Kuusalu Keskkooli ainekava gümnaasiumile

Ainevaldkond: Bioloogia	Kursus: I kursus „Rakud ja organismid“
Kursuse maht: 35 tundi	(2022 õpik “Teadusloome ja rakud”, Maurus Kirjastus OÜ)

Õppe- ja kasvatuseesmärgid:

Õpetusega taotletakse, et õpilane:

1) väärtustab bioloogiateadmisi ja -oskusi ning hoiakuid nüüdisaja loodusteaduste, tehnoloogia ja inseneeria tähtsate komponentidena ning saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ja tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;
2) on omandanud süsteemse ülevaate elusloodusest peamistest objektidest ja protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga, kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
4) rakendab loodusteaduslikku meetodit bioloogiaprobleeme lahendades: oskab sõnastada uurimisküsimusi ja hüpoteese, plaanida vaatlusi ja katseid, ohutusnõudeid silmas pidades korraldada bioloogiauuringuid, analüüsida ja teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;
5) oskab langetada loodus- ja sotsiaalkeskkonnaga seotud kompetentseid otsuseid ning prognoosida nende tagajärgi, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele ja õigusalastele seisukohtadele;
6) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva teabe tõenduspõhisust, eristab seda pseudoteaduslikest seisukohtadest ja kasutab teadusinfot loodusprotsesse selgitades ning probleeme lahendades;
7) on omandanud süsteemse ülevaate nüüdisaja bioloogia arengusuundadest ja sellega seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi karjäärivalikul; on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Õppeaine kirjeldus:

Gümnaasiumi bioloogia tugineb põhikooli bioloogia õppimise ajal omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning seostub gümnaasiumi keemias, geograafias, füüsikas, matemaatikas ja teistes õppeainetes õpitavaga. Selle kaudu omandab õpilane positiivse hoiaku kõige elava ja ümbritseva suhtes ning õpib väärtustama vastutustundlikku ja säästvat eluviisi, on motiveeritud elukestvaks õppeks. Bioloogiateadmised aitavad kaasa elukutsevalikule. Bioloogiateadmised ja -oskused omandatakse suurel määral loodusteaduslikule meetodile tuginevate uurimisülesannete kaudu, mille vältel õpilane saab probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanimise ning nende tegemise, tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Ühtlasi omandab õpilane igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste langetamise oskused, mis suurendavad tema toimetulekut loodus- ja sotsiaalkeskkonnas. Õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi. Õpilase õpimotivatsiooni kujunemisele kaasa aitamiseks kasutatakse

mitmekesiseid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, rollimänge, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike jne. Kõige sellega kujunevad õpilasel bioloogiateadmised ja -oskused, mis võimaldavad tal erinevaid loodusnähtusi ning protsesse mõista, selgitada ja prognoosida. Õpilasest kujuneb aktiivne kodanikuühiskonna liige, kes oskab ja tahab keskkonnaprobleeme märgata ning nende lahendamisele adekvaatselt kaasa aidata.

Lõiming teiste ainevaldkondade õppeainetega:

Bioloogias on oluline meenutada varasemalt õpitut.
Teiste loodusainetega (loodusõpetus, füüsika, keemia ja geograafia) seostuvad loodusteaduslikud uurimismeetodid (vaatlus, katse), mis on kõikides loodusainetes rakendatavad.
Keele ja kirjanduse, sh võõrkeeltega saab bioloogia tunde lõimida läbi artiklitega töötamise, mis arendab teksti mõistmise ja analüüsimise oskusi. Erinevaid esitlusi ning ettekandeid (poster, PowerPoint ettekanne vms) luues kujundatakse oskust end selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Arendatakse teabe hankimise oskust (sh võõrkeelsed allikad), tööriistade kasutamise oskust ning allikate usaldusväärsuse hindamise oskust.
Matemaatikaga ilmneb seos andmete analüüsimises ning tõlgendamises ning tulemuste esitamises tabelite ja graafikutena. Seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.
Kunstiained toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust (plakatid, postrid, skeemid).
Füüsikaga saab lõimida osmoosi ja difusiooni, soojuse ja valguse mõju taimekasvule.
Keemiaga lõimub organismide keemilise koostise teema, vee molekuli ehitus ja omadused, vee füüsikalised ja keemilised omadused ning vesinikside. Enam levinud katioonid ja anioonid rakus – soolade elektrolüütiline dissotsiatsioon, seda mõjutavad tegurid leiavad käsitlust nii gümnaasiumi bioloogias kui ka keemias. Oluline lõiming on orgaanilise keemia osas: sahhariidid, lipiidid, valgud, DNA ja RNA ning bioaktiivsed ained; nende ehitus ja keemilised omadused.
Kehaline kasvatus - arutelu, kuidas tervislik toitumine ja õige toitainete tasakaal mõjutab sportlase sooritust ja taastumist.
Psühholoogiaga seostuvad nt kognitiivse ja emotsionaalse arengu seoseid bioloogiliste protsessidega, nt kuidas aju areng mõjutab käitumist ja õppimist.
Informaatikas saab tutvustada bioinformaatika mõisteid ja selgitada, kuidas arvutid aitavad analüüsida rakubioloogilisi andmeid, näiteks genoomi järjestusi. Kursuse teemad sobivad hästi õppekava läbiva teema "tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.
Ajalooteadmistega lõimuvad nt avastused rakuteaduses, näiteks Robert Hooke´i või Anton van Leeuwenhoeki tööd raku mõistmiseks.
Majandusega saab lõimida, kui arutleda biotehnoloogia ja rakubioloogia mõju majandusele ning uurides, kuidas teadus saab mõjutada ettevõtlust ja tööstust.
Kursuse teemad sobivad õppekava läbivate teemade " tervis ja ohutus" ja "elukestev õpe ja karjääri planeerimine" käsitlemiseks.

Õppesisu	Õpitulemused:
Teema: Bioloogia uurimisvaldkonnad **Õppesisu:**	**Õpitulemused:** 1) seostab elusloodu organiseerituse tasemeid elu tunnustega ning kirjeldab

Elu tunnused, elus- ja eluta looduse võrdlus. Elusloodus organiseerituse tasemed ning nendega seotud bioloogia haruteadused ja vastavad elukutsed. Elusloodus molekulaarset, rakulist, organismilist, populatsioonilist ja ökosüsteemilist organiseerituse taset iseloomustavad elu tunnused. Loodusteadusliku uuringu kavandamine ja läbiviimine ning tulemuste analüüsimine ja esitamine. Loodusteadusliku meetodi rakendamine, lahendades bioloogiaalaseid ja igapäevaeluga seotud probleemülesandeid. **Praktilised tööd:** 1) väikesemahulise uurimistöö tegemine, et saada ülevaadet loodusteaduslikust meetodist. 2) osaleb õuesõppe tunnis, analüüsib kooliümbruses olevat elusloodust organellist kooslusteni, tekitab arutelu	neid uurivaid bioloogia haruteadusi ja elukutseid; 2) kavandab ja teeb eksperimente lähtuvalt loodusteaduslikust meetodist; 3) analüüsib loodusteadusliku meetodi rakendamisega seotud tekste ning annab neile põhjendatud hinnanguid. **Põhimõisted:** biomolekulid, organell, kude, rakk, organ, organism, populatsioon, kooslus, ökosüsteem, biosfäär, hüpotees, molekulaarbioloogia, histoloogia, tsütoloogia, anatoomia, füsioloogia.
Teema: Organismide koostis **Õppesisu:** 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 esinevate põhiliste biomolekulide – süsivesikute, lipiidide, valkude ja nukleiinhapete – ehituse ning talitluse seosed. DNA ja RNA ehituse ja ülesannete võrdlus. Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises. **Praktilised tööd:** 1) eri organismide keemilise koostise võrdlemine, kasutades infoallikana internetimaterjale; 2) praktiline töö DNA eraldamiseks ja selle omadustega tutvumiseks.	**Õpitulemused:** 1) seostab vee omadusi organismide talitlusega; 2) selgitab peamiste katioonide ja anioonide tähtsust organismide ehituses ning talitluses; 3) seostab süsivesikute, lipiidide ja valkude ehitust nende ülesannetega; 4) võrdleb DNA ja RNA ehitust ning ülesandeid. **Põhimõisted:** mikroelemendid, makroelemendid, sahhariidid, lipiidid, küllastunud ja küllastumata rasvhapped, proteiinid, aminohapped, denaturatsioon, renaturatsioon, ensüüm, nukleiinhapped, nukleotiid, komplementaarsus, DNA, RNA, geen, kromosoom.
Teema: Eukarüootsed rakud **Õppesisu:** Rakuteooria põhiseisukohad, selle olulisus elusloodus ühtsuse mõistmisel. Rakkude ehituse ja talitluse omavaheline vastavus peamiste inimese kudede näitel. Päristuumse raku ehituse seos bioloogiliste protsessidega	**Õpitulemused:** 1) seostab inimese epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude ehitust nende talitlusega ning eristab vastavaid kudesid mikropreparaatidel, mikrofotodel ja joonistel;

loomaraku põhjal. Rakutuuma ja selles sisalduvate kromosoomide tähtsus. Rakumembraani peamised ülesanded, ainete passiivne ja aktiivne transport. Ribosoomide, lüsosoomide, Golgi kompleksi ja mitokondrite osa bioloogilistes protsessides. Tsütoplasmavõrgustiku ja tsütoskeleti talitlus. Raku ehituse ja talitluse terviklikkus, organellide omavaheline koostöö. Taime- , looma- ja seeneraku ehituse ja talitluse eripära. **Praktilised tööd:** 1) loomaraku osade ehituse ja talitluse seoste uurimine, sh arvutimudeli abil; 2) taime- ja loomaraku ehitus ja võrdlus, raku organellide kirjeldamine; 3) erinevate plastiidide vaatlus mikroskoobi all	2) võrdleb ainete aktiivset ja passiivset transporti läbi rakumembraani; 3) eristab loomaraku peamisi koostisosi mikrofotodel ja joonistel ning selgitab loomaraku osade ülesandeid raku bioloogilistes protsessides; 4) võrdleb looma-, taime- ja seeneraku ehitust ning eristab neid nähtuna mikropreparaatidel, mikrofotodel ja joonistel. **Põhimõisted:** rakuteooria, ainurakne, hulkrakne, prokarüoot, eukarüoot, organell, rakubioloogia, kude, aktiivne transport, passiivne transport, ribosoom, lüsosoom, mitokonder, Golgi kompleks, tsütoplasmavõrgustik, tsütoplasma, tsütoskelett, rakutuum, tuumake, kromosoom, kromatiid, rakukest, vakuool, kloroplast, kromoplast, leukoplast.
Teema: Organismide areng **Õppesisu:** Suguline ja mittesuguline paljunemine eri organismirühmadel, nende erinevus. Raku muutused rakutsükli eri faasides. Kromosoomistiku muutused mitoosis ja meioosis ning nende tähtsus. Mehe ja naise sugurakkude areng ja arengut mõjutavad tegurid. Menstruaaltsükkel ja ovulatsioon. Munaraku viljastumine naise organismis. Erinevate rasestumisvastaste vahendite toime ja tulemuslikkus. Sugulisel teel levivad nakkused ning haiguste vältimine. Otsese ja moondelise arengu võrdlus ja näited. Inimese sünnieelses arengus (embrüogeneesis) toimuvad muutused, sünnitus. Organismide eluiga mõjutavad tegurid. Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm. **Praktilised tööd:** 1) uurimistöö keskkonnategurite mõjust pärmseente kasvule; 2) kanamuna ehituse vaatlus.	**Õpitulemused:** 1) toob näiteid mittesugulise paljunemise vormide kohta eri organismirühmadel; 2) selgitab fotode ja jooniste põhjal mitoosi- ja meioosifaasides toimuvaid muutusi ning põhjendab nende vajalikkust; 3) võrdleb inimese spermatogeneesi ja ovogeneesi ning analüüsib erinevuste põhjusi; 4) võrdleb ja toob näiteid otsese ja moondelise arengu kohta eri organismirühmadel; 5) selgitab olulisemaid etappe inimese embrüogeneesis; 6) analüüsib inimese vananemisega kaasnevaid muutusi raku ja organismi tasandil ning hindab pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju elueale; **Põhimõisted:** vegetatiivne ja generatiivne paljunemine, ontogenees, fülogenees, otsene areng, moondega areng, täismoone, vaegmoone, partenogenees, viljastumine, menstruatsioon, menopaus, menstruaaltsükkel, embrüogenees, embrüo, sügoot, moorula, blastula,

	blastotsüst, gastrula, platsenta, lootekestad, lootelehed, kliiniline surm, bioloogiline surm.

Gümnaasiumi õpitulemused:

1) väärtustab bioloogiateadmisi ja -oskusi ning hoiakuid nüüdisaja loodusteaduste, tehnoloogia ja inseneeria tähtsate komponentidena ning saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ja tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;
2) on omandanud süsteemse ülevaate elusloodusе peamistest objektidest ja protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga, kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
4) rakendab loodusteaduslikku meetodit bioloogiaprobleeme lahendades: oskab sõnastada uurimisküsimusi ja hüpoteese, plaanida vaatlusi ja katseid, ohutusnõudeid silmas pidades korraldada bioloogiauuringuid, analüüsida ja teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;
5) oskab langetada loodus- ja sotsiaalkeskkonnaga seotud kompetentseid otsuseid ning prognoosida nende tagajärgi, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele ja õigusalastele seisukohtadele;
6) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva teabe tõenduspõhisust, eristab seda pseudoteaduslikest seisukohtadest ja kasutab teadusinfot loodusprotsesse selgitades ning probleeme lahendades;
7) on omandanud süsteemse ülevaate nüüdisaja bioloogia arengusuundadest ja sellega seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi karjäärivalikul; on motiveeritud elukestvaks õppeks.