

Põhikooli ainekavad

Ainevaldkond „Loodusained“

Ainevaldkonna kohustuslikud kursused:

Loodusainete valdkonna õppeained on

loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia.

Loodusõpetust õpitakse 4.-7. klassis, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist.

Loodusainete kursuste jaotumine kooliastmeti :

II kooliaste

loodusõpetus – 3 kursust

III kooliaste

loodusõpetus – 1 kursus

bioloogia – 4 kursust

geograafia – 4 kursust

füüsika – 4 kursust

keemia – 4 kursust

Loodusõpetus

IV klass

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

1. Maailmaruum

Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanael. Galaktikad. Astronoomia.

Mõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanael, galaktika, astronoomia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Mudeli valmistamine Päikese ning planeetide suuruse ja omavahelise kauguse kujutamiseks.

Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.

Maa tiirlemise mudeldamine.

Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas.

2. Planeet Maa

Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.

Mõisted: 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.

Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.

3. Elu mitmekesisus Maal

Organismide mitmekesisus: ainu- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

Mõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.

Praktilised tööd

Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine.

Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil.

Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes.

4. Inimene

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.

Mõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

Praktilised tööd

Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.

Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks.

Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.

Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- 2) põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
- 3) leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;
- 4) leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate;
- 5) iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 6) teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- 7) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.
- 8) oskab kasutada valgusmikroskoopi;
- 9) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- 10) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- 11) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
- 12) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta erinevates loodusvööndites;
- 13) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- 14) võrdleb inimest selgroogsete loomadega;

15)toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;

16)põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab õige toitumuse kohta päevamenüü.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud erinevatest kultuuridest ja looduslikust mitmekesisusest planeedil maa.
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs, grupitöodes osalemine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistegevuste läbiviimine.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemisoskuste arendamine.
Ettevõtlikuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsega. Näidete toomine.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimisliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid erinevatest elukutsetest, mis on seotud loodusõpetusega.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Tutvustatakse võimalusi ja tegevusi keskkonnaprobleemide ärahoidmises. Viiakse läbi praktilisi tegevusi keskkonnateadlikkuse tõstmiseks.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine.
Kultuuriline identiteet	Tutvustatakse õpialstele kultuuri ja loodusõpetuse omavahelisi seoseid.
Teabekeskond	Õpetatakse eristama olulist informatsiooni ebaolulisest internetikeskkonnas, meedias.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Praktiliste tööde läbiviimine erinevate seadmetega.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde kaudu õpib õpilane tundma ohutusnõudeid.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupitööd, isikliku arvamuse avaldamine.

V klass

Aine maht: 70 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 56

Kursuse sisu

1. Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond.

Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. 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.

Mõisted: 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.

Praktilised tööd:

Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.

Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.

Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal.

Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.

Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/>.

2. Vesi kui aine, vee kasutamine

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.

Mõisted: aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine.

Praktilised tööd

Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).

Erineva vee võrdlemine.

Vee puhastamine erinevatel viisidel.

Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.

2. Asula elukeskkonnana

Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.

Mõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.

Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks.

Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas.

Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.

3. Pinnavormid ja pinnamood

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.

Mõisted: pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.

Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.

4. Soo elukeskkonnana

Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal soo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.

Mõisted: madal soo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.

Turbasambla omaduste uurimine.

Kollektsiooni koostamine õppekursioonil.

Soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
- 2) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- 3) teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;
- 4) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- 5) kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;
- 6) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;

- 7) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
- 8) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele;
- 9) näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
- 10) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
- 11) iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
- 12) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
- 13) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;
- 14) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
- 15) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;
- 16) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
- 17) selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele;
- 18) väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;
- 19) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
- 20) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;
- 21) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
- 22) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;
- 23) teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;
- 24) teab soo arenguetappe.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud erinevatest kultuuridest ja looduslikust mitmekesisusest planeedil maa
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs, grupitöodes osalemine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistegevuste läbiviimine.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemisoskuste arendamine
Ettevõtlikuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Näidete toomine
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid erinevatest elukutsetest, mis on seotud loodusõpetusega.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Tutvustatakse võimalusi ja tegevusi keskkonnaprobleemide ärahoidmiseks. Viiakse läbi praktilisi tegevusi keskkonnateadlikuse tõstmiseks.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine.
Kultuuriline identiteet	Tutvustatakse õpilastele kultuuri ja loodusõpetuse omavahelisi seoseid.
Teabe keskkond	Õpetatakse eristama olulist informatsiooni ebaolulisest internetikeskkonnas, meedias.
Tehnoloogia ja innovatsioon	kooli ja õppetööga seostatakse praktilisi ülesandeid, mis eeldavad tehnoloogia rakendamist erinevates loodusõpetuse valdkondades või huvitegevuses. Arvutipõhises õppes kasutatakse rühmatöid ja aktiivõppemeetodeid.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde läbiviimine mis on seotud tervise ja ohutusega.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupitööd, isikliku arvamuse avaldamine.

VI klass

Aine maht: 105 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 91

Kursuse sisu

1. Muld

Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.

Mõisted: muld, aineringe, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.

Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.

Mulla ja turba võrdlemine.

Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, või niidu) näitel

2. Õhk

Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine.

Mõisted: õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine.

Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.

Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine.

3. Aed ja põld elukeskkonnana

Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllumundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.

Mõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.

Praktilised tööd

Komposti tekkimise uurimine.

Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.

Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.

Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.

4. Mets elukeskkonnana

Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.

Mõisted: ökosüsteem, põlismets, loodusmets, majandusmets, jahilukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.

Praktilised tööd

Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.

Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.

Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed.

Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.

5. Läänemeri elukeskkonnana

Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

Mõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Erineva soolusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.

Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine erinevate teabeallikate abil.

Õlireostuse mõju uurimine elustikule.

Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.

6. Elukeskkonnad Eestis

Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.

Mõisted: toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.

Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.

7. Eesti loodusvarad

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.

Mõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.

Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.

Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

8. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säätsev tarbimine.

Mõisted: looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kultuurniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.

Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.

Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.

Õppekäik kaitsealale.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;
- 2) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes;
- 3) teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.
- 4) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;
- 5) seostab veeringet põhjaveega;
- 6) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;
- 7) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
- 8) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;
- 9) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;
- 10) teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;
- 11) toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- 12) tunneb kultuurtaimi;
- 13) oskab koostada toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;

- 14) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- 15) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- 16) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- 17) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- 18) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.
- 19) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- 20) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;
- 21) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
- 22) selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;
- 23) suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;
- 24) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressurssidest;
- 25) nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;
- 26) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;
- 27) toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;
- 28) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;
- 29) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides;
- 30) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;
- 31) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.
- 32) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;
- 33) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;
- 34) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 35) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;
- 36) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
--------------	-----------

Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutlud erinevatest kultuuridest ja looduslikust mitmekesisusest planeedil maa.
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs, grupitöodes osalemine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistegevuste läbiviimine.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele.
Matemaatika -, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemisoskuste arendamine.
Ettevõtlikuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Näidete toomine.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid erinevatest ametitest, mis on seotud loodusõpetusega.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Tutvustatakse võimalusi ja erinevaid tegevusi keskkonnaprobleemide ärahoidmises. Viiakse läbi praktilisi tegevusi keskkonnateadlikuse tõstmiseks.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine.
Kultuuriline identiteet	Tutvustatakse õpilastele kultuuri ja loodusõpetuse omavahelisi seoseid.
Teabe keskkond	Õpetatakse eristama olulist informatsiooni ebaolulisest internetikeskkonnas ja meedias. Teabeallikate analüüsimine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Praktiliste tööde läbiviimine erinevate seadmetega.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde läbiviimisel õpitakse tundma ohutusnõudeid.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupitööd, isikliku arvamuse avaldamine.

Aine maht: 70 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 56

Kursuse sisu

Inimene uurib loodust

Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.

Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.

Andmete graafiline esitamine.

Mõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine; keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine; bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine; plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silvamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.

Ainete ja kehade mitmekesisus

Õppesisu

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja lihtained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

Mõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine; erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus); etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist; arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine

molekulaarsel tasandil; aine/materjali/keha tiheduse määramine; lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.

Loodusnähtused

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.

Mõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

kiiruse mõõtmine; energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine; keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades; erinevate ainete põlemise uurimine; küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda; keemilise energia muundamine elektrienergiaks; hingamine ja fotosüntees – CO₂ ja O₂ mõõtmine digitaalsete andmekogujatega; udu ja härmalise tekke uurimine.

Elus- ja eluta looduse seosed

Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;

kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil; füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine; taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal; ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseeni; toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

Üldpädevuste kujundamine

Valdkonnapädevused	Tegevused
Õpipädevus	Füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil; teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber

	(kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine; tekstide lugemine; küsimustele vastamine.
Enesemääratluspädevus	Loodusteaduslike probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale ja neile lahenduste otsimine; rühmatöö rakendamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine; inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale; globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamine ja neile lahenduste leidmine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonistid lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine; praktiliste tööde vormistamine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Tervislike eluviiside kujundamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Loodusteadustega seotud elukutsetega tutvumine; iseseisva õppimise oskuse kujundamine; korrektne väljendumine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine..
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Soojusnähtustega tutvumine; energiasäästu vajaduse selgitamine, soojuskadude vähendamise võimaluste otsimine, säästlik tarbimine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Kodanikukohuste tunnetamine seoses keskkonnaküsimustega; oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskkond	Info otsimine internetist; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine; veebipõhiste õppematerjalide kasutamine; arvuti abil vajaliku info leidmine; praktilise töö vormistamisel arvutitötluse ja keelekorrektori kasutamine;
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde käigus ohutusnõuete tutvustamine ja nende täitmine.
Väärtused ja kõlblus ning kultuuriline identiteet	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; elukeskkonna säilitamine.

Bioloogia

VII klass

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

1. Bioloogia uurimisvaldkond

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.

Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või erinevatest teabeallikatest saadud informatsiooni alusel.

2. Selgroogsete loomade tunnused

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.

Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kindlal territooriumil.

3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

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 õhkkeskkonnas 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: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

4. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasise ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted: lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

Õpitulemused

Õpilane :

- 1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- 2) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- 3) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- 4) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- 5) seostab selgroogsete loomarühmade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- 6) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 7) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- 8) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- 9) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- 10) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust ja oskab neid võrrelda;
- 11) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- 12) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- 13) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- 14) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel;
- 15) analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;
- 16) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine;
- 17) hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;
- 18) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud ja tööd tekstidega Õppefilmide vaatamine
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs. Ülesannete lahendamine
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistevõrkude läbiviimine.

	Ekskursioonid
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Arutelud.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemisoskuste ja analüüsimisoskuste arendamine. Eri loomarühmade võrdlemine. Praktikumide korraldamine.
Ettevõtluspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Näidete toomine.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid erinevatest elukutsetest mis on seotud bioloogiaga ja sellega seotud ametitest.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Viiakse läbi tegevusi keskkonnateadlikuse tõstmiseks. Tutvustatakse probleeme mis on seotud eluslooduse ja keskkonnaga. Arutelu säästva arengu printsiipidest.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine. Kodanikualgatuse korras loodud bioloogiaalaste projektide ja organisatsioonide tutvustamine.
Kultuuriline identiteet	Tutvustatakse õpilastele erinevate kultuuride ja bioloogia omavahelisi seosesid.
Teabekeskkond	Õpetatakse eristama olulist informatsiooni ebaolulist internetikeskkonnas ja meedias. Bioloogiaalaste artiklite analüüs. Tutvustatakse bioloogialalast kirjandust, meediaväljaandeid.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Praktiliste tööde läbiviimine erinevate seadmetega. Uute bioloogiaalaste saavutuste tutvustamine õpilastele.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde läbiviimine mis nõuab ohutusnõudeid.

	Haiguste tutvustamine, mis levivad loomade kaudu.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupitööd, isikliku arvamuse avaldamine.

VIII klass

Aine maht: 70 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 56

Kursuse sisu

1. Taimede tunnused ja eluprotsessid

Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.

Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.

Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks.

Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.

2. Seente tunnused ja eluprotsessid

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. 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 esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.

Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.

Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.

Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

3. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putkarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.

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.

Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.

Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.

Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

4. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne

eluvii ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.

Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.

Mikroorganismidega seotud elukutsed.

Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.

Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused

Õpilane :

- 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
- 4) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
- 5) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa eri eluslooduse rühmade elutegevuses;
- 6) analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- 7) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- 8) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 9) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;
- 10) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 11) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;

- 12) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 13) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- 14) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 15) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 16) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise olulisust;
- 17) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- 18) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;
- 19) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- 20) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud ja tööd tekstidega. Õppematerjalide analüüs.
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs. Ülesannete lahendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistegevuste läbiviimine. Ekskursioonid.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Arutelud. Erinevad grupitööd.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemisoskuste ja analüüsioskuste arendamine. Eri loomarühmade võrdlemine. Praktikumide korraldamine.
Ettevõtlikuspädevus	Näidete toomine.

	Teemade seostamine erinevate elukutsetega.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, erinevate aktiivõppe meetodite kasutamine õppes.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid erinevatest elukutsetest mis on seotud ainega.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Tegevuste läbiviimine mis tõstab keskkonnateadlikust. Arutelud inimese ja loomariigi omavahelistest suhetest. Arutelud säästva arengu printsiipidest.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine kodanikualgatuse korras loodus bioloogiaalaste projektide ja organisatsioonide tutvustamine.
Teabe keskkond	Õpetatakse eristama olulist ebaolulisest internetikeskkonnas ja meedias. Bioloogiaalaste artiklite analüüs.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Praktikumide läbiviimine. uute bioloogiaalaste saavutuste tutvustamine õpilastele.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde läbiviimine mis nõuab ohutusnõudeid. Terviseiga seotud probleemide tutvustamine mis on seotud loomariigiga.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupidööd, isikliku arvamuse avaldamine.

I kursus

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

1. Inimese elundkonnad

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.

2. Luud ja lihased

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.

Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.

3. Vereringe

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talituslik seos. Vere koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Põhimõisted: 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

4. Seedimine ja eritamine

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.

Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.

Isikliku toitumisharjumuse analüüs.

5. Hingamine

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

6. Infovahetus väliskeskkonnaga

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.

Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.

Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused

Õpilane :

1. seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
2. selgitab naha ülesandeid ja teab naha seost teiste elundkondadega;
3. eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
4. seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
5. selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi;
6. analüüsib treeningu mõju erinevatele elundkondadele;
7. seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;
8. selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
9. väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;
10. seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;
11. väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.
12. selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme;
13. hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
14. järgib tervisliku toitumise põhimõtteid. analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
15. selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi;
16. analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
17. seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;

18. võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud ja tööd tekstidega.
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs. Ülesannete lahendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistegevuste läbiviimine. Ekskursioonide läbiviimine.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Arutelud. Grupitööd Praktikumid
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemisoskuste ja analüüsioskuste arendamine. Praktikumide läbiviimine.
Ettevõtlikuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Näidete toomine.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes, lugemisoskuse arendamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid bioloogiaga seotud elukutsetest. Õppekäigud erinevatesse asutustesse.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Viiakse läbi tegevusi keskkonnateadlikuse tõstmiseks.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine.
Teabekeskkond	Õpetatakse eristama olulist ebaolulisest internetikeskkonnas ja meedias.

	Bioloogialaste artiklite analüüs. Ülesannete lahendamine internetikeskkonnas.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Praktiliste tööde läbiviimine erinevate seadmetega. uute bioloogialaste saavutuste tutvustamine õpilastele.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde läbiviimine mis nõuab ohtusnõudeid. Haiguste ja nende ärahoidmise viiside tutvustamine.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupitööd, isikliku arvamuse avaldamine.

II kursus

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

1. Talitluste regulatsioon

Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid.

Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruste võrdlemiseks.

Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

2. Paljunemine ja areng

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused.

Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.

Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

3. Pärilikkus ja muutlikkus

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.

Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.

Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

4. Evolutsioon

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

5. Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.

Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.

Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.

Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.

Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
- 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- 5) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;
- 6) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid;
- 7) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- 8) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 9) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 10) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 11) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- 12) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- 13) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- 14) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse
- 15) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- 16) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;

- 17) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- 18) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;
- 19) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga;
- 20) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud ja tööd tekstidega. Õppefilmide vaatamine.
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs. Ülesannete lahendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistevgevuste läbiviimine.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Arutelud. Grupitööd
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemis ja analüüsioskuste arendamine. Tabelandmete koostamine ja analüüs.
Ettevõtlikuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Näidete toomine.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes, IKT rakendamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid erinevatest elukutsetest mis on seotud bioloogiaga.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Näidete toomine, kuidas inimene on seotud keskkonnaga. Probleemülesannete lahendamine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine. Arutelud.

Teabekeskond	Õpetatakse eritama olulist ebaolulisest internetikeskkonnas ja meedias.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Praktiliste tööde läbiviimine seadmetega. IKT rakendamine.
Tervis ja ohutus	Näidete toomine. Õppefilmide vaatamine.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupidööd, isikliku arvamuse avaldamine ja analüüsimine.

Geograafia

VII klass

Aine maht: 35 tundi, neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

1. Kaardiõpetus

Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

Põhimõisted: plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuudi määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaariga vahemaade mõõtmine.

Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

2. Geoloogia

Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

Põhimõisted: maakoored, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoored, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivistis, graniit) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine.

Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.

3. Pinnamood

Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimedega registrit;
- 2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;
- 3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;
- 4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;
- 5) määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja maakera eri kohtades;
- 6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;

- 7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi;
- 8) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest;
- 9) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- 10) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjusi, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
- 11) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
- 12) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
- 13) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- 14) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.
- 15) on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
- 16) iseloomustab suuremõõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
- 17) iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
- 18) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
- 19) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- 20) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud töö tekstidega. Õppefilmide vaatamine. Erinevate kultuuride tutvustamine
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs.

	Rahvuste ja rahvaste seostamine erinevate piirkondade ja tavadega.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistegevuste läbiviimine. Arutelud riikidest ja nende toimimismehhanismidest.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Autelude läbiviimine. Grupitööde läbiviimine.
Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	Bioloogia ja geograafia seostamine erinevates maakera piirkondades. Tabelandmete analüüs. Ülesannete lahendamine. Erinevate piirkondade võrdlemine.
Ettevõtlikuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Arutelu globaliseerumise kohta
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, Internetiallikate kasutamine õppes.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Tuuakse näiteid erinevatest elukutsetest. Geograafiaga seotud ametite tutvustamine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Viiakase läbi tegevusi mis on seotud keskkonnateadlikusega. Keskendutakse kohalike ning globaalsete keskkonna- ja inimarenguprobleemide käsitlemisele. Arutelud säästva arengu printsiipidest.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine. Organisatsioonide tutvustamine.
Kultuuriline identiteet	Kultuuride tutvustamine eri maailma paigus. Enda ja mõne teise kultuuri analüüsimine.
Teabekeskkond	Artiklite analüüs. Internetiallikate analüüs. Geograafiaga seotud arvutimudelite läbi tegemine.

Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT kasutamine. Uuritakse tehnoloogia mõju loodusele.
Tervis ja ohutus	Näidete toomine ellujäämisest looduses.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupitööd. Eri rahvaste väärtuste ja kõlblusnormide tutvustamine.

VIII klass

Aine maht: 70 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 56

Kursuse sisu

1. Rahvastik

Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.

Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

2. Kliima

Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavõõtmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.

Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Internetist ilma andmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.

Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.

3. Veestik

Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.

Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

4. Loodusvööndid

Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.

Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.

Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
- 2) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;
- 3) leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;
- 4) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;
- 5) kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta;
- 6) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- 7) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riidetust planeerides;
- 8) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi;
- 9) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
- 10) leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;
- 11) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- 12) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele;
- 13) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga;
- 14) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd ning toob esile erinevuste põhjused;
- 15) iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;
- 16) iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta;
- 17) tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist;
- 18) iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
- 19) tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;
- 20) teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjust ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
- 21) toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;

22) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nende vahelisi seoseid.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud ja tööd tekstiga. Õppefilmide vaatamine. Erinevate kultuuride tutvustamine maailmas.
Enesemääratluspädevus	Arutelud. Enda sidumine oma rahvuse ja kodukohaga. Õpilase eneseanalüüs maailmakodanikuna.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistevõrkude läbiviimine. Õpilase eneseanalüüs maailmakodanikuna.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Grupitööd. Ülesannete lahendamine
Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	IKT rakendamine Tabelite lugemisoskuse ja analüüsimisoskuse arendamine. Erinevate maakera piirkondade võrdlemine Loodusprotsesside analüüsimine ja seostamine konkreetse piirkonnaga.
Ettevõtlikkuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsega.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes, funktsionaalse lugemisoskuse arendamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Näidete toomine erinevatest geograafiaga seotud ametitest, organisatsioonidest.

Keskkond ja jätkusuutlik areng	Keskendutakse kohalike ning globaalsete keskkonna- ja inimarenguprobleemide käsitlemisele. Inimese ja looduse seoste analüüs.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Probleemülesannete lahendamine. Tutvustatakse kodanikualgatuslike ettevõtmisi. Erinevate kodanikualgatusete analüüs kohalikul tasandil.
Kultuuriline identiteet	Erinevate rahvaste ja nende kultuuride tutvustamine Eesti erinevate kultuuride tutvustamine.
Teabekeskond	Õpetatakse eristama olulist ebaolulisest internetikeskkonnas ja meedias. Artiklite analüüs.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT rakendamine Uute tehnoloogiate tutvustamine.
Tervis ja ohutus	Näidete toomine kuidas jääda ellu looduses ja igapäevaelus. Erinevate regioonide peamiste terviseprobleemide tutvustamine.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupidööd. Erinevate rahvaste väärtuste ja kõlblusnormide tutvustamine.

IX klass

I kursus

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

1. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia

Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.

Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.

Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning seostamine geoloogilise ehitusega.

2. Euroopa ja Eesti kliima

Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

3. Euroopa ja Eesti veestik

Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

4. Euroopa ja Eesti majandus

Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.

Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
- 3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- 4) iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;
- 5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- 6) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud;
- 7) iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;
- 8) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);
- 9) mõistab kliimamuutuste uurimise olulisust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;
- 10) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;
- 11) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;
- 12) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;
- 13) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- 14) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;
- 15) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- 16) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel;

- 17) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;
- 18) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;
- 19) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Arutelud. Erinevate õppematerjalide analüüsimine.
Enesemääratluspädevus	Arutelud. Õpilase eneseanalüüs.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Eneseanalüüs maailmakodanikuna. Grupitööd.
Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Grupitööd. Ülesannete lahendamine.
Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	Tabelite lugemisoskuste ja analüüsioskuste arendamine. Tabelite ja graafikute koostamine. Elus ja eluta looduse võrdlemine.
Ettevõtlikkuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Näidete toomine.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, uurimusliku õppe läbiviimine, internetiallikate kasutamine õppes.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Elukutsete ja teemade näitlikustamine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Keskendutakse kohalikele ja globaalsetele keskkonnaprobleemide käsitlemisele. Inimese ja looduse seoste analüüsimine.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Selgitatakse kodanikualgatuse ning vabatahtlikuna tegutsemise olulisust. Tutvustatakse ja motiveeritakse ettevõtlikkuse arendamist, mis annab õpilasele võimalusi osaleda tegevustes paikkonna hüvanguks.
Teabekeskond	Õpetatakse kriitiliselt hindama teavet. Teabe analüüsimine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT rakendamine. uute tehnoloogiate tutvustamine.
Tervis ja ohutus	Globaliseerumisega kaasnevate terviseriskide näitlikustamine.

II kursus

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

1. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.

2. Euroopa ja Eesti teenindus

Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.

Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

3. Euroopa ja Eesti rahvastik

Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.

Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.
2. Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.

4. Euroopa ja Eesti asustus

Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Lühiuurimuse koostamine koduasulast.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;
- 2) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;

- 3) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;
- 4) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta;
- 5) toob näiteid erinevate teenuste kohta;
- 6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;
- 7) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja erinevate kaupade veol;
- 8) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.
- 9) leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;
- 10) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;
- 11) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
- 12) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;
- 13) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
- 14) iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta;
- 15) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;
- 16) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest;
- 17) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;
- 18) nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinna ning Eesti suuremaid linnu.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri ja väärtuspädevus	Erinevate kultuuride tutvustamine globaalselt ja kohalikul tasandil. Arutelud ja tööd tekstidega.
Enesemääratluspädevus	Arutelud, artiklite analüüs. ülesannete lahendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Erinevate ühistegevuste läbiviimine.

Suhtluspädevus	Tööde esitlemine ja põhjendamine teistele. Grupitööde läbiviimine.
Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	Viiakse läbi uurimusliku õpet. Tabelite lugemisoskuste arendamine. tabelandmete analüüs. Eri riikide võrdlemine.
Ettevõtlikkuspädevus	Teemade seostamine erinevate elukutsetega. Näidete toomine.
Õpipädevus	Probleemülesannete lahendamine, internetiallikate kasutamine õppes, lugemisoskuse arendamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Näidete toomine erinevates ainega seotud elukutsetest.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Käsitletakse kohalike ja Euroopa keskkonnaprobleeme ja nende ärahoidmise viise.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Tutvustatakse kodanikualatuse korras loodud organisatsioone ja ettevõtmisi kohalikul ja Euroopa tasandil.
Teabekeskkond	Õpetatakse eristama olulist ebaolulisest. Artiklite analüüs. Õpetatakse kasutama erinevaid otsingumootoreid internetis.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT rakendamine. Uute tehnoloogiate tutvustamine.
Väärtused ja kõlblus	Arutelud, grupitööd. Erinevate rahvuste võrdlemine.

Füüsika

VIII klass

Aine maht: 70 tundi, neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 56

Kursuse sisu

1. Valgusõpetus

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine

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

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;
- 2) selgitab mõistete *valgusallikas*, *valgusallikate liigid* ja *liitvalgus* olulisi tunnuseid;
- 3) teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.

Valguse peegeldumine

Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 2) nimetab mõistete *langemisnurk*, *peegeldumisnurk* ja *mattpind* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
- 4) toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

Valguse murdumine

Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

Põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

läätsete ja kujutiste uurimine;

läätsete optilise tugevuse määramine;

täis- ja poolvarju uurimine;

valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine;

värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- 2) kirjeldab mõistete *murdumisnurk*, *fookus*, *tõeline kujutis* ja *näiv kujutis* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;
- 4) selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- 5) kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;
- 6) teeb eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätsiga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.

2. Mehaanika

Liikumine ja jõud

Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuse *liikumine* olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- 2) selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;
- 4) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
- 5) teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;
- 6) teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- 7) selgitab mõõteriistade *mõõtejoonlaud*, *nihik*, *mõõtesilinder* ja *kaalud* otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
- 8) korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;
- 9) teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
- 10) teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral.

Kehade vastastikmõju

Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste *vastastikmõju*, *gravitatsioon*, *hõõrdumine* ja *deformatsioon* tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;
- 2) selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
- 3) nimetab mõistete *raskusjõud*, *hõõrdejõud* ja *elastsusjõud* olulisi tunnuseid;
- 4) teab seose $F = m \cdot g$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- 5) selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes;

- 6) korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 7) toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

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.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab nähtuse *ujumine* olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- 2) selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;
- 3) kirjeldab mõisteid *õhurõhk* ja *üleslükkejõud*;
- 4) sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
- 5) selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho \cdot g \cdot h$; $F_{ii} = \rho \cdot V \cdot g$ tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades;
- 6) selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 7) teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.

Mehaaniline töö ja energia

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõisteid *potentsiaalne energia*, *kineetiline energia* ja *kasutegur*;

- 3) selgitab seoseid, et:
- keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat;
 - tehtud töö on võrdne energia muutusega;
 - keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);
 - kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;
 - ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);
- 4) selgitab seoste $A = F \cdot s$ ja $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades;
- 5) selgitab lihtmehhanismide *kang*, *kaldpind*, *pöör* ja *hammasülekanne* otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

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.

Põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine);
- raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga;
- üleslükkejõu uurimine;
- pendli võnkumise uurimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- kirjeldab nähtuste *võnkumine*, *heli* ja *laine* olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega;
- selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtetühikuid;
- nimetab mõistete *võnkeamplituud*, *heli valgus*, *heli kõrgus* ja *heli kiirus* olulisi tunnuseid;

- 4) korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Loodusteadusliku info otsimine; probleemide ja uurimisküsimuste sõnastamine; katsete ja vaatluste planeerimine, tegemine ja kokkuvõtete koostamine; IKT-põhiste õpikeskkondade kasutamine.
Enesemääratluspädevus	Füüsikaliste probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale ja neile lahenduste otsimine; rühmatöö rakendamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonistid lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Tutvumine loodusliku mitmekesisuse tähtsuse ja selle kaitse vajadusega; tutvumine ja lahenduste otsimine jätkusuutliku ja vastutustundliku eluviisi kohta; tervislike eluviiside kujundamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Iseseisva õppimise oskuse kujundamine; füüsikaga seotud elukutsetega tutvumine; korrektne väljendumine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Füüsikaga seotud ohtudega tutvumine; vastavasisuliste tekstide lugemine ja kriitiline analüüsimine; looduse ilu väärtustamine õppekäigul.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Kodanikukohuste tunnetamine seoses keskkonnaküsimustega; oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskond	Info otsimine internetist; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine; arvuti abil vajaliku info leidmine; praktilise töö vormistamisel arvutitöötluste ja keelekorrektori kasutamine.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde käigus ohutusnõuete tutvustamine ja nende täitmine.
Väärtused ja kõlblus ning kultuuriline identiteet	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; elukeskkonna säilitamine.

IX klass

Ettevalmistuskursus füüsikas

Aine maht: 23 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 9

1. Valgusõpetus

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine

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

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;
- 2) selgitab mõistete *valgusallikas*, *valgusallikate liigid* ja *liitvalgus* olulisi tunnuseid;
- 3) teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.

Valguse peegeldumine

Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 2) nimetab mõistete *langemisnurk*, *peegeldumisnurk* ja *mattpind* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
- 4) toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

Valguse murdumine

Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

Põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

läätsede ja kujutiste uurimine;

täis- ja poolvarju uurimine;

valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- 2) kirjeldab mõistete *murdumisnurk*, *fookus*, *tõeline kujutis* ja *näiv kujutis* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab fookuskauguse ja lääts optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;

- 4) selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- 5) kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;
- 6) teeb eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.

2. Mehaanika

Liikumine ja jõud

Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuse *liikumine* olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- 2) selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;
- 4) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
- 5) teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;
- 6) teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- 7) selgitab mõõteriistade *mõõtejoonlaud*, *nihik*, *mõõtesilinder* ja *kaalud* otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
- 8) korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;
- 9) teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
- 10) teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral.

Kehade vastastikmõju

Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste *vastastikmõju*, *gravitatsioon*, *hõõrdumine* ja *deformatsioon* tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;
- 2) selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
- 3) nimetab mõistete *raskusjõud*, *hõõrdejõud* ja *elastsusjõud* olulisi tunnuseid;
- 4) teab seose $F = m \cdot g$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;
- 5) selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes;
- 6) korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 7) toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

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.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab nähtuse *ujumine* olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- 2) selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;
- 3) kirjeldab mõisteid *õhurõhk* ja *üleslükkejõud*;

- 4) sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
- 5) selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho \cdot g \cdot h$; $F_{ii} = \rho \cdot V \cdot g$ tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades;
- 6) selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 7) teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.

Mehaaniline töö ja energia

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõisteid *potentsiaalne energia*, *kineetiline energia* ja *kasutegur*;
- 3) selgitab seoseid, et:
 - a) keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat;
 - b) tehtud töö on võrdne energia muutusega;
 - c) keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);
 - d) kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;
 - e) ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral).
- 4) selgitab seoste $A = F \cdot s$ ja $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades;
- 5) selgitab lihtmehhanismide *kang*, *kaldpind*, *pöör* ja *hammasülekanne* otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

Võnkumine ja laine

Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.

Põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga;

pendli võnkumise uurimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste *võnkumine*, *heli* ja *laine* olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega;
- 2) selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) nimetab mõistete *võnkeamplituud*, *heli valjus*, *heli kõrgus* ja *heli kiirus* olulisi tunnuseid;
- 4) korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Loodusteadusliku info otsimine; probleemide ja uurimisküsimuste sõnastamine; katsete ja vaatluste planeerimine, tegemine ja kokkuvõtete koostamine; IKT-põhiste õpikeskkondade kasutamine.
Enesemääratluspädevus	Füüsikaliste probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale ja neile lahenduste otsimine; rühmatöö rakendamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonistid lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine.

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Tutvumine loodusliku mitmekesisuse tähtsuse ja selle kaitse vajadusega; tutvumine ja lahenduste otsimine jätkusuutliku ja vastutustundliku eluviisi kohta; tervislike eluviiside kujundamine;
-----------------------------	---

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Iseseisva õppimise oskuse kujundamine; füüsikaga seotud elukutsetega tutvumine; korrektne väljendumine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Füüsikaga seotud ohtudega tutvumine; vastavasisuliste tekstide lugemine ja kriitiline analüüsimine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Kodanikukohuste tunnetamine seoses keskkonnaküsimustega; oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskkond	Info otsimine internetist; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine; arvuti abil vajaliku info leidmine; praktilise töö vormistamisel arvutitöötluste ja keelekorrektori kasutamine.
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde käigus ohutusnõuete tutvustamine ja nende täitmine.
Väärtused ja kõlblus ning kultuuriline identiteet	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; elukeskkonna säilitamine.

I kursus. Elektriõpetus

Aine maht: 23 tundi, neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 9

Kursuse sisu

Elektriõpetus

Elektriline vastastikmõju

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab nähtuste *kehade elektriseerimine* ja *elektriline vastastikmõju* tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
- 2) loetleb mõistete *elektriseeritud keha*, *elektrilaeng*, *elementaarlaeng*, *keha elektrilaeng* ja *elektriväli* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset;
- 4) korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

Elektrivool

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loetleb mõistete *elektrivool*, *vabad laengukandjad*, *elektrijuht* ja *isolaator* olulisi tunnuseid;
- 2) nimetab nähtuste *elektrivool metallis* ja *elektrivool ioone sisaldavas lahuses* tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- 3) selgitab mõiste *voolutugevus* tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 4) selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.

Vooluring

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.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab füüsikaliste suuruste *pinge*, *elektritakistus* ja *eritakistus* tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõiste *vooluring* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab seoseid, et:
 - a) volutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$;
 - b) jadamisi ühendatud juhtides on volutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$;
 - c) rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu volutugevus on üksikjuhte läbivate volutugevuste summa $I = I_1 + I_2$;
 - d) juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S}$;
- 4) kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades;
- 5) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 6) selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- 7) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- 8) leiab jada- ja rööpühenduse korral voluringi osal pinget, volutugevuse ning takistuse;
- 9) korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt volutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi volutugevuse ja pinget vahelise seose kohta.

Elektrivoolu töö ja võimsus

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) loetleb mõistete *elektrienergia tarviti*, *lühis*, *kaitse* ja *kaitsemaandus* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab valemite $A = I \cdot U \cdot t$, $N = I \cdot U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;

- 4) kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
- 5) leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

Magnetnähtused

Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

kehade elektriseerimise nähtuse uurimine;
 juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine;
 voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine;
 elektromagneti valmistamine ja uurimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- 2) selgitab nähtusi *Maa magnetväli ja magnetpoolused*;
- 3) teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi;
- 4) selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;
- 5) korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
--------------	-----------

Õpipädevus	Loodusteadusliku info otsimine; probleemide ja uurimisküsimuste sõnastamine; katsete ja vaatluste planeerimine, tegemine ja kokkuvõtete koostamine; IKT-põhiste õpikeskkondade kasutamine.
Enesemääratluspädevus	Füüsikaliste probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale ja neile lahenduste otsimine; rühmatöö rakendamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonistused lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Tervislike eluviiside kujundamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Iseseisva õppimise oskuse kujundamine; füüsikaga seotud elukutsetega tutvumine; korrektne väljendumine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetiliste aspektidega tutvumine ja ohutusnõuete jälgimine neid seadmeid kasutades; elektrienergia säästliku tarbimisega tutvumine ja elektriohutuse teadvustamine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Kodanikukohuste tunnetamine seoses keskkonnaküsimustega; oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskond	Info otsimine internetist; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine; arvuti abil vajaliku info leidmine.
Tervis ja ohutus	EMV tekitatud kiirgusega tutvumine ja vastavasisuliste tekstide lugemine ja kriitiline analüüsimine.

Väärtused ja kõlblus ning kultuuriline identiteet	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; elukeskkonna säilitamine.
---	--

II kursus. Soojusõpetus. Tuumaenergia

Aine maht: 23 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 9

Soojusõpetus. Tuumaenergia

Aine ehituse mudel. Soojusliikumine

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;
- 2) kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- 3) kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- 4) selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- 5) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Soojusülekanne

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

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;

- 2) selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 4) nimetab mõistete *siseenergia*, *temperatuurimuut*, *soojusjuhtivus*, *konvektsioon* ja *soojuskiirgus* tähtsaid tunnuseid;
- 5) sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades:
 - a) soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
 - b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;
 - c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
 - d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
 - e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
- 6) selgitab seose $Q = c m (t_2 - t_1)$ või $Q = c m \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$, tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- 7) selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- 8) korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) selgitab seoste $Q = \lambda \cdot m$, $Q = L \cdot m$ ja $Q = r \cdot m$ tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- 4) lahendab rakendussisuga osäülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.

Tuumaenergia

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- 2) selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- 3) iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- 4) selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- 5) selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Loodusteadusliku info otsimine; probleemide ja uurimisküsimuste sõnastamine; katsete ja vaatluste planeerimine, tegemine ja kokkuvõtete koostamine; IKT-põhiste õpikeskkondade kasutamine.
Enesemääratluspädevus	Füüsikaliste probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale ja neile lahenduste otsimine; rühmatöö rakendamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; tuumaenergeetika alaste tekstide lugemine ja

	nende kriitiline analüüsimine; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonisteed lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Tervislike eluviiside kujundamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Iseseisva õppimise oskuse kujundamine; füüsikaga seotud elukutsetega tutvumine; korrektne väljendumine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Tutvumine päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarbega; tuumaenergiaga seotud ohtude analüüsimine ja vastavasisuliste tekstide lugemine ja nende kriitiline analüüsimine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Kodanikukohuste tunnetamine seoses keskkonnaküsimustega; oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskond	Info otsimine internetist; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine; arvuti abil vajaliku info leidmine; praktilise töö vormistamisel arvutitöötuse ja keelekorrektori kasutamine.
Tervis ja ohutus	Keskkonna ja tervise vaheliste seostega tutvumine.
Väärtused ja kõlblus ning kultuuriline identiteet	Elukeskkonna säilitamine.

Keemia

VIII klass

Aine maht: 70 tundi, neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 56

Kursuse sisu

1. Millega tegeleb keemia?

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omadusi uurides). Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes.

Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt);

eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms) ning nende omaduste uurimine;

keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 2) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
- 3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;
- 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- 5) eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- 6) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).

2. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus.

Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentsed sidemed).

Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.

Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaalentsed sidemed, ioonilised sidemed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine; molekulimudelite koostamine ja uurimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
- 3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
- 4) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- 5) eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;
- 7) selgitab kovaalentsed ja ioonilised sidemed erinevust;
- 8) teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.

3. Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.

Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid.

Vesinik, selle füüsikalised omadused.

Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all;
- 2) põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega;
- 3) vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;
- 4) oksiidide saamine lihtainete põlemisel.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- 4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemid;
- 5) koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemid ja vastupidi;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H_2 , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H_2O , SO_2 , CO_2 , SiO_2 , CaO, Fe_2O_3);

4. Happed ja alused – vastandlike omadustega ained

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-

skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid;
- 2) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
- 3) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
- 4) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- 6) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
- 7) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;
- 8) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

5. Tuntumaid metalle

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.

Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms);

internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.

metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu);

raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- 3) teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
- 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- 5) teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
- 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega;
- 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Üldpädevuste kujundamine

Valdkonnapädevused	Tegevused
Õpipädevus	Keemiateabeallikaist info otsimine, võrdlemine; tekstide lugemine, küsimustele vastamine.

Enesemääratluspädevus	Loodusteaduslike probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale ja neile lahenduste otsimine; rühmatöö rakendamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; keemiaalaste mõistete ja sümbolite korrektne kasutamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonisteed lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine; praktiliste tööde vormistamine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; tervislike eluviiside kujundamine; elukeskkonna säilitamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Loodusteadustega seotud elukutsetega tutvumine; iseseisva õppimise oskuse kujundamine; korrektne väljendumine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Vastavasisuliste tekstide lugemine ja kriitiline analüüsimine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskkond	Info otsimine internetist; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine; veebipõhiste õppematerjalide kasutamine; arvuti abil vajaliku info leidmine; praktilise töö vormistamisel arvutitötluse ja keelekorrektori kasutamine;
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde käigus ohutusnõuetega tutvumine ja nende täitmine.
Väärtused ja kõlblus ning kultuuriline identiteet	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; Eesti kirjakeele korrektne kasutamine.

IX klass

Ettevalmistuskursus keemias

Aine maht: 23 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 9

Kursuse sisu

1. Millega tegeleb keemia?

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omadusi uurides). Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes.

Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 2) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
- 3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;
- 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- 5) eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;

- 6) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).

2. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus.

Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentsed side).

Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.

Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall,ioon, kation, anioon, kovaalentsed side, iooniline side.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
- 3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
- 4) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- 5) eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;
- 7) selgitab kovaalentsed ja ioonilise sideme erinevust;

- 8) teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.

3. Hapnik ja vesinik. Oksiidid

Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.

Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniate. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid.

Vesinik, selle füüsikalised omadused.

Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniate, ühinemisreaktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- 4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsioonastmeid ning koostab elementide oksüdatsioonastmete alusel oksiidide valemid;
- 5) koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemid ja vastupidi;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H_2 , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H_2O , SO_2 , CO_2 , SiO_2 , CaO, Fe_2O_3).

4. Happed ja alused – vastandlike omadustega ained

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;
- 2) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
- 3) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
- 4) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- 6) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
- 7) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;
- 8) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

5. Tuntumaid metalle

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.

Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus).

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- 3) teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
- 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- 5) teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
- 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega;
- 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Üldpädevuste kujundamine

Valdkonnapädevused	Tegevused
Õpipädevus	Keemiateabeallikaist info otsimine, võrdlemine; tekstide lugemine, küsimustele vastamine.
Enesemääratluspädevus	Loodusteaduslike probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale ja neile lahenduste otsimine; rühmatöö rakendamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; keemiaalaste mõistete ja sümbolite korrektne kasutamine.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonistest lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine; praktiliste tööde vormistamine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; tervislike eluviiside kujundamine; elukeskkonna säilitamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Loodusteadustega seotud elukutsetega tutvumine; iseseisva õppimise oskuse kujundamine; korrektne väljendamine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Vastavasisuliste tekstide lugemine ja kriitiline analüüsimine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskkond	Info otsimine internetist; võõrsõnade ja õigekeelsussõnaraamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine; veebipõhiste õppematerjalide kasutamine; arvuti abil vajaliku info leidmine; praktilise töö vormistamisel arvutitötluse ja keelekorrektori kasutamine;
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde käigus ohutusnõuetega tutvumine ja nende täitmine.
Väärtused ja kõlblus ning kultuuriline identiteet	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; Eesti kirjakeele korrektne kasutamine.

I kursus

Aine maht: 23 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 9

Kursuse sisu

1. Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.

Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused.

Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).

Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.

Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO , $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$);
- 2) erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$);
- 3) internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine;
- 4) erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine;
- 5) soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ja aluselisi omadusi OH^- -ioonide esinemisega lahuses;
- 2) kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2 , happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult;

- 3) kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
- 4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
- 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);
- 6) kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O , CO , CO_2 , SiO_2 , CaO , HCl , H_2SO_4 , $NaOH$, $Ca(OH)_2$, $NaCl$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, $CaSO_4$, $CaCO_3$ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
- 7) analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

2. Aine hulk. Moolarvutused

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused.

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivse ja kvantitatiivse) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).

Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm^3 , dm^3 , m^3 , ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;
- 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);
- 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
- 5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- 6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

II kursus

Aine maht: 24 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 10

1. Süsinik ja süsinikuühendid

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest.

Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, märgumine, alkohol, karboksüülhape.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
- 2) lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine;
- 3) süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas, kasutades vastavat tarkvara;
- 4) süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega);
- 5) erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine;
- 6) etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;
- 2) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);

- 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
- 4) teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;
- 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;
- 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- 7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 8) koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- 9) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

2. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

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

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.

Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.

Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;
- 2) ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
- 3) toiduainete tärglisesisalduse uurimine;
- 4) valkude püsivuse uurimine;
- 5) päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);

- 2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
- 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
- 5) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Üldpädevuste kujundamine

Valdkonnapädevused	Tegevused
Õpipädevus	Keemiateabeallikaist info otsimine, võrdlemine; tekstide lugemine, küsimustele vastamine.
Enesemääratluspädevus	Loodusteaduslike probleemide lahendamine; oma arvamuse avaldamine ja põhjendamine.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Kasvuhoonegaasidega tutvumine, saastumisest tingitud keskkonnaprobleemidele lahenduste otsimine; rühmas oma arvamuse avaldamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöös osalemine, oma seisukohtade esitamine ja põhjendamine; keemiaalaste mõistete ja sümbolite korrektne kasutamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Skeemide, graafikute, tabelite, arvjoonistused lugemine, analüüsimine ja korrektseks tekstiks vormistamine; praktiliste tööde vormistamine.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; tervislike eluviiside kujundamine; elukeskkonna säilitamine.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Loodusteadustega seotud elukutsetega tutvumine; iseseisva õppimise oskuse kujundamine; korrektne väljendamine, arutlemine, erinevates olukordades suhtlemine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng ning tervis ja ohutus	Vastavasisuliste tekstide lugemine ja kriitiline analüüsimine.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Oma seisukohtade argumenteeritult ja korrektselt esitamine.
Teabekeskkond	Info otsimine internetist; vöõrsönade ja öigekeelsussönararaamatute kasutamine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Arvuti abil vajaliku info leidmine; kirjaliku töö vormistamisel arvutitöötuse ja keelekorrektori kasutamine;
Tervis ja ohutus	Praktiliste tööde käigus ohutusnöuetega tutvumine ja nende täitmine.
Väärtused ja kölblus ning kultuuriline identiteet	Eestist pärit loodusteadlastega tutvumine; Eesti kirjakeele korrektne kasutamine.