

## Ainekava 2015-2016

**Bioloogia** õppimise eesmärk on saada tervikülevaade elu mitmekesisuse, organismide ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning keskkonnakaitse ja rakendusbioloogia printsiipidest. Tuginedes bioloogia haruteaduste põhilistele teooriatele, üldistele seaduspärasustele ja nende rakendusaspektidele avardub õpilaste loodusteaduslik maailmapilt, paraneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise oskus ning toimetulek loodus- ja sotsiaalkeskkonnas.

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Loodusaineid õpetades kujundatakse õpilaste suhtumist teadusesse, arendatakse huvi loodusteaduste vastu, süvendatakse säästlikku hoiakut keskkonna, sh kõige elava suhtes ja väärtustatakse jätkusuutlikku, vastutustundlikku ning tervislikku eluviisi.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Dilemmasid lahendades ning kaalutletud otsuseid tehes arvestatakse loodusteaduslikke seisukohti ja inimühiskonnaga seotud aspekte – õiguslikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalse pädevuse saavutamist toetavad aktiivõppemeetodid.

**Enesemääratluspädevus.** Toetatakse õpilase eneseanalüüsivõime kujunemist ja oskust hinnata oma nõrku ning tugevaid külgi. Käsitledes inimorganismi eripära ja kohta keskkonnas, õpitakse lahendama oma vaimse ning füüsilise tervisega ja igapäevaeluga seonduvaid probleeme.

**Õpipädevus.** Probleemülesandeid lahendades ja uurimuslikku õpet rakendades omandavad õpilased oskused leida loodusteaduste kohta infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katsed või vaatlust, analüüsida, tõlgendada ning esitada tulemusi. Õpipädevuse arengut toetab IKT-põhiste õpikeskkondade ja uute tehnovahendite kasutamine.

**Suhtluspädevus.** Kirjaliku ja suulise suhtluse, dilemmade ning sotsiaalteaduslike probleemide lahendamise ja loodusteaduste kohta info otsimise ning interpreteerimise kaudu arendatakse loodusteadusliku keele korrektset kasutamist ja oskust arusaadavalt edastada loodusteaduslikku teavet.

**Matemaatika-, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.** Loodusainete õppimisel kujundatakse oskust ära tunda loodusteaduslikke küsimusi, mõista loodusteaduslikke nähtusi, teaduse ja tehnoloogia arengu tähtsust ning mõju ühiskonnale ja teha tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes rakendatakse mõõtmistulemuste analüüsimisel ja tulemuste üldistamisel matemaatilisi oskusi ning omandatakse oskused kasutada õppes ja igapäevaelus uusi tehnoloogilisi lahendusi.

**Ettevõtlikkuspädevus.** Loodusainete õppimisega kujundatakse õpilastes loovust ja oskust seada eesmärged ning teha eesmärkide saavutamiseks koostööd. Õpitakse valima ideede elluviimiseks sobivaid ja uuenduslikke meetodeid, võtma vastutust ning viima tegevusi lõpule. Ettevõtlikkusele paneb tugeva aluse probleemipõhine õpe ja loodusteaduslike teadmiste ning oskuste olulisuse teadvustamine. Õpilaste initsiatiivi toetamine õppes aitab neil kujuneda mõtlemis- ja algatusvõimelisteks isikuteks, kes käsitlevad loovalt ning paindlikult elus ettetulevaid probleeme.

**Gümnaasiumi bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:**

- 1) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ning süsteemset mõtlemist;
- 2) tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;

- 3) saab süsteemse ülevaate elusloodusest ja selle tähtsamatest protsessidest ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 4) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi;
- 5) kasutab bioloogiainfo leidmiseks erinevaid, sh elektroonilisi teabeallikaid, ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 6) rakendab bioloogia probleemülesandeid lahendades loodusteaduslikku meetodit;
- 7) langetab igapäevaeluga seotud kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele ja eetilise-moraalsetele seisukohtadele, arvestades õigusakte ning prognoosides otsuste tagajärgi;
- 8) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud erialadest, elukutsetest ja edasiõppimisvõimalustest ning rakendab bioloogias saadud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides.
  - 9) väärtustab bioloogiaalaseid teadmisi, oskusi ning hoiakuid loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse tähtsate komponentidena ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 10) teadvustab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning saab aru nende mõjust elukeskkonnale ja ühiskonnale;
- 11) on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse peamistest objektidest ja protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga;
- 12) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi;
- 13) rakendab loodusteaduslikku meetodit bioloogiaprobleeme lahendades: plaanib, teeb ning analüüsib vaatlusi ja katseid ning esitab saadud tulemusi korrektselt verbaalses ja visuaalses vormis;
- 14) oskab langetada loodus- ja sotsiaalkeskkonnaga seotud kompetentseid otsuseid ning prognoosida otsuste tagajärgi;
- 15) kasutab erinevaid bioloogiaalase, sh elektroonilise info allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult eluslooduse objekte ja protsesse selgitades ning probleeme lahendades;
- 16) kasutab bioloogiat õppides ja uuringuid tehes otstarbekalt tehnovahendeid, sh IKT võimalusi.

### **Hinded viiepallisüsteemis**

6.1. Hindega «5» («väga hea») hinnatakse suulist vastust (esitust), kirjalikku või praktilist tööd, praktilist tegevust või selle tulemust (edaspidi *õpitulemus*), kui see on täiel määral õppekava nõuetele vastav. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega «5», kui õpilane on saanud 90–100% maksimumpunktide arvust.

6.2. Hindega «4» («hea») hinnatakse õpitulemust, kui see on üldiselt õppekava nõuetele vastav, kuid pole täielik või esineb vastuses väiksemaid eksimusi. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega «4», kui õpilane on saanud 75–89% maksimaalselt võimalikust punktide arvust.

6.3. Hindega «3» («rahuldav») hinnatakse õpitulemust, kui see on üldiselt õppekava nõuetele vastav, kuid selles esineb puudusi ja vigu. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega «3», kui õpilane on saanud 50–74% maksimaalselt võimalikust punktide arvust.

6.4. Hindega «2» («puudulik») hinnatakse õpitulemust, kui see on osaliselt õppekava nõuetele vastav, selles esineb olulisi puudusi ja vigu. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse

punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega «2», kui õpilane on saanud 20–49% maksimaalselt võimalikust punktide arvust.

6.5. Hindega «1» («nõrk») hinnatakse õpitulemust, kui see ei vasta õppekava nõuetele. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega «1», kui õpilane on saanud 1–19% maksimaalselt võimalikust punktide arvust.

Hindega «1» hinnatakse ka töid, mille tegemisel on õpilane kasutanud mitte ettenähtud kõrvalist abi.

6.6. Hindega „0“ ehk „olematu“ hinnatakse tegemata ja esitamata töid ning sooritamata kursusi, perioode (õpilane ei ole ilmunud ühelegi arvestuslikule tööle ega järelevastamisele).

Iga teema lõpus arvestustöö.

**Õppematerjal:** Happonen, P., Holopainen, M; Rannap, R., jt. Bioloogia gümnaasiumile I-IV osa. Avita 2013.

## I kursus 35 tundi

Teema	Õppesisu	Õpitulemused
<b>Bioloogia uurimisvaldkond</b>	Elu tunnused, elusa ja eluta looduse võrdlus. Eluslooduse organiseerituse tasemed ning nendega seotud bioloogia haruteadused ja vastavad elukutsed. Eluslooduse molekulaarset, rakulist, organismilist, populatsioonilist ja ökosüsteemilist organiseerituse taset iseloomustavad elu tunnused. Loodusteadusliku uuringu kavandamine ja tegemine ning tulemuste analüüsimine ja esitamine. Loodusteadusliku meetodi rakendamine, lahendades bioloogiaalaseid ja igapäevaelu probleeme.	1) võrdleb elus- ja eluta looduse tunnuseid ning eristab elusloodusele ainuomaseid tunnuseid; 2) seostab eluslooduse organiseerituse tasemeid elu tunnustega ning kirjeldab neid uurivaid bioloogiateadusi ja elukutseid; 3) põhjendab teadusliku meetodi vajalikkust loodusteadustes ja igapäevaelu probleemide lahendamisel; 4) kavandab ja viib läbi eksperimente lähtuvalt loodusteaduslikust meetodist; 5) analüüsib loodusteadusliku meetodi rakendamisega seotud tekste ning annab neile põhjendatud hinnanguid; 6) väärtustab loodusteaduslikku meetodit usaldusväärsete järelduste tegemisel.
	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Väikesemahulise uurimusliku töö läbiviimine loodusteadusliku meetodi omandamiseks.	
<b>Organismide koostis</b>	Elus- ja eluta looduse keemilise koostise võrdlus. Vee omaduste seos organismide elutalitlusega. Peamiste kationide ja anioonide esinemine ning tähtsus rakkudes ja organismides. Biomolekulide üldine ehitus ja ülesanded. Organismides esinevate peamiste biomolekulide – süsivesikute, lipiidide, valkude ja nukleiinhapete – ehituslikud ning talitluslikud seosed. DNA ja RNA ehituse ning ülesannete võrdlus. Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.	1) võrdleb elus- ja eluta looduse keemilist koostist; 2) seostab vee omadusi organismide talitlusega; 3) selgitab peamiste kationide ja anioonide tähtsust organismide ehituses ning talitluses; 4) seostab süsivesikute, lipiidide ja valkude ehitust nende ülesannetega; 5) võrdleb DNA ja RNA ehitust ning ülesandeid; 6) väärtustab vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.
	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Eri organismide keemilise koostise võrdlemine, kasutades infoallikana internetimaterjale. 2. Uurimuslik töö temperatuuri mõjust	

	<p>ensüümreaktsioonile.</p> <p>3. Praktiline töö DNA eraldamiseks ja selle omadustega tutvumiseks.</p>	
<b>Rakk</b>	<p>Rakuteooria põhiseisukohad, selle olulisus eluslooduse ühtsuse mõistmisel. Rakkude ehituse ja talitluse omavaheline vastavus peamiste inimkudede näitel. Päristuumse raku ehituse seos bioloogiliste protsessidega loomaraku põhjal. Rakutuuma ja selles sisalduvate kromosoomide tähtsus. Rakumembraani peamised ülesanded, ainete passiivne ja aktiivne transport. Ribosoomide, lüsoosoomide, Golgi kompleksi ja mitokondrite osa bioloogilistes protsessides. Tsütoplasmaorganellide ja tsütoskeleti talitus. Raku ehituse ja talitluse terviklikkus, organellide omavaheline koostöö.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Loomaraku osade ehituslike ja talituslike seoste uurimine arvutimudeli või praktilise tööga.</p> <p>2. Epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude eristamine mikroskoobis ning nendel esinevate peamiste rakuosade kirjeldamine.</p> <p>3. Uurimuslik töö keskkonnategurite mõjust rakumembraani talitlusele.</p>	<p>1) selgitab eluslooduse ühtsust, lähtudes rakuteooria põhiseisukohtadest;</p> <p>2) seostab inimese epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude ehitust nende talitlusega ning eristab vastavaid kudesid mikropreparaatidel, mikrofotodel ja joonistel;</p> <p>3) selgitab rakutuuma ja kromosoomide osa raku elutegevuses;</p> <p>4) võrdleb ainete aktiivset ja passiivset transporti läbi rakumembraani;</p> <p>5) seostab loomaraku osade (rakumembraani, rakutuuma, ribosoomide, mitokondrite, lüsoosoomide, Golgi kompleksi, tsütoplasmaorganellide ja tsütoskeleti) ehitust nende talitlusega;</p> <p>6) eristab loomaraku peamisi koostisosid mikrofotodel ja joonistel;</p> <p>7) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte raku koostisosade omavahelistest talituslikest seostest.</p>
<b>Rakkude mitmekesisus</b>	<p>Taimerakule iseloomulike plastiidide, vakuoolide ja rakukesta seos taimede elutegevusega. Seeneraku ehituse ja talitluse erinevused, võrreldes teiste päristuumsete rakkudega. Seente roll looduses ja inimtegevuses, nende rakendusbioloogiline tähtsus. Inimese nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Eeltuumse raku ehituse ja talitluse erinevus võrreldes päristuumse rakuga. Bakterite elutegevusega kaasnev mõju loodusele ja inimtegevusele. Inimese nakatumine bakterhaigustesse, selle vältimine. Bakterite rakendusbioloogiline tähtsus.</p>	<p>1) valdab mikroskopeerimise peamisi võtteid;</p> <p>2) analüüsib plastiidide, vakuoolide ja rakukesta ülesandeid taime elutegevuses;</p> <p>3) võrdleb looma-, taime- ja seeneraku ehitust ning eristab neid nähtuna mikropreparaatidel, mikrofotodel ja joonistel;</p> <p>4) võrdleb bakteriraku ehitust päristuumsete rakkudega;</p> <p>5) eristab bakteri-, seene-, taime- ja loomarakke mikrofotodel ning joonistel;</p> <p>6) toob näiteid seente ja bakterite rakendusbioloogiliste valdkondade kohta;</p> <p>7) seostab inimesel levinuimaisse seen- ja bakterhaigustesse nakatumise viise nende haiguste vältimise võimalustega ning väärtustab tervislikke eluviise;</p> <p>8) hindab seente ja bakterite osa looduses ja inimtegevuses ning</p>

		väärtustab neid eluslooduse oluliste osadena.
--	--	---

### III kursus 35 tundi

Teema	Õppesisu	Õpitulemused
<b>Molekulaarbioloogilised põhiprotsessid</b>	Organismi tunnuste kujunemist mõjutavad tegurid. Molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside (replikatsiooni, transkriptsiooni ja translatsiooni) osa päriliku info realiseerumises. DNA ja RNA sünteesi võrdlus. Geenide avaldumine ja selle regulatsioon, geeniregulatsiooni häiretest tulenevad muutused inimese näitel. Geneetilise koodi omadused. Geneetilise koodi lahtimõtestamine valgusünteesis. Valgusünteesis osalevate molekulide ülesanded ning protsessi üldine kulgu.	1) hindab pärilikkuse ja keskkonnategurite osa organismi tunnuste kujunemisel; 2) analüüsib DNA, RNA ja valkude osa päriliku info avaldumises; 3) võrdleb DNA ja RNA sünteesi kulgu ning tulemusi; 4) hindab geeniregulatsiooni osa inimese ontogeneesi eri etappidel ning väärtustab elukeskkonna mõju geeniregulatsioonile; 5) koostab eksperimendi kavandi, mis tõestab molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside universaalsust; 6) toob näiteid inimese haiguste kohta, mis seostuvad geeniregulatsiooni häiretega; 7) selgitab geneetilise koodi omadusi ning nende avaldumist valgusünteesis; 8) selgitab valgusünteesi üldist kulgu.
	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Molekulaarbioloogiliste põhiprotsesside uurimine arvutimudeliga. 2. Geneetilise koodi rakenduste uurimine arvutimudeliga.	

<b>Viirused ja bakterid</b>	<p>DNA ja RNA viiruste ehituslik ja talitluslik mitmekesisus, näited ning tähtsus looduses. Viiruste levik ja paljunemine. HIVi organismisene toime ning haigestumine AIDSi. Inimesel levinumad viirushaigused ning haigestumise vältimine. Bakterite levik ja paljunemine. Viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused. Geenitehnoloogia rakendamisega kaasnevad teaduslikud, seadusandlikud, majanduslikud ja eetilised probleemid. Geneetika ja geenitehnoloogiaga seotud teadusharud ning elukutsed.</p>	<p>1) selgitab viiruste ehitust ning toob näiteid inimesel esinevate viirushaiguste kohta;  2) analüüsib viiruste tunnuseid, mis ühendavad neid elusa ja eluta loodusega;  3) võrdleb viiruste ja bakterite levikut ja paljunemist;  4) seostab AIDSi haigestumist HIVi organismisese toimega;  5) võrdleb viirus- ja bakterhaigustesse nakatumist, organismisest toimet ja ravivõimalusi ning väärtustab tervislikke eluviise, et vältida nakatumist;</p>
	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bakterite mitmekesisuse uurimine.</li> <li>2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</li> </ol>	<p>6) toob näiteid viiruste ja bakterite geenitehnoloogiliste rakenduste kohta;  7) lahendab dilemmaprobleeme geenitehnoloogiliste rakenduste kohta, arvestades teaduslikke, seadusandlikke, majanduslikke ja eetilisi seisukohti;  8) on omandanud ülevaate geneetika ja geenitehnoloogiaga seotud teadusharudest ning elukutsetest.</p>

<b>Pärilikkus ja muutlikkus</b>	<p>Pärilikkus ja muutlikkus kui elu tunnused. Päriliku muutlikkuse osa organismi tunnuste kujunemisel. Mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse roll looduses ning inimtegevuses. Mittepäriliku muutlikkuse tekkemehhanismid ja tähtsus. Päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse omavaheline seos inimese näitel.</p> <p>Mendeli hübriidiseerimiskatsetes ilmnenud seaduspärasused ja nende rakenduslik väärtus. Soo määramine inimesel ning suguliiteline pärandumine. Geneetikaülesanded Mendeli seadusest, ABO- ja reesussüsteemi vererühmadest ning suguliitelisest pärandumisest. Pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju inimese tervislikule seisundile.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) toob näiteid pärilikkuse ja muutlikkuse avaldumise kohta eri organismirühmadel;</li> <li>2) võrdleb mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse tekkepõhjusti ning tulemusi;</li> <li>3) analüüsib modifikatsioonilise muutlikkuse graafikuid;</li> <li>4) hindab pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju inimese tunnuste kujunemisel;</li> <li>5) seostab Mendeli katsetes ilmnenud fenotüübilisi suhteid genotüüpide rekombineerumisega;</li> <li>6) selgitab inimesel levinumate suguliitliste puuete geneetilisi põhjusti;</li> <li>7) lahendab geneetikaülesandeid Mendeli seadusest, ABO- ja reesussüsteemi vererühmadest ning suguliitelisest pärandumisest;</li> <li>8) suhtub vastutustundlikult keskkonnategurite rolli inimese puuete ja haiguste tekkes.</li> </ol>
	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktiline töö keskkonnategurite mõjust reaktsiooninormi avaldumisele.</li> <li>2. Päriliku muutlikkuse tekkemehhanismide ja avaldumise uurimine arvutimudeliga.</li> </ol>	



## II kursus 35 tundi

Teema	Õppesisu	Õpitulemused
<b>Organismide energiavajadus</b>	<p>Organismide energiavajadus, energia saamise viisid autotroofsetel ja heterotroofsetel organismidel. Organismi üldine aine- ja energiavahetus. ATP universaalsus energia salvestamises ja ülekandes. Hingamine kui organismi varustamine energiaga. Hingamise etappideks vajalikud tingimused ja tulemused. Aeroobne ja anaeroobne hingamine. Käärimine kui anaeroobne hingamine, selle rakenduslik tähtsus. Fotosünteesi eesmärk ja tulemus. Üldülevaade fotosünteesi valgus- ja pimedusstaadiumist ning neid mõjutavatest teguritest. Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Hingamise tulemuslikkust mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p> <p>2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p>	<p>1) analüüsib energiavajadust ja -saamist autotroofsetel ning heterotroofsetel organismidel;</p> <p>2) selgitab ATP universaalsust energia salvestamises ja ülekandes;</p> <p>3) selgitab keskkonnategurite osa hingamisetappide toimumises ning energia salvestamises;</p> <p>4) toob käärimise rakendusbioloogilisi näiteid;</p> <p>5) võrdleb inimese lihastes toimuva aeroobse ja anaeroobse hingamise tulemuslikkust;</p> <p>6) analüüsib fotosünteesi eesmärke, tulemust ja tähtsust;</p> <p>7) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte fotosünteesi seostest biosfääriga;</p> <p>8) väärtustab fotosünteesi tähtsust taimedele, teistele organismidele ning kogu biosfäärile.</p>
<b>Organismide areng</b>	<p>Suguline ja mittesuguline paljunemine eri organismirühmadel, nende tähtsus ja tulemus. Raku muutused rakutsükli eri faasides. Kromosoomistiku muutused mitoosis ja meioosis ning nende tähtsus. Mehe ja naise sugurakkude arengu võrdlus ning nende arengut mõjutavad tegurid.</p> <p>Kehaväline ja kehasisene viljastumine eri loomarühmadel. Munaraku viljastumine naise organismis. Erinevate rasestumisvastaste vahendite toime ja tulemuslikkuse võrdlus. Suguhaigustesse nakatumise viisid ning haiguste vältimine. Inimese sünnieelses arengus toimuvad muutused, sünnitus. Lootejärgse arengu etapid selgroogsetel loomadel. Organismide eluiga mõjutavad tegurid. Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Uurimuslik töö keskkonnategurite mõjust pärmseente kasvule.</p> <p>3. Kanamuna ehituse vaatlus.</p>	<p>1) toob näiteid mittesugulise paljunemise vormide kohta eri organismirühmadel;</p> <p>2) hindab sugulise ja mittesugulise paljunemise tulemust ning olulisust;</p> <p>3) selgitab fotode ja jooniste põhjal mitoosi- ja meioosifaasides toimuvaid muutusi;</p> <p>4) võrdleb inimese spermatogeneesi ja ovogeneesi ning analüüsib erinevuste põhjusi;</p> <p>5) analüüsib erinevate rasestumisvastaste vahendite toimet ja tulemuslikkust ning väärtustab pereplaneerimist;</p> <p>6) lahendab dilemmaprobleeme raseduse katkestamise otstarbekusest probleemituatsioonides ning prognoosib selle mõju;</p> <p>7) väärtustab tervislikke eluviise seoses inimese sugurakkude ja loote arenguga;</p> <p>8) analüüsib inimese vananemisega kaasnevaid muutusi raku ja organismi tasandil ning hindab pärilikkuse ja</p>

		keskkonnategurite mõju elueale.
<b>Inimese talitluste regulatsioon</b>	Inimese närvisüsteemi üldine ehitus ja talitus. Närviimpulsi moodustumist ja levikut mõjutavad tegurid. Keemilise sünapsi ehitus ning närviimpulsi ülekande. Refleksikaar ning erutuse ülekande lihasesse. Närviimpulsside toime lihaskoele ja selle regulatsioon. Peaaju eri osade ülesanded. Kaasasündinud ja omandatud refleksid. Inimese närvisüsteemiga seotud levinumad puuded ja haigused ning närvisüsteemi kahjustavad tegurid. Elundkondade talitluse neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise mehhanismid. Ülevaade inimorganismi kaitsemehhanismidest, immuunsüsteemist ja levinumatest häiretest. Seede-, eritus- ja hingamiselundkonna talitus vere püsiva koostise tagamisel. Inimese energiavajadus ning termoregulatsioon.	1) seostab inimese närvisüsteemi osi nende talitlusega; 2) analüüsib eri tegurite mõju närviimpulsi tekkes ja levikus; 3) seostab närvisüsteemiga seotud levinumaid puudeid ja haigusi nende väliste ilmingutega; 4) omandab negatiivse hoiaku närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimise suhtes; 5) selgitab inimorganismi kaitsesüsteeme ning immuunsüsteemi tähtsust; 6) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte neuraalse ja humoraalse regulatsiooni osast inimorganismi talitluste kooskõlastamises; 7) selgitab vere püsiva koostise tagamise mehhanisme ja selle tähtsust; 8) kirjeldab inimese termoregulatsiooni mehhanisme ning nendevahelisi seoseid.
	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Närviimpulsi teket ja levikut mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga. 2. Uurimuslik töö välisärritajate mõjust reaktsiooniajale. 3. Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust organismi energiavajadusele (südame ja kopsude talitlusele).	

## IV kursus 35 tundi

<b>Bioevolutsioon</b>	Evolutsiooniidee täiustumise seos loodusteaduste arenguga. Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohad. Loodusteaduslikest uuringutest tulenevad evolutsioonitõendid. Eri seisukohad elu päritolust Maal. Bioevolutsiooni varased etapid ja nüüdisaegsete eluvormide kujunemine. Olevõitlus, selle vormid. Loodusliku valiku vormid ja tulemused. Kohastumuste eri vormide kujunemine. Mutatsioonilise muutlikkuse, kombinatiivse muutlikkuse, geneetilise triivi ja isolatsiooni osa liigi tekkes. Makroevolutsiooniliste protsesside – evolutsioonilise mitmekesisustumise, täiustumise ja väljasuremise – tekkemehhanismid	1) selgitab Darwini evolutsioonikäsitlust; 2) toob näiteid loodusteaduslike uuringute kohta, mis tõestavad bioevolutsiooni; 3) analüüsib ja hindab erinevaid seisukohti elu päritolu kohta Maal; 4) võrdleb loodusliku valiku vorme, nende toimumise tingimusi ja tulemusi; 5) analüüsib ning hindab eri tegurite osa uute liikide tekkes; 6) analüüsib evolutsioonilise mitmekesisustumise, täiustumise ja
-----------------------	--	--

	<p>ning avaldumisvormid. Bioevolutsioon ja süstemaatika.</p> <p>Inimlaste lahknemine inimahvidest ning uute tunnuste kujunemine. Perekond inimene, selle eripära võrreldes inimahvidega. Teaduslikud seisukohad nüüdisinimese päritolust. Inimese evolutsiooni mõjutavad tegurid, bioloogiline ja sotsiaalne evolutsioon. Bioevolutsiooni pseudoteaduslikud käsitlused.</p> <p>Evolutsiooni uurimisega seotud teadusharud ning elukutsed. Evolutsiooni uurimisega seotud teadusharud ja elukutsed.</p>	<p>väljasuremise tekkemehhanisme ning avaldumisvorme;</p> <p>7) hindab bioloogiliste ja sotsiaalsete tegurite osa nüüdisinimese evolutsioonis;</p> <p>8) suhtub kriitiliselt bioevolutsiooni pseudoteaduslikesse käsitlustesse.</p>
	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Olelusvõitluse tulemuste uurimine arvutimudeliga.</p> <p>2. Praktiline töö loodusliku valiku tulemustest kodukoha looduses.</p>	
<b>Ökoloogia</b>	<p>Abiootiliste ökoloogiliste tegurite mõju organismide elutegevusele. Ökoloogilise teguri toime graafiline iseloomustamine ning rakendamise võimalused. Biootiliste ökoloogiliste tegurite mõju organismide erinevates kooslusvormides.</p> <p>Ökosüsteemi struktuur ning selles esinevad vastastikused seosed. Toiduahela peamiste lülide – tootjate, tarbijate ja lagundajate – omavahelised toitumissuhted. Iseregulatsiooni kujunemine ökosüsteemis ning seda mõjutavad tegurid.</p> <p>Ökoloogilise tasakaalu muutuste seos populatsioonide arvu ja arvukusega. Ökoloogilise püramiidi reegli ülesannete lahendamine. Biosfääri läbiv energiavoog kui Maal eksisteeriva elu alus.</p>	<p>1) seostab abiootiliste tegurite toimet organismide elutegevusega;</p> <p>2) analüüsib abiootiliste ja biootiliste tegurite toime graafikuid ning toob rakenduslikke näiteid;</p> <p>3) seostab ökosüsteemi struktuuri selles esinevate toitumissuhetega;</p> <p>4) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte toitumissuhetest ökosüsteemis;</p> <p>5) selgitab iseregulatsiooni kujunemist ökosüsteemis ning seda ohustavaid tegureid;</p> <p>6) hindab antropogeense teguri mõju ökoloogilise tasakaalu muutumisele ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt looduskeskkonda;</p> <p>7) lahendab ökoloogilise püramiidi reegli ülesandeid;</p> <p>8) koostab ja analüüsib biosfääri läbiva energiavoo muutuste skemaatilisi jooniseid.</p>
	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Uuring abiootiliste tegurite mõjust populatsioonide arvule või arvukusele.</p> <p>2. Ökosüsteemi iseregulatsiooni uurimine arvutimudeliga.</p>	
<b>Keskkonna kaitse</b>	<p>Liikide hävimist põhjustavad antropogeensed tegurid ning liikide kaitse võimalused. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse vajadus ja meetmed. Loodus- ja keskkonnakaitse nüüdisaegsed suunad Eestis ning maailmas. Eesti keskkonnapoliitikat kujundavad riiklikud kokkulepped ja riigisisemed meetmed. Säästva arengu strateegia rakendumine</p>	<p>1) analüüsib inimtegevuse osa liikide hävimises ning suhtub vastutustundlikult enda tegevusesse looduskeskkonnas;</p> <p>2) selgitab bioloogilise mitmekesisuse kaitse olulisust;</p> <p>3) väärtustab bioloogilist mitmekesisust</p>

	<p>isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil. Looduskaitse seadusandlus ja korraldus Eestis. Teaduslike, seadusandlike, majanduslike ja eetilisi-moraalsete seisukohtade arvestamine, lahendades keskkonnaalaseid dilemmaprobleeme ning langetades otsuseid. Kodanikuaktiivsusele tuginevad loodus- ja keskkonnakaitse suundumused ning meetmed.</p>	<p>ning teadvustab iga inimese vastutust selle kaitstes;  4) teadvustab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning põhjendab säästva arengu tähtsust isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil;  5) selgitab Eesti looduskaitse seaduses esitatud kaitstavate loodusobjektide jaotust ning toob näiteid;  6) väärtustab loodus- ja keskkonnahoidu kui kultuurinähtust;  7) lahendab kohalikele näidetele tuginevaid keskkonnaalaseid dilemmaprobleeme, arvestades teaduslikke, seadusandlikke, majanduslikke ja eetilisi seisukohti;  8) analüüsib kriitiliselt kodanikuaktiivsusele tuginevaid loodus- ja keskkonnakaitse suundumusi ja meetmeid ning kujundab isiklike väärtushinnanguid.</p>
	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Väikesemahuline uuring säästva arengu strateegia rakendamisest kohalikul tasandil.</li> <li>2. Isikliku igapäevase tegevuse analüüs seoses vastutustundliku ja säästva eluviisiga.</li> </ol>	