola lahustuvusele vees, vormistab koostöös teiste rühmadega tulemuse graafiliselt; teeb järelduse tahke aine lahustuvuse temperatuurist sõltuvuse kohta 17) arutleb temperatuuri (ja soovituslikult ka rõhu) mõju gaaside lahustuvusele vees (nt karastusjookide näitel) ning teeb vastavad järeldused 18) kasutab ainete lahustuvustabelit, et leida infot ainete lahustuvuse kohta; arutleb ja selgitab, miks jaotus hästi lahustuv, vähe lahustuv ja praktiliselt mittelahustuv on sageli praktikas ebapiisav 19) kasutab ainete lahustuvuskõveraid, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi 20) arvutab lahuse massiprotsendi ja ruumala järgi lahuse koostise ning aine massi ja massiprotsendi järgi lahuse massi ja ruumala – seda nii formaliseeritud ülesande kui ka argielus ette tulevate situatsioonide korral, leides vajadusel tiheduse graafikult või internetist 21) leiab internetist või aianduskauplusest infot väetiste koostise kohta, koostab skeemi väetiste liigitamiseks ja kannab sinna selgitavad näited ainete valemitega, tuvastab (võimalikke) keemiaalaseid vigu tarbetekstis 22) leiab etteantud tekstist või internetist infot ehitusmaterjalide kohta 23) koostab tehisaru (nt ChatGPT) abil teksti, mis selgitab vee kareduse põhjust, selle mõju koduses majapidamises ja tööstuses ning vee pehmemdamise

<p>võimalusi, illustreerib teksti isetehtud fotodega kareda vee toimest 24) otsib internetist infot ja arutleb, kuidas tekivad ja levivad happesademed Euroopas, mis on selle tagajärjed ja kuidas vähendada happesademeteket, millised raskmetallid ja kuidas võivad sattuda loodusesse, milline on nende mõju organismidele, kuidas satuvad loodusesse nitraadid ja fosfaadid, millised on tagajärjed veekogudele, sh Läänemerele; reastab protsessid, mis viivad veekogu kinnikasvamiseni 25) osaleb rühmatöös, et töötada välja sõnumikampaaniale, mis lükkaks ümber väite, et „Eesti on nii väike, meie ei suuda mõjutada Maa keskkonda“; kirjutab essee teemal „Mida saab teha mina globaalsete keskkonnaprobleemide ennetamiseks?“</p>	
<p>Mõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.</p>	
<p>Praktilised tööd</p> <ul style="list-style-type: none"> • erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; • erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; • tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine; • soola saamine ja eraldamine; • soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. 	
<p>Aine hulk. Moolarvutused</p>	
<p>Õppesisu</p> <p>Aine hulk, mool.</p> <p>Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel).</p> <p>Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.</p> <p>Õpilase tegevused</p> <p>1) arutleb rühmas, kuidas on otstarbekas loendada asju, mis on väikesed ja mida on palju; leiab võrdlusi hulkade loendamiseks mingi grupina (nt tikke loendada toosidena) 2) selgitab mooli mõistet Avogadro arvu kasutades, hindab Avogadro arvu asjakohasust mikro- ja makromaaailma objektide loendamisel, koostab joonise, mille aidata kaaslastel mõista Avogadro arvu suurusjärku 3) loendab kindlas hulgas molekulides aatomeid moolides 4) kasutab perioodilisustabelit molaarmasside arvutamiseks 5) seostab aine hulga ja massi molaarmassi abil, teeb vastavaid</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;</p> <p>2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;</p> <p>3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;</p> <p>4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>

<p>arvutusi 6) seostab gaasilise aine hulga ja ruumala molaarruumala abil, teeb vastavaid arvutusi; selgitab, miks peab selliste arvutuste korral kasutama andmeid normaaltingimustel 7) koostab vihikusse skeemi, mis seob aine massi, hulga ja (gaasi) ruumala; teeb arvutusi gaasi massi ja ruumala seose kohta, kasutades molaarmassi ja molaarruumalat 8) selgitab postril ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides 9) analüüsib ja kirjeldab sõnaliselt keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot 10) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides) 11) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel 12) kasutab arvutustes korrektselt vastavaid ühikuid 13) põhjendab loogiliselt arvutuskäike 14) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust (suurusjärke) 15) teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi</p>	
<p>Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	
<p>Süsinik ja süsinikuühendid</p>	
<p>Õppesisu</p> <p>Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.</p> <p>Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.</p> <p>Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.</p> <p>Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.</p> <p>Õpilase tegevused</p> <p>1) koostab võrdleva tabeli/Venni diagrammi süsiniku allotroopide grafiidi ja teemandi struktuuri, omaduste ja rakenduste võrdlemiseks nii, et tuleks välja keemia põhilisi seaduspärasusi: aine ehitus määrab aine omadused, omadustest aga sõltuvad aine kasutusvõimalused 2) otsib internetist infot maailma suurimate teemantide kohta, koostab vastava slaidiesitluse 3) võrdleb süsiniku oksiidide teket, füüsikalisi ja keemilisi omadusi ning kasutusalasid;</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi; 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi; 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat; 4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks; 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid; 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; 8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;

esitleb infot postrina 4) otsib internetist või õpikust ja võrdleb võimalusi CO₂ saamiseks, valib klassis katse läbiviimiseks sobiva variandi, valmistab CO₂ ning kustutab sellega põleva küünla 5) otsib rühmas infot ja arutleb 1986. a Nyose järve katastroofi põhjuste üle, esitab selle loodusteadusliku selgituse (seosed gaasi lahustuvuse, rõhu ja temperatuuri vahel, CO₂ tihedus õhu suhtes) 6) arutleb rühmas väljendi „kaevanduse kanaarilind“ päritolu ja tänapäevase tähenduse üle, leiab sobivaid näiteid ühiskonnast 7) koostab vihikusse kokkuvõtliku skeemi (mõistekaardi) metaani omaduste, looduses leidumise ja kasutamise kohta 8) tõlgendab mõistete hüdrofiilne ja hüdrofoobne tähendust, liigitab materjale hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks; selgitab katseliselt välja süsivesinike (nt heksaani), alkoholide (nt etanooli) ja karboksüülhapete (nt etaanhappe) vastastiktoime 9) selgitab süsinikuühendite paljuse põhjusi 10) eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat 11) selgitab, miks on süsinikuühendite puhul vajalik kasutada struktuurivalemeid, toob struktuurivalemite näiteid sama summaarse valemiga, aga erineva struktuuriga süsivesinike kohta 12) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid (füüsiliselt ja/või digitaalselt) etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi 13) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme (maagaas ja nafta) looduses ja selgitab nende kasutusalasid; leiab internetist infot, kus paiknevad maailma suurimad maagaasi- ja naftamaardlad ning kannab nende asukohad kaardile 14) leiab infot ettevõtete kohta, kes tegelevad süsivesinike müügiga Eestis; selgitab, mille poolest erinevad majapidamises kasutatav ballooniaasi ja torugaas 15) osaleb rühmaarutelus, kuidas mõjutab nafta ja maagaas riikide poliitikat, ning esitleb tulemusi mõistekaardil 16) uurib erineva süsinike arvuga süsivesinike (nt butaan, heksaan, parafiin) põlemist, toob välja erinevused, põhjendab neid ja teeb järeldusi kasutamisevõimaluste kohta; koostab ja tasakaalustab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid 17) analüüsib etanooli kasutamist mootorikütuste lisandina, toob välja sellega seotud plussid ja miinused; koostab ja tasakaalustab etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandi 18) osaleb arutelus etanooliga seotud igapäeva elu probleemide kohta (alkoholism laiemalt ja noorte seas, metanooli joomisega seotud probleemid, alkoholi reklaam), selgitab postri abil alkoholi füsioloogilist toimet 19) koostab laboratoorse töö juhise etaanhappe happeliste omaduste võrdlemiseks mõne mineraalhappega, viib laboratoorse töö läbi ja sõnastab järeldused 20) otsib infot ja koostab esitluse looduses ja toiduainetes leiduvate karboksüülhapete kohta, tuues välja ainete struktuurivaleimid ja illustreerides leidumist piltidega 21) leiab struktuurivalemite ja molekulimudelite hulgast süsivesinikud, alkoholid ja karboksüülhapped 22) leiab loetelust sobivad rakendused olulistele peatükis õpitud süsinikuühenditele ja süsiniku allotroopidele

9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäeva elus.

Mõisted:

süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine

Praktilised tööd

- CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
- süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas;
- süsinikuühendite vastastiktoime veega;
- süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine;
- etaanhappe omaduste uurimine.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena**Õppesisu**

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.

Süsinikuühendid kütusena.

Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.

Ettekujutus polümeeridest, plastid.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained.

Tarbekeemia saadused.

Õpilase tegevused

1) uurib katseliselt temperatuuri muutust ekso- ja endotermilises reaktsioonis; selgitab diagrammi abil reaktsioonide soojusefekte, seostades neid keemiliste sidemete tekkimisel ja katkemisel esinevate energiamuutudega 2) toob esitluses piltidena näiteid eluslooduse ja igapäevaelu seisukohalt oluliste ekso- ja endotermiliste reaktsioonide kohta 3) analüüsib rühmatöös süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena 4) koostab taastuvaid ja taastumatuud energiaallikaid esitleva skeemi 5) hindab arutelus tuumajaama Eestisse rajamisega seotud kasusid ja riske 6) koostab võrdleva tabeli või Venni diagrammi Eesti põlevkivi ja turba kohta (teke, varud, kasutusala, keskkonnamõju 7) osaleb rühmarutelus kasvuhoonegaaside tekkest ja kliima soojenemisest, kujundab oma arvamuse rohepöörde kohta ja põhjendab seda 8) leiab internetist sobiva animatsiooni või video ning uurib seda kasutades polümerisatsiooniprotsessi; leiab struktuurivalemite seast polümeeride struktuurivalemid; valmistab

Õpilane:

1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;

2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuud energiaallikaid;

3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;

4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;

5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;

6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

<p>praktiliselt ühe lihtsa polümeeri 9) otsib infot internetist ning koostab pildimaterjalile toetuva esitluse looduslikest ja sünteetilisest polümeeridest; toob välja sünteetiliste polümeeride laialdase kasutamise põhjused (polümeeride head omadused) ja seotud keskkonnaprobleemid 10) osaleb rollimängus, selgitamaks välja, kas koolilõuna osana on sobiv pakkuda pakendatud magustoite; arutleb taarautomaadi vajalikkuse ja asukoha üle kodupiirkonnas 11) uurib toiduainete tärglisesisaldust, kirjeldab sahhariidide rolli organismis 12) uurib rasva lahustuvust erinevates lahustites, valib sobiva lahusti rasvapeki eemaldamiseks riietelt; kirjeldab rasvade rolli organismis; analüüsib monokultuuri (nt õlipalm) mõju keskkonnale ja ühiskonnale 13) uurib valkude püsivust (nt temperatuuri ja happe suhtes); kirjeldab valkude rolli organismis 14) koostab tervislikku toitumist selgitava plakati, tuues mh välja sahhariidide, rasvade ja valkude seedimise saadused ja muundumise lõppsaadused 15) iseloomustab tuntumaid kiudaineid ja analüüsib nende kasutamisega seotud probleeme - sünteetiliste polümeeride mõju keskkonnale, monokultuuri (nt puuvill) mõju keskkonnale ja ühiskonnale 16) koostab videojuhise tarbekemikaalide ohutuks kasutamiseks 17) oma tarbimisharjumusi analüüsides pakub välja võimalusi isikliku tarbimise vähendamiseks, koostab postri, mille eesmärk on veenda kaaslasi elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkusest ja võimalikkusest ning esitleb seda</p>	
<p>Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.</p>	
<p>Praktilised tööd</p> <ul style="list-style-type: none"> • ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine; • toiduainete tärglisesisalduse uurimine; • valkude püsivuse uurimine; • rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites; • polümeeride saamine ja omaduste uurimine. 	

Füüsika **2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas**

Õppesisu ja –tegevus	Õpitulemused
Soojusõpetus	
<p>Aine ehituse mudel. Soojusliikumine Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad. <u>Põhimõisted:</u> soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia.</p>	<p>1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega; 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalaid;</p>

<p>Praktiline ülesanne: temperatuuride mõõtmine ja võrdlemine.</p>	<p>3) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;</p>
<p>Soojusülekanne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keha soojenemine ja jahtumine. • Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. • Konvektsioon. • Soojuskiirguse seaduspärasused. • Termos. • Päikeseküte. • Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. • Aastaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas. <p><u>Põhimõisted</u>: siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. <u>Praktilised tööd</u>: kalorimeetri tundma õppimine ja keha erisoojuse määramine.</p>	<p>4) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;</p> <p>5) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;</p> <p>6) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;</p> <p>7) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;</p> <p>8) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;</p> <p>9) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osalesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;</p> <p>14) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = cm(t_2 - t_1)$; $Q = \lambda m$; $Q = Lm$.</p>
<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. • Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. • Kütusekütteväärtus. • Soojustehnilised rakendused. <p><u>Põhimõisted</u>: sulamissoojus, keemissoojus, kütuse kütteväärtus.</p>	
<p>Soojusõpetus ja tuumaenergia</p>	
<p>Tuumenergia</p> <p>Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p> <p><u>Põhimõisted</u>: prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.</p>	<p>1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;</p> <p>2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;</p> <p>3) iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust;</p> <p>4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid;</p>
<p>Elektriõpetus</p>	
<p>Elektriline vastastikmõju</p> <p>Kehade elektriseerimine. Elektilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><u>Põhimõisted</u>: elektriseeritud keha, elektilaeng, elementaarlaeng, elektriväli.</p>	<p>1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;</p> <p>2) tunneb elektilaengu, elementaarlaengu, keha elektilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;</p>

<p><u>Praktilised tööd:</u> kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.</p>	
<p>Elektrivool</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vabad laengukandjad. • Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. • Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas. <p><u>Põhimõisted:</u> elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator.</p>	<p>3) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;</p> <p>4) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;</p> <p>5) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>6) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;</p> <p>7) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;</p> <p>8) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;</p>
<p>Vooluring</p> <p>Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p> <p><u>Põhimõisted:</u> elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti.</p> <p><u>Praktilised tööd:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine; 2) voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine. 	<p>9) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;</p> <p>10) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;</p> <p>11) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;</p> <p>12) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas;</p> <p>13) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = U/R$; $I = I_1 = I_2$; $U = U_1 + U_2$; $R = R_1 + R_2$; $I = I_1 + I_2$; $U = U_1 = U_2$; $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$; $R = \rho l/S$; $A = IUt$; $N = IU$; $Q = I^2 Rt$.</p>
<p>Elektrivoolu töö ja võimsus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. • Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. • Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. <p><u>Põhimõisted:</u> elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus.</p>	
<p>Magnetnähtused</p> <p>Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet.</p> <p>Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid.</p> <p>Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><u>Põhimõisted:</u> magnetväli.</p> <p><u>Praktilised tööd:</u> elektromagneti valmistamine ja uurimine.</p>	