

Moodul „TEADUS JA TEHNOLOOGIA“

Mooduli õppeained ja maht:

1. Biotehnoloogia	1 kursus
2. Elementide keemia	1 kursus
3. Füüsika ja tehnika	1 kursus
4. Loodusteadused, tehnoloogia ja ühiskond	1 kursus
5. Programmeerimise alused	1 kursus
6. Programmeerimine	1 kursus
7. Teaduslabor	1 kursus

1. Kursus „Biotehnoloogia“

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Kursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) arendab loodusteaduslikku 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 olulisematest protsessidest ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- 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 bioloogiaprobleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit;
- 7) langetab igapäevaeluga seotud kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele, ning prognoosib otsuste tagajärge;
- 8) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning rakendab bioloogias saadud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides.

Kursuse lühikirjeldus

Biotehnoloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Kursus tugineb bioloogia kohustuslikes kursustes saadud teadmiste, oskuste ja hoiakutele ning seostub gümnaasiumi keemias, geograafias, füüsikas, matemaatikas ja teistes õppeainetes õpitavaga. Ühtlasi kinnistuvad gümnaasiumi teistes kursustes saadud teadmised ja oskused bioloogiaalastest seaduspärasustest, teooriatest, tulevikusuundumustest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest, abistades ka elukutsevalikus. Kursuse läbimisel omandatakse igapäevaelu probleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

Õppimine on probleemipõhine ja õpilaskeskne ning lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest ja ealistest iseärasustest ning tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppetegevuse rõhuasetused on loodusteaduslikule meetodile tuginev uurimuslik käsitlus ning looduslikku, tehnoloogilist ja sotsiaalset keskkonda siduvate probleemide lahendamine.

Bioloogiateadmised ja -oskused omandatakse suurel määral loodusteaduslikule meetodile tuginevate uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel saavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste planeerimise ning nende tegemise, tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Olulisel kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine kasutades erinevaid esitusvorme. Seejuures omandatakse igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste langetamise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

Kõigis õppetegevuse etappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Ühtlasi omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja neis leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õppekäike jne.

Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja neis leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ning protsesse mõista, selgitada ja prognoosida. Seejuures kujundatakse bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes positiivset hoiakut, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid, seadusandlikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.

Õppesisu ja õpitulemused

Biotehnoloogia suunad

Õppesisu

Biotehnoloogia eesmärk ja seos bioloogiaga ning teiste loodusteadustega. Biotehnoloogia ajalooliselt väljakujunenud valdkonnad põllumajanduses (nt sordi- ja tõuaretuses), toiduaine- ja ravimitööstuses ning energeetikas, nende osa majanduses ja igapäevaelus. Bioloogiaalaste alus- ja rakendusuringute seosed. Loomade, taimede ja seente klassikalised ning nüüdisaegsed rakendusbioloogilised võimalused. Bakterite rakendusbioloogiline tähtsus, nende kasutamine tööstuses ja igapäevaelus. Ülevaade raku- ja embrüotehnoloogia tegevusvaldkondadest ning meetoditest: meristeempaljundus, embrüosiirdamine, kloonimine, tüvirakkudel põhinev rakuteraapia. Biotehnoloogia seos säästva arenguga.

Võimalusel õppekäik toiduaineid töötlevasse väikeettevõttesse ja tutvumine seal kasutatavate rakendusbioloogiliste meetoditega.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Uuring biotehnoloogia seostest toiduainetööstusega vabalt valitud toiduineterühma näitel.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) seostab biotehnoloogia bioloogiaga ja teiste loodusteadustega;
- 2) toob näiteid biotehnoloogia valdkondade kohta põllumajanduses, toiduaine- ja

ravimitööstuses ning energeetikas;

- 3) analüüsib biotehnoloogia seost isikliku igapäevaeluga;
- 4) selgitab bioloogiaalaste alus- ja rakendusuringute seoseid;
- 5) analüüsib ja hindab eri organismirühmade rakendusbioloogilisi rakendusi ning toob nende kohta näiteid;
- 6) selgitab raku- ja embrüotehnoloogia tegevusvaldkondi ning toob nende kohta näiteid;
- 7) lahendab raku- ja embrüotehnoloogiaga seotud dilemmaprobleeme;
- 8) seostab biotehnoloogiat säästva arenguga.

Geenitehnoloogia

Õppesisu

Geenitehnoloogia rakendusvaldkonnad, selles kasutatavad meetodid. Viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused. Geenitehnoloogia rakendamine taimedel ja loomadel, sellega kaasnevad riskid. Geenitehnoloogia seos meditsiiniga ning sellega seotud eetilismoraalsed aspektid. Geneetiliselt modifitseeritud organismide kasutamine toiduks.

Geenitehnoloogiaga kaasnevad teaduslikud, majanduslikud, seadusandlikud ja eetilismoraalsed aspektid. Rakendusbioloogia Eestis ning valdkonnaga seotud elukutsed.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Geenitehnoloogilistest meetoditest ülevaate saamine praktilise töö või arvutimudelitega.
2. Geenitehnoloogiline uurimuslik töö arvutikeskkonnas.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) toob näiteid geenitehnoloogia rakendusvaldkondade kohta ning selgitab kasutatavaid meetodeid;
- 2) analüüsib taimede ja loomade geenitehnoloogiliste rakenduste positiivseid ja negatiivseid külgi;
- 3) selgitab geenitehnoloogia rakendamise võimalusi meditsiinis ning sellega seotud eetilismoraalseid probleeme;
- 4) analüüsib probleeme, mis seostuvad geneetiliselt modifitseeritud organismide kasutamisega inimtoiduks;
- 5) lahendab geenitehnoloogiaga seotud dilemmaprobleeme ning suhtub vastutustundlikult geenitehnoloogia rakendamisega kaasnevasse riskidesse;
- 6) on omandanud ülevaate rakendusbioloogia arengusuundadest Eestis ning valdkonnaga seotud elukutsetest.

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja eeldatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;

- 4) vajadusel kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse IKT-l põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kursuse kontaktundide arv on 22, kolmeteistkümne õppetunni ulatuses tuleb teadmisi omandada iseseisvate tööde abil;
- 8) kursus sisaldab kahte mahukat iseseisvat uurimuslikku ülesannet ning kohustuslikku osalemist õppekäigul või -päeval.

Hindamine

„Biotehnoloogia“ valikkursuse õpitulemusi hinnates lähtutakse gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja nende rakendamise oskust, üldpädevuste saavutatust suuliste vastuste, kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmisi ja oskusi. Väärtustatakse iseseisva töö oskusi ja tähtaegadest kinnipidamist. Õpilane on hindamises aktiivne osaline, tema selgitustel, põhjendustel ning eneseanalüüsil on oluline roll. Hindamine toetab ka õpilase arengut. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpilane teab, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

2. kursus „Elementide keemia“

Kursus süvendab gümnaasiumi kohustuslikes keemiakursustes omandatud teadmisi, oskusi ja vilumusi, võimaldab sügavamalt mõista keemiliste protsesside üldisi seaduspärasusi, avardada silmaringi meie ümber ja meis endis esinevate ainete ning nendega toimuvate keemiliste protsesside kohta. Õpilased saavad süsteemse ülevaate tähtsamate keemiliste elementide ja nende ühendite omadustest, keemia tulevikusuundumustest ning keemiaga seotud elukutsetest, mis abistab neid ka elukutsevalikus. Omandatakse igapäevaelu probleemide lahendamise ning kompetentsete ja eetiliste otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab elektronvalemite järgi elementide aatomiehitust (esimese nelja perioodi piires) ja teeb nende põhjal järeldusi;
2. hindab kovalentse sideme polaarsust, lähtudes sidet moodustavate elementide elektronegatiivsuste erinevusest; eristab polaarseid ja mittepolaarseid aineid;
3. analüüsib osakestevahelise sideme tüübi ning molekulidevaheliste (füüsikaliste) jõudude mõju ainete omadustele ja kasutamise võimalustele praktikas ning esitab sellekohaseid näiteid;
4. seostab metallide ja nende ühendite omadusi nende rakendusvõimalustega praktikas ning rolliga looduses, sh elusorganismides;

5. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide kohta (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
6. seostab mittemetallide ja nende ühendite omadusi nende rakendusvõimalustega praktikas ning rolliga looduses, sh elusorganismides;
7. koostab reaktsioonivõrrandeid mittemetallide ja nende ühendite iseloomulike reaktsioonide kohta (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
8. teeb teemaga seotud arvutusi reaktsioonivõrrandite põhjal, arvestades ainete lahuste koostist, reaktsiooni saagist jne.

Õppesisu

Ainete ehitus

Aatomi elektronkihid ja alakihid, elektronvalemid. Kokkuvõtte keemilise sideme tüüpidest: mittepolaarne ja polaarne kovalentne side, iooniline side, metalliline side, vesinikside. Molekulide vastastikmõju, molekulidevahelised (füüsikalised) jõud. Ainete omaduste sõltuvus keemilise sideme tüübist ja aine struktuurist, kristallivõre tüübid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: ainete struktuuri uurimine ja võrdlemine molekulmudelite või arvutiprogrammide järgi.

Tähtsamaid metalle ja nende ühendeid

Metallide ja nende ühendite omaduste võrdlev iseloomustus: aktiivsed metallid (leelis- ja leelismuldmetallid), p-metallid (Al, Sn, Pb), tuntumad d-metallid (Fe, Cr, Cu, Ag, Zn, Hg); nende kasutamise valdkonnad. Metallide reageerimine lämmastikhappe ja kontsentreeritud väävelhappega. Metallühendid looduses, sh elusorganismides, tähtsamad biometallid. Raskmetalliühendite keskkonnaohtlikkus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: teemakohane uurimuslik eksperimentaaltöö.

Tähtsamaid mittemetalle ja nende ühendeid

Mittemetallide ja nende ühendite omaduste võrdlev iseloomustus: halogeenid, hapnik ja väävel, lämmastik ja fosfor, süsinik ja räni. Mittemetallide ja nende ühendite kasutamise valdkonnad. Mittemetallid ja nende ühendid looduses, sh elusorganismides. Süsiniku, hapniku, lämmastiku ja väävli ringkäik looduses.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: teemakohane uurimuslik eksperimentaaltöö; erinevatest teabeallikatest leitud materjali põhjal teemakohase lühikokkuvõtte või ülevaate koostamine (võib ka rühmatööna).

Hindamine

Hinnatakse õpilase:

1) teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele;

2) esitlust ühe keemilise elemendi kohta.

3) osalemist õppekäigul.

Hindamine on 5-palli süsteemis.

3. Kursus „Füüsika ja tehnika“

Kursuse lühikirjeldus

Kursus on üles ehitatud õpilasele jõukohaste füüsikalis-tehnoloogiliste probleemide lahendamisele. Kursuse läbimisel suunatakse õpilast tegema konkreetse probleemiga seonduvaid põhjendatud ja kompetentseid otsuseid, arvestades probleemi loodusteaduslikke, tehnoloogilisi, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi dimensioone. Seejuures hoitakse tasakaalus varasemates, eelkõige füüsika, ent ka teiste loodusainete kohustuslikes kursustes omandatud teadmiste rakendamine uutes kontekstides ning uute tehnoloogiliste teadmiste ja oskuste omandamine lähtuvalt nüüdisaja kõrgtehnoloogia väljatöötluste füüsikalisest sisust.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) oskab leida füüsikalis-tehnoloogilisi probleeme ja nende lahendusteid argielu situatsioonidest;
- 2) analüüsib ja teeb põhjendatud otsuseid valitud füüsikalis-tehnoloogilisi näidisprobleeme lahendades
- 3) integreerib uued tehnoloogilised teadmised varem omandatud loodusteaduslike baasteadmistega ühtseks tervikuks;
- 4) kirjeldab mingi füüsikalis-tehnoloogilist probleemi parajasti kasutuses olevat lahendust ning analüüsida selle eeliseid ja puudusi;
- 5) analüüsib füüsikalis-tehnoloogiliste lahendustega kaasnevaid keskkonna- või personaalriske ja nende riskide minimeerimise võimalusi;
- 6) mõistab füüsikaliste loodusteaduste ning vastavate tehnoloogiate olemust ja kohta ühiskonnas ning suhestatust kooli loodusteaduslike õppeainetega;
- 7) on seesmiselt motiveeritud oma füüsikalis-tehnoloogiliste teadmiste elukestvaks täiendamiseks.

Hindamine

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja numbrilisi hindeid. Hindamine toimub vastavalt kooli gümnaasiumiosa õppekava üldosas kirjeldatule.

4. Kursus „Loodusteadused, tehnoloogia, ühiskond“

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Kursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) omandab interdistsiplinaarseid teadmisi, et mõista saavutusi ja suundumusi loodusteadustes;
- 2) lõimib erinevates loodusainetes omandatud teadmised ja oskused ühtseks tervikuks;
- 3) oskab määrata loodusteaduslikke probleeme argielusituatsioonides;
- 4) oskab leida teavet sotsiaalse kandepinnaga loodusteaduslike probleemide kohta;
- 5) kasutab loodusteaduslikku meetodit, sh uurimuslikku käsitusviisi reaalelu probleeme lahendades;
- 6) oskab teha põhjendatud sotsiaal-teaduslikke otsuseid;
- 7) arendab loovat ja kriitilist, sh uuenduslikku mõtlemist;
- 8) arendab kirjalikku ja suulist suhtlusoskust, käsitledes sotsiaal-teaduslikke probleeme;

- 9) väärtustab loodusteaduslikke teadmisi ning on valmis elukestvaks õppeks;
- 10) oskab hinnata riskitegureid ning prognoosida loodusteaduste ja tehnoloogia saavutuste mõju keskkonnale.

Kursuse lühikirjeldus

Kursus on üles ehitatud õpilastele tähtsate probleemide lahendamisele, mille vältel tehakse põhjendatud ja asjatundlikke otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, tehnoloogilisi, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi mõõtmeid. Seejuures hoitakse tasakaalus varem loodusteaduslikes õppeaines omandatud teadmiste rakendamine uutes kõrgemat järku mõtlemist nõudvates kontekstides ning omandatakse uusi ainetevahelisi teadmisi ja oskusi, lähtudes nüüdisaegsete sotsiaal-teaduslike probleemide loodusteaduslikust sisust. Jätkusuutlik areng kajastub oskustes ja hoiakutes, mis aitavad kujundada teadlikku ja aktiivset kodanikku, kes oskab hinnata alternatiivseid lahendusi, põhjendada oma valikuid, koostada oma eesmärkide saavutamiseks tegevusplaan ning osaleda nende elluviimises, tuginedes loodusteaduslikele teadmistele.

Kursuse struktuur põhineb kolmeastmelisel mudelil: probleemide tuvastamine igapäevaelu olukordades, uurimuslikul käsitlusviisil põhinev uute teadmiste omandamine, et lahendada probleeme, ning sotsiaal-teadusliku otsuse tegemine ja selle põhjendamine. Lahutamatu osa on eksperimentaaltööd, mis modelleerivad nii reaalelu situatsioone kui on suunatud ka uute loodusteaduslike teadmiste omandamisele.

Esitatakse kuni 15 nelja–viieõppetunnilist ainetevahelist moodulit, millest õpetaja valib õpilaste vajaduste ja oma kompetentsuse põhjal õpetamiseks vähemalt kuus. Moodulite sisu uuendatakse pidevalt tänapäeva teaduse ja tehnoloogia arengu ning teadmistepõhise ühiskonna vajaduste järgi. Kõik moodulid seostavad kolme valdkonda: ühiskonda, tehnoloogiat ja loodusteadusi, lõimudes teiste õppeainetega, sh sotsiaalainetega.

Õppesisu

Sisu lõplik täpsustus sõltub gümnaasiumi kohustuslike loodusainete ainekavadest ning teistest valikkursustest. Püütakse välistada dubleerivat uute teadmiste kujundamist ning sarnaste probleemide käsitlemist eri õppeaines, tuginedes erinevaile meetodikaale. Käsitletavad probleemid on õpilastele elulised ning nüüdisaja ühiskonnas laia kandepinnaga, motiveerides õpilasi õppima sügavuti nii keemia, füüsika, bioloogia kui ka geograafia mõisteid, teooriaid ja seaduspärasusi tänapäeva teadusele iseloomulikus kontekstis.

Moodulid jagunevad nelja valdkonda: keemia, bioloogia, füüsika ning geograafia. Moodulid on järgmised:

1. Kliimamuutused: milline on Eesti tulevik?
2. Viirused: milline on meie tulevik?
3. Osooniaugud ja ultraviolettkiirgus: kas risk elule?
4. Toidulisandid: kas poolt või vastu?
5. Materjalid, mida kasutame olmes: kas teeme põhjendatud valikuid?
6. Elektromagnetilised kiirgused: kuidas mõjutavad olmevahendid meie elu ja tervist?
7. Geneetiliselt modifitseeritud toit: kas hea või halb?
8. Alternatiivsed energiaallikad: kas biodiisel on lahendus?
9. Kaalu langetavad preparaadid: kas farmaatsiatööstus teenib inimeste huve?
10. Liiklusõnnetused: kas libisemine, valesti valitud kiirus, joores juhtimine või tehnoloogilised vead?
11. Mürgised kemikaalid meie ümber: kui suur on risk?
12. Lõhnad: kas ainult parfümeeria?
13. Alkomeeter, rasvamõõtur, vererõhu- ja pulsimõõtur jne: kellele ja miks, tõde ja risk.
14. Säästlik energiakasutus kodus: kas soojas ja pimedas või valges ja külmas?
15. Kas isetehtud seep on tänapäeva maailmas elujõuline?
16. Paberitööstus: kas see on probleem ka Eestis?

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

- 1) leiab loodusteaduslikke probleeme sotsiaalse kandepinnaga argielusituatsioonidest;
- 2) teeb põhjendatud otsuseid, lahendades sotsiaal-teaduslikke probleeme;
- 3) seostab uued ainete vahelised teadmised varem omandatud loodusteaduslike teadmistega ühtseks tervikuks;
- 4) selgitab käsitletud sotsiaal-teaduslike probleemide loodusteaduslikku tausta nüüdisaja teaduse kontekstis;
- 5) koostab loodusteadusliku sisuga kriitilise essee argieluprobleemidest;
- 6) mõistab teaduse ning tehnoloogia olemust ja kohta ühiskonnas ning suhestatust kooli loodusteaduslike õppeainetega;
- 7) toob näiteid ainete vaheliste sotsiaal-teaduslike situatsioonide kohta ühiskonnas ning esitab nende lahendamise skeeme, sh tuginedes mõistekaardi metoodikale;
- 8) oskab kavandada meeskonnatööl põhinevat sotsiaal-teadusliku probleemi lahendamist ning hinnata selle riskitegureid;
- 9) näitab oskust ja tahet töötada meeskonnas ning sallivust kaaslaste arvamuse suhtes;
- 10) väärtustab uurimisel põhinevat probleemide lahendamist;

5. Kursused „Programmeerimise alused“ ja Programmeerimine“

Valikkursuste lühikirjeldus

Kursuse käigus tutvustatakse järgmisi põhiteemasid:

- 1) rakenduste loomise põhimõtted;
- 2) mudelid ja modelleerimise alused;
- 3) algoritmimise ja programmimise alused.

Teemasid ei läbita järjestikku, vaid sobiva käsitluse valib õpetaja, arvestades kasutatavat programmeerimisvahendit, kursuse suunitlust, oma metoodilisi kogemusi ja eelistusi jmt.

Rakenduste loomise põhimõtteid ja põhifaase tutvustatakse praktilise töö kaudu, koostades mõningad projektid, mis sisaldavad modelleerimise, analüüsi ning disaini elemente.

Modelleerimises on peamine koostada ja esitada algoritme unifitseeritud modelleerimiskeele UML abil realiseeritavate programmide jaoks. Klassimudelite olemust võib tutvustada võrdlemisi lühidalt ja üldiselt, arvestades, et õppija oskaks lugeda nendega esitatud süsteemide ja andmete struktuure ning saaks neist aru. Põhiosa ajast kulub programmimise ja algoritmimise aluste omandamisele praktilise töö ja e-õppe materjalide kasutamise kaudu.

Kursuse eesmärkide saavutamiseks on tähtis teadvustada programmide ja programmjuhtimise olemust, koostades praktilises töös programme ning realiseerides neid arvutil. Et seda protsessi lihtsustada ja kiirendada ning mitte tekitada õpilastes vastumeelsust aine vastu, peaks esimene või ainus keel olema võimalikult lihtsa süntaksiga, atraktiivne ning multimeedia vahendite kasutamist võimaldav programmimiskeel või -keskkond.

Viimasel ajal on kiiresti arenenud ning levinud spetsiaalsed nn programmeerimise õppimise keeled ja keskkonnad (Scratch, Alice, Game Maker, uue põlvkonna Basic- ning Logo-põhised keeled jm). Need on mõeldud algajaile, eeskätt lastele ja noortele programmeerimise õppeks. Võrreldes traditsiooniliste vahenditega (nt Pascal) võimaldavad need õppijal omandada programmimise ning algoritmimise põhitõed ja -oskused 2–3 korda kiiremini.

Esimeseks keskkonnaks (keeleks) võib olla kiiresti leviv Massachusettsi Tehnoloogia Instituudis (MIT) loodud ja arendatav Scratch (<http://scratch.mit.edu>). Tegemist on vabavaraga, mille kohta on internetis üsna palju õppematerjale, sh eesti ja vene keeles. Arvestades kursuse eesmarke ja

mahtu, võib Scratchi kõrval lühidalt tutvustada selliseid vahendeid nagu Alice, MS Small Basic, rakenduste arendussüsteem Visual Basic (VBA), Python vm.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Valikkursustega taotletakse, et õpilane:

- 1) arendab loovust, loogilist, analüütilist ja algoritmilist mõtlemist ning süsteemset käsitlusviisi probleeme ja ülesandeid lahendades;
- 2) teadvustab programmjuhtimisega süsteemide tööpõhimõtet ning info esitamise ja töötlemise põhiprotsesside olemust;
- 3) tunneb rakenduste ja programmide loomise vahendeid ning põhimeetodeid;
- 4) omandab programmide ja algoritmide koostamise ning probleemide lahendamise baasoskused programmjuhtimisega süsteemide abil;
- 5) tutvub objektorienteeritud modelleerimise, analüüsi ja disaini põhimõtetega;
- 6) saab aru objektide ja andmete olemusest, nende omadustest ning nendega täidetavatest tegevustest algoritmides ja programmides;
- 7) omandab algoritmimise ning programmeerimise põhikontseptsioonid ja mõisted ning oskused kavandada, koostada, siluda ja testida programme, mis koosnevad mitmest koostoimivast üksusest (protseduurist); kasutab objekte, skalaarandmeid ja massiive ning kirjeldab eri liiki protsesse.

Õppesisu

Rakenduste loomise põhimõtted. Rakenduse olemus. Rakenduste loomise meetodid ja vahendid.

Üldotstarbelised programmeerimissüsteemid ja -keeled. Rakendusprogrammid ja nende arendusvahendid. Võrgurakenduse loomise vahendid. Rakenduste loomise põhifaasid: ülesande esitus, analüüs, disain, realisatsioon.

Mudelid ja modelleerimise alused. Mudeli olemus. Mudelite liigid. Geomeetrilised, matemaatilised ja füüsikalised mudelid. Matkimismudelid. Objektorienteeritud modelleerimine ja modelleerimiskeel UML.

Objektid ja klassid. Objektide omadused ja tegevused. Sündmused. Seosed objektide ja klasside vahel, klassidiagrammid. Tegevused ja tegevusdiagrammid. Tegevusdiagrammide kasutamine algoritmide esitamiseks.

Algoritmimise ja programmeerimise alused. Programmi olemus. Programmide loomise, töötlemise ja täitmise põhimõtted. Programmeerimiskeeled ja -süsteemid. Laused ning programmiüksused: protseduurid, funktsioonid ja skriptid. Translaatorid: interpretaatorid ja kompilaatorid. Algoritmi olemus.

Algoritmide esitusviisid: tegevusskeemid, algoritmikeeled, programmeerimiskeeled jm.

Objektide ja andmete käsitlemine programmides. Objektide omaduste, meetodite ja sündmuste kasutamine. Andmete liigid ja organisatsioon. Konstandid ja muutujad. Massiivid. Operatsioonid andmetega. Avaldised ja funktsioonid. Omistamine. Andmete lugemine väliskeskonnast ja kirjutamine väliskeskonda.

Graafikaandmete kasutamine programmides. Graafikaobjektide importimine. Programmi loodud (joonestatud) graafilised kujundid. Graafikaobjektide põhiomadused ja nende muutmine. Tüüpgevused graafikaobjektidega. Animatsioon.

Protsesside liigid algoritmides ja programmides: järjestikused protsessid (jada), tsüklilised protsessid (kordus), hargnevad protsessid (valik), paralleelprotsessid. Eri liiki protsesside kirjeldamise ja täitmise põhimõtted. Korduste liigid: lõpmatu kordus, etteantud kordamisarvuga kordus, eel- ja järelkontrolliga iteratiivsed kordused. Valik ühest, kahendvalik ja mitmene valik.

Massiivid. Massiivide põhiomadused: nimi, dimensioon, mõõtmed, dünaamilisus. Massiivide määratlemine ja loomine. Viitamine massiivide elementidele. Tüüpalgoritmid massiividega: summade ja keskmiste arvutamine, ekstreemumite leidmine, otsimine, sortimine jmt.

Koostöö ja andmevahetus programmiüksuste vahel. Pöördumised ning teadete saatmine. Globaalsed ja lokaalsed andmed.

Kasutajaliidese loomine. Programmide silumine ja testimine. Programmide vormistamine.

Õppetegevus

Õpitakse arvutiklassis praktikumide ja seminaride vormis. Õpet peab toetama elektroonsete õppematerjalide komplekt: teooria põhiosad, harjutused, näited, lingid, elektroonsed töövihikud jm. Õpilased teevad iseseisvalt (kas klassis või kodus) 3–4 tööd, mis on hindamise aluseks. Füüsiline õppekeskkond on programmeerimise õppekeskkond.

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

- 1) eristab ja oskab kirjeldada rakenduste loomise põhifaase: ülesande esitus, analüüs, disain, realisatsioon;
- 2) teab ning oskab võrrelda ja hinnata rakenduste loomise erinevaid vahendeid ning meetodeid;
- 3) nimetab ja kirjeldab objektorienteeritud modelleerimise, analüüsi ja disaini põhimõisteid ning saab aru unifitseeritud modelleerimiskeeles (UML) esitatud klassi- ja tegevusdiagrammidest;
- 4) teab programmide loomise, töötlemise, täitmise, silumise ning testimise põhimõtteid;
- 5) eristab ning oskab programmides ja algoritmides kasutada eri liiki andmeid (arve, tekste, tõeväärtusi, graafika- ja heliandmeid) ning on omandanud ettekujutuse nende esitusviisidest arvutis;
- 6) teab konstantide, muutujate, massiivide ja objektide olemust ning kasutab neid otstarbekalt algoritmides ja programmides;
- 7) eristab ning oskab kasutada eri liiki operatsioone, avaldise ja funktsioone väärtuste leidmiseks;
- 8) teab omistamise operatsiooni olemust ning oskab seda kasutada algoritmides ja programmides;
- 9) teab ja oskab kasutada vahendeid andmete lugemiseks väliskeskkonnast ning kirjutamiseks

väliskeskkonda;

10) teab graafikaandmete peamisi vorminguid, oskab määrata tegevusi graafikaobjektidega ning kasutada vahendeid ja meetodeid graafiliste kujundite joonestamiseks;

11) oskab algoritmides ja programmides kasutada protsesside juhtimise vahendeid ning kirjeldada eri liiki protsesse: järjestikused protsessid (jada), tsüklilised protsessid (kordused), hargnevad protsessid (valikud) ja paralleelprotsessid;

12) oskab programmides luua ja kasutada massiive ning kirjeldada tüüp algoritmide nendega: summade ja keskmiste arvutamine, ekstreemumite leidmine, otsimine ning sortimine;

13) oskab korraldada programmide jaotamist üksusteks (protseduurideks, funktsioonideks või skriptideks) ning korraldada nende vahel koostööd ja andmevahetust.

Hindamine

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Hindamine on mitmeeristav arvestatud ja mittearvestatud süsteemis. Kursuse lõpus väljastab Tartu Ülikool õpilasele tõendi kursuse läbimise kohta, mis on koolile aluseks kursuse hindamiseks.

11) on seesmiselt motiveeritud täiendama loodusteaduslikke teadmisi kogu elu.

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) tehakse uurimuslikke praktilisi töid;
- 2) arendatakse loovust (plakatid ja slaidiprogrammid);
- 3) kavandatakse ning kaitstakse uuenduslikke projekte;
- 4) kirjutatakse kriitilisi esseid;
- 5) kasutatakse mõistekaardi meetodit, et konstrueerida ja kinnistada teadmisi ning leida ainete vahelisi seoseid;
- 6) otsitakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast infot erinevatest allikatest, s h võõrkeelsetest ja elektroonilistest;
- 7) laiendatakse õpikeskkonda, käies ettevõtetes ja teadusasutustes.

Füüsiline õppekeskkond

1. Kursus toimub Otepää Gümnaasiumi Stuudiumi õpikeskkonna vahendusel, kus asuvad valitud moodulite ülesanded ja õppematerjalid. Stuudiumi keskkonda tuleb õpilasel kokkulepitud tähtajaks esitada iseseisvad tööd.
2. Praktilisi töid tehakse klassiruumis ja kodustes tingimustes. Kodus tehakse töid iseseisvalt, koolis rühmadena.
3. Internetis on kättesaadavad lisalugemiseks mõeldud õppematerjalid.

Hindamine

Hindamise põhimõtted fikseeritakse moodulite eripära põhjal. Kasutatakse omandatud teadmiste ja oskuste hindamist testide, esseede, mõistekaartide uurimuslike tööde ja praktiliste tööde põhjal. Hindamine on arvestatud/mittearvestatud süsteemis.