

Bioloogia ainekava. I. kursus „Rakud“ ja II. kursus „Organismid“.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

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;
- 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 eetilis-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.

Õppesisu (teemad), õppeteema õpitulemused, hindamine

I. kursus „Rakud“.

Kuu	Õpitulemus	Õppesisu	Kohustuslik hindamine (viis ja vahendid)	Läbivad teemad, lõiming, üldpädevused
September	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	Bioloogia uurimisvaldkonnad (7 tundi). Elu tunnused, elus- ja eluta looduse võrdlus. Eluslooduse organiseerituse tasemed ning nendega seotud bioloogia haruteadused ja vastavad elukutsed. Eluslooduse molekulaarset, rakulist,	Jooksev hindamine teema jooksul. Praktiline töö: Väikesemahulise	Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Väärtused ja kõlblus.

	<p>elukutseid;</p> <p>3) põhjendab teadusliku meetodi vajalikkust loodusteadustes ja igapäevaeluprobleeme lahendades;</p> <p>4) kavandab ja teeb eksperimente lähtuvalt loodusteaduslikust meetodist;</p> <p>5) analüüsib loodusteadusliku meetodi rakendamise seotud tekste ning annab neile põhjendatud hinnanguid;</p> <p>6) väärtustab loodusteaduslikku meetodit usaldusväärseid järeldusi tehes.</p>	<p>organismilist, populatsioonilist ja ökosüsteemilist organiseerituse taset iseloomustavad elu tunnused.</p> <p>Loodusteadusliku uuringu kavandamine ja tegemine ning tulemuste analüüsimine ja esitamine. Loodusteadusliku meetodi rakendamine, lähendades bioloogiaalaseid ja igapäevaeluga seotud probleemülesandeid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: väikesemahulise uurimistöö tegemine, et saada ülevaadet loodusteaduslikust meetodist.</p>	<p>uurimusliku töö tegemine.</p>	<p>Matemaatika: andmete analüüs ja tõlgendamine, tulemuste esitamine tabelite, graafikute ja diagrammidena.</p> <p>Kunst: uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine.</p> <p>Loodusõpetus: ökosüsteemide mitmekesisus.</p> <p>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</p> <p>Õpipädevus.</p> <p>Suhtluspädevus.</p> <p>Matemaatika-, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</p> <p>Ettevõtlikkuspädevus.</p>
Oktoober-november	<p>1) võrdleb elus- ja eluta looduse keemilist koostist;</p> <p>2) seostab vee omadusi organismide talitlusega;</p> <p>3) selgitab peamiste katioonide ja anioonide tähtsust organismide ehituses ning talitluses;</p>	<p>Organismide koostis (11 tundi).</p> <p>Elus- ja eluta looduse keemilise koostise võrdlus. Vee omaduste seos organismide elutalitlusega. Peamiste katioonide ja anioonide esinemine ning tähtsus rakkudes ja organismides. Biomolekulide üldine ehitus ja ülesanded. Organismides</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul.</p> <p>Kirjalik töö</p> <p>„Organismide koostis“.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Teabekeskond.</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Tervis ja ohutus.</p> <p>Väärtused ja kõlblus.</p>

	<p>4) seostab süsivesikute, lipiidide ja valkude ehitust nende ülesannetega;</p> <p>5) võrdleb DNA ja RNA ehitust ning ülesandeid;</p> <p>6) väärtustab vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.</p>	<p>esinevate peamiste biomolekulide – süsivesikute, lipiidide, valkude ja nukleiinhapete – ehituse ning talitluse seosed. DNA ja RNA ehituse ning ülesannete võrdlus. Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) eri organismide keemilise koostise võrdlemine, kasutades infoallikana internetimaterjale;</p> <p>2) uurimistöö temperatuuri mõjust ensüümreaktsioonile;</p> <p>3) praktiline töö DNA eraldamiseks ja selle omadustega tutvumiseks.</p>		<p>Keemia: looduse keemiline koostis, biomolekulide keemilised valemid.</p> <p>Inimeseõpetus: tervislik toitumine, elementide allikad.</p> <p>Kultuuri- ja väärtuspädevus. Õpipädevus. Suhtluspädevus. Matemaatika-, loodusteaduste ning tehnoloogiaalane pädevus.</p>
<p>November- detsember</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>Rakk (9 tundi).</p> <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.</p> <p>Rakumembraani peamised ülesanded, ainete passiivne ja aktiivne transport. Ribosoomide,</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul.</p> <p>Kirjalik töö „Rakk“.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Kultuuriline identiteet. Teabekeskond.</p> <p>Ajalugu: bioloogiateaduse areng, tuntumad teadlased, sh eestimaalased.</p> <p>Kunst: esitluste tegemine.</p>

	<p>4) võrdleb ainete aktiivset ja passiivset transporti läbi rakumembraani;</p> <p>5) seostab loomaraku osade (rakumembraani, rakutuuma, ribosoomide, mitokondrite, lüsosoomide, Golgi kompleksi, tsütoplasmaõrgustiku ja tsütoskeleti) ehitust nende talitlusega;</p> <p>6) eristab loomaraku peamisi koostisosi mikrofotodel ja joonistel;</p> <p>7) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte raku koostisosade omavaheliste talitlusseoste kohta.</p>	<p>lüsosoomide, Golgi kompleksi ja mitokondrite osa bioloogilistes protsessides.</p> <p>Tsütoplasmaõrgustiku ja tsütoskeleti talitus. Raku ehituse ja talitluse terviklikkus, organellide omavaheline koostöö.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) loomaraku osade ehituse ja talitluse seoste uurimine, sh arvutimudeli abil;</p> <p>2) epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude eristamine mikroskoobis ning nendel esinevate peamiste rakuosiste kirjeldamine;</p> <p>3) uurimistöõ keskkonnategurite mõjust rakumembraani talitlusele.</p>		<p>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</p> <p>Õpipädevus.</p> <p>Suhtluspädevus.</p> <p>Matemaatika-, loodusteaduste ning tehnoloogiaalane pädevus.</p> <p>Ettevõtlikkuspädevus.</p>
<p>Detsember- jaanuar</p>	<p>1) valdab mikroskoopimise 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</p>	<p>Rakkude mitmekesisus (8 tundi).</p> <p>Taimerakule iseloomulike plastiidide, vakuoolide ja rakukesta seos taime 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</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul.</p> <p>Kirjalik töö „Rakkude mitmekesisus“.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p> <p>Teabekeskond.</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Tervis ja ohutus.</p> <p>Kunst: tulemuste vormistamine, esitluste</p>

	<p>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 levinumaisse seen- ja bakterhaigustesse nakatumise viise nende vältimise võimalustega ning väärtustab tervislikke eluviise;</p> <p>8) hindab seente ja bakterite osa looduses ja inimtegevuses ning väärtustab neid eluslooduse tähtsate osadena.</p>	<p>rakuga. Bakterite elutegevusega kaasnev mõju loodusele ja inimtegevusele. Inimese nakatumine bakterhaigustesse, selle vältimine. Bakterite rakendusbioloogiline tähtsus.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) looma-, taime- ja seeneraku eristamine mikroskoobis ning nende peamiste rakuosiste kirjeldamine;</p> <p>2) plastiidide mitmekesisuse kirjeldamine valgusmikroskoobiga vaatluse tulemusena;</p> <p>3) seente või bakterite kasvu mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p>		<p>tegemine.</p> <p>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled: oskus hankida teavet eri allikaist ja seda kriitiliselt hinnata.</p> <p>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</p> <p>Sotsiaalne ja kodanikupädevus.</p> <p>Enesemääratluspädevus.</p> <p>Õpipädevus.</p> <p>Suhtluspädevus.</p> <p>Matemaatika-, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</p> <p>Ettevõtlikkuspädevus.</p>
--	--	--	--	--

II. kursus „Organismid“.

Kuu	Õpitulemus	Õppesisu	Kohustuslik hindamine (viis ja vahendid)	Läbivad teemad, lõiming, üldpädevused
Jaanuar-veebruar	<p>1) analüüsib energiavajadust ja energia 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 eesmärgi, tulemust ja tähtsust;</p> <p>7) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte fotosünteesi seoste kohta biosfääriga;</p> <p>8) väärtustab fotosünteesi tähtsust taimedele, teistele organismidele ning kogu biosfäärile.</p>	<p>Organismide energiavajadus (10 tundi).</p> <p>Organismide energiavajadus, energia saamise viisid autotroofsetel ja heterotroofsetel organismidel.</p> <p>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 mõjutavaist tegureist. Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) hingamise tulemuslikkust mõjutavate tegurite uurimine, sh arvutimudeli abil;</p> <p>http://bio.edu.ee/models/models/model_noframes.php?code=glyklag&name=G1%C3%BCKoosi+lagundamine&lang=et</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul.</p> <p>Kirjalik töö</p> <p>„Organismide energiavajadus“.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Tervis ja ohutus.</p> <p>Keemia: ATP koostis, glükoosi lagundamise ja fotosünteesi reaktsioonid.</p> <p>Füüsika: energia ja selle vormid.</p> <p>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</p> <p>Õpipädevus.</p> <p>Suhtluspädevus.</p> <p>Matemaatika-, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</p> <p>Ettevõtlikkuspädevus.</p>

		<p>2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine, sh arvutimudeli abil.</p> <p>http://bio.edu.ee/models/models/model_noframes.php?code=fotos&name=Fotos%C3%BCntees&lang=et</p>		
Märts-aprill	<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 probleemsituatsioonides ning prognoosib selle mõju;</p>	<p>Organismide areng (12 tundi).</p> <p>Suguline ja mittesuguline paljunemine eri organismirühmadel, nende tähtsus ja tulemus.</p> <p>Raku muutused rakutsükli eri faasides.</p> <p>Kromosoomistiku muutused mitoosis ja meioosis ning nende tähtsus.</p> <p>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.</p> <p>Suguhaigustesse nakatumise viisid ning haiguste vältimine. Inimese sünnieelses arengus toimuvad muutused, sünnitus.</p> <p>Lootejärgse arengu etapid selgroogsetel loomadel. Organismide eluiga mõjutavad tegurid. Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm.</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul.</p> <p>Kirjalik töö</p> <p>„Organismide areng“.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p> <p>Teabekeskkond.</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Tervis ja ohutus.</p> <p>Väärtused ja kõlblus.</p> <p>Inimeseõpetus: RVV</p> <p>Kunst: tulemuste vormistamine, esitluste tegemine.</p> <p>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled: oskus hankida teavet eri allikaist ja seda kriitiliselt hinnata.</p> <p>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</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 keskkonnategurite mõju elueale.</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) uurimistöö keskkonnategurite mõjust pärmseente kasvule;</p> <p>2) kanamuna ehituse vaatlus.</p>		<p>Sotsiaalne ja kodanikupädevus.</p> <p>Õpipädevus.</p> <p>Suhtluspädevus.</p> <p>Matemaatika-, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</p>
Aprill-mai	<p>1) seostab inimese närvisüsteemi osi nende talitlusega;</p> <p>2) analüüsib eri tegurite mõju närviimpulsi tekkes ja levikus;</p> <p>3) seostab närvisüsteemiga seotud levinumaid puudeid ja haigusi nende väliste ilmingutega;</p> <p>4) omandab negatiivse hoiaku närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimise suhtes;</p> <p>5) selgitab inimorganismi kaitsesüsteeme ning immuunsüsteemi tähtsust;</p> <p>6) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte neuraalse ning humoraalse regulatsiooni osa kohta inimorganismi talitluste</p>	<p>Inimese talitluse regulatsioon (13 tundi).</p> <p>Inimese närvisüsteemi üldine ehitus ja talitus. Närviimpulsi moodustumist ja levikut mõjutavad tegurid. Keemilise sünapsi ehitus ning närviimpulsi ülekanne. Refleksikaar ning erutuse ülekanne 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</p>	<p>Jooksev hindamine teema jooksul.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p> <p>Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p> <p>Teabekeskond.</p> <p>Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Tervis ja ohutus.</p> <p>Väärtused ja kõlblus.</p> <p>Kunst: tulemuste vormistamine, esitluste tegemine.</p> <p>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled: oskus hankida teavet eri allikaist ja seda kriitiliselt hinnata.</p>

	<p>kooskõlastamises;</p> <p>7) selgitab vere püsiva koostise tagamise mehhanisme ja selle tähtsust;</p> <p>8) kirjeldab inimese termoregulatsiooni mehhanisme ning seoseid nende vahel.</p>	<p>hingamiselundkonna talitus vere püsiva koostise tagamisel. Inimese energiavajadus ning termoregulatsioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) närviimpulsi teket ja levikut mõjutavate tegurite uurimine, sh arvutimudeli abil;</p> <p>2) uurimistöö välisärritajate mõjust reaktsiooniajale;</p> <p>3) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust organismi energiavajadusele (südame ja kopsude talitlusele).</p>		<p>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</p> <p>Õpipädevus.</p> <p>Suhtluspädevus.</p> <p>Matemaatika-, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</p>
--	---	---	--	---