

Huvikooli Tartu Loodusmaja **LOODUS- JA KESKKONNAUURINGUD** õppekava

NATURE AND ENVIRONMENTAL STUDIES

7.-12.klass

Üldosa

1. Õppekava lühikirjeldus

Loodus- ja keskkonnauuringute õppekava on dokument, mille alusel toimub õppetöö erahuvikoolis Tartu Loodusmaja. Õppekava koostamisel on lähtutud huviharidusstandardist, erakooliseadusest, huvikooliseadusest, Tartu Loodusmaja põhikirjast, SA Tartu Keskkonnahariduse Keskuse arengukavast. Õppekava alusel toimuv loodus- ja keskkonnahariduslik õpe on mõeldud 7.-12. klassi õpilastele, keda huvitavad erinevad loodus-, täppisteaduste ja tehnoloogia valdkonnad.

2. Õppe maht

3 õppeaasta vältel kokku 315 tundi, igal õppeaastal 105 akadeemilist tundi

3. Alusväärtused

- 3.1. õpilase õpi- ja tegevushuvi hoidmine ning arendamine loodusteaduste ja inseneritehnika aladel;
- 3.2. pakkuda mitmekesiseid õpikogemusi ja kaasatagemise võimalusi teadmiste, tunnete ja tegevuse tasandil;
- 3.3. õpilaste arengut ja sellega kaasneva turvatunnet soodustava keskkonna pakkumine;
- 3.4. õpilaste ealiste, sooliste ja individuaalsete iseärasuste ning vajadustega arvestamine;
- 3.5. kaasaaitamine rahvusvähemuste integreerumisel Eesti ühiskonda ja kultuuriellu.

4. Õppe korraldus

Õppes võivad osaleda 7.-12. klassi õpilased tasemeharidusest vabal ajal vanema avalduse alusel. Õpe toimub kord nädalas (kokku 2 akadeemilist tundi Tartu loodusmajas (Lille 10). Lisaks 35 tundi praktikaid õppeaasta jooksul erinevate väljasõitude, retkede jm näol. Huviringi õppetundides on teooria ja praktika lõimitud, kasutatakse erinevaid õppetöö vorme ja meetodeid: uurimuslik õpe, õppeprojektid, -ekskursioonid ja –käigud.

Õppegrupi suurus on 12- 15 õpilast.

5. Õppe-kasvatuslikud eesmärgid

- suurendada õpilaste huvi loodus-, täppisteaduste ja tehnoloogia valdkonna õppimise vastu ja suunata noori elukutsevalikul;
- arendada praktilisi oskusi looduse ja keskkonna uurimiseks, kasutades erinevaid meetodeid ja vahendeid;
- õpetada kogutud andmeid analüüsima ning teaduspõhiseid järeldusi tegema;
- kujundada õpilastes positiivne ja hooliv hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes ning arendada õpilastes keskkonnasõbralikku ja –säästlikku eluviisi;
- õpetada märkama looduse mitmekesisust ja mõistma seoseid looduslike ning ühiskondlike protsesside vahel;
- toetada õpilaste arengut, iseseisvust, omaalgatust, initsiatiivi, aktiivsust ja sotsiaalseid oskusi;
- pakkuda noortele eduelamusi ja tunnustust;
- arendada õpilaste loovust ja innustada noori leiutama ning osalema erinevatel avalikel teadusüritustel.

6. Õppeteemad (olulisemad üldteemad)

7.-9. klass

- Loodusteaduste olemus ja ajalugu
- Teaduslikud andmed, nende kasutamine ja analüüs
- Atmosfäär ja meteoroloogia
- Pedo- ja biosfäär
- Hüdrofäär ning veeseire
- Erinevate koosluste ökoloogiliste parameetrite mõõtmine Eestis ja maailmas
- Bioloogiline antropoloogia. Tervislikud eluviisid ja toidu kvaliteedi seire
- Inimtegevuse mõju keskkonnale. Linnaloodus
- Mikromaailma protsessid ja nende uurimine. Bioindikatsioon

10.-12. klass

- Loodusteaduslik meetod
- Eksperiment, seire, vaatlused ja loodusteadused
- Teaduslik ja populaarteaduslik kirjandus
- Fundamentaalsed ja rakenduslikud uuringud
- Uurimisvahendid ja -meetodid ning nende kasutamine looduse- ja keskkonnauuringutes
- Arvutimudelid bioloogias ja keskkonnauuringutes
- Keskkonnaseire
- Mineraalse maailma ja universumi uurimismeetodid ja vahendid
- Keskkonnaetika. Teaduseetika

Ainekava

7.-9. klass

Alustamise tingimused	Õppes võivad osaleda 7.-9. klassi õpilased tasemeharidusest vabal ajal vanema avalduse alusel.
Kestus	3 õppeaastat
Ainemaht	igal õppeaastal 2 akadeemilist tundi nädalas. Lisaks 35 tundi praktikaid õppeaasta jooksul erinevate väljasõitude, retkede jm näol. 105 tundi õppeaastas, kokku 315 tundi
Õppekeel	eesti keel
Õppemeetodid	õppijat köitev praktilise sisuga õppetegevus, õppekäigud, projektõppepäevad, õppelaagrid

1. Õpiväljundid

I õppeaasta:

Õppekava läbinud õpilane:

- orienteerub loodusteaduste valdkonnas;
- oskab leida usaldusväärseid andmeallikaid ja neid tõlgendada;
- viib läbi katseid ja kasutab erinevaid mõõteseadmeid;
- tunneb loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid ja rakendab neid nii teaduslikus kontekstis kui ka tarbijana.

II õppeaasta:

Õppekava läbinud õpilane:

- oskab tuua välja pedo-, bio-, hüdro- ja atmosfääri seoseid ning süsteeme looduses ja keskkonnas;
- seostab looduskeskkonnas toimuvaid muutusi inimtegevuse ja inimese tervisega;
- kasutab erinevaid meetodeid, indikaatoreid ja vahendeid keskkonnanäitajate mõõtmiseks ning analüüsib tulemusi;

- tunneb välitööde eripära, ettevalmistust, ohutusreegleid ja töövahendeid ning oskab välitöödel tegutseda tulemuslikult.

III õppeaasta:

Õppekava läbinud õpilane:

- kirjeldab inimtegevuse mõju keskkonnale ning keskkonnamuutuste füsioloogilist ja psühholoogilist mõju inimesele
- analüüsib toitumise seost tervisega ning hindab toiduainete kvaliteeti ja nende elutsükli keskkonnasõbralikkust
- oskab nimetada eluslooduse kohastumise viise linnakeskkonnaga ning nende põhjal uuringuid kavandada
- teostab lihtsamaid katseid, uurimaks inimese tervislikku seisundit ja suhet keskkonnaga
- kavandab katseid eluslooduses toimuvate mikroprotsesside jälgimiseks
- tunneb bioindikatsiooni põhimõtteid.

2. Õppesisu kolmel õppeaastal

TEEMAD	Õpitulemused
I õppeaasta	
<p>Loodusteaduste olemus</p> <p>Loodusteaduslike uurimuste ajalugu, teadmiste muutused ajas looduse ja keskkonna kontekstis. Murrangulised avastused, mis on kujundanud käsitlust loodusest, selle seaduspärasusest, inimese ja keskkonna suhetest. Karjäärivalikud loodusteaduse valdkonnas.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab nimetada looduse- ja keskkonnauuringute jaoks olulisi avastusi ning seaduspärasusi; 2) oskab demonstreerida loodusteaduste rakendusi ja seaduspärasusi läbi katsete; 3) oskab kirjeldada loodusteaduste valdkonda ning selle karjäärivõimalusi.</p>
<p>Loodusteaduslik info</p> <p>Teaduslik ja populaarteaduslik kirjandus, erinevad allikad ja nende usaldusväärsuse hindamise võimalused. Keskkonnaseire ja loodusvaatluste andmebaaside kasutamine. Andmete kogumine ja</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab kriitiliselt hinnata loodusteaduslikku info ning eristada populaarteaduslikke trükiseid teaduslikest; 2) oskab koguda ja käidelda keskkonnaseire ja loodusvaatluste andmeid; 3) oskab kasutada erinevaid mõõteseadmeid ja saadud tulemusi kriitiliselt analüüsida.</p>

analüüsimine. Erinevad uurimismeetodid ja –vahendid.	
Loodus- ja keskkonnakaitse Loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtted ja rakendused. Elu kriteeriumid, elus ja eluta looduslike objektide ja süsteemide uurimise eripära. Tarbimiskäitumine ja selle mõjud keskkonnale, inimkonnale.	Õpilane... 1) teab loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid ja oskab tuua näiteid nende rakendustest; 2) oskab eetilisel uurida nii elus kui eluta looduse objekte; 3) oskab nimetada inimkäitumise aluseid tarbijana ning nimetab viise, kuidas muuta käitumisharjumusi keskkonnasõbralikumaks.
II õppeaasta	
Õhk Koostis, muutused õhu koostises, põhjused ja tagajärjed. Õhuseire Eestis ja mujal maailmas. Meteoroloogia ja ilma ennustamine. Ilmavaatlused. Müra ja selle mõõtmine. Mürareostus ja selle mõju organismidele. Helide maailm. Müraseire. Bioindikatsioon.	Õpilane... 1) oskab tuua välja atmosfääri seoseid ja süsteeme looduses ning keskkonnas; 2) seostab looduskeskkonnas toimuvaid muutusi inimtegevuse ja inimese tervisega; 3) kasutab erinevaid meetodeid, indikaatoreid ja vahendeid keskkonnanäitajate mõõtmiseks ning analüüsib tulemusi.
Muld Mulla uurimise parameetrid, vahendid ja meetodid. Mullaseire Eestis ja maailmas. Koosluste ökoloogiliste parameetrite mõõtmised. Mets ja metsauuringud. Meetodid, vahendid ja parameetrid. Sood ja soode uuringud. Meetodid, vahendid ja parameetrid. Niidud ja niidu-uuringud. Seiremeetodid valitud seirealadel.	Õpilane... 1) oskab tuua välja pedo- ja biosfääri seoseid ja süsteeme looduses; 2) seostab looduskeskkonnas toimuvaid muutusi inimtegevuse ja inimese tervisega; 3) kasutab erinevaid meetodeid, indikaatoreid ja vahendeid keskkonnanäitajate mõõtmiseks ning analüüsib tulemusi.
Vesi Maakera veevarud, jaotumine, tarbimine. Reostus ja kokkuhoiuprobleemid. Veekogude uurimine: meetodid, vahendid, parameetrid. Bioindikatsioon veekogudes. Veeseire Eestis ja maailmas.	Õpilane... 1) oskab tuua välja hüdrofääri seoseid ja süsteeme looduses; 2) seostab looduskeskkonnas toimuvaid muutusi inimtegevuse ja inimese tervisega; 3) kasutab erinevaid meetodeid, indikaatoreid ja vahendeid keskkonnanäitajate mõõtmiseks ning analüüsib tulemusi.
III õppeaasta	

<p>Inimene</p> <p>Inimese anatoomia, füsioloogia, psühholoogia ja selle uurimine. Inimese osa looduskeskkonna kujundamisel. Linnalooduse eripärade uurimine.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab välja tuua seoseid inimkeha, -psühholoogia ja keskkonnas toimunud muutuste vahel ning neid tõestada erinevate katsete vahendusel; 2) toob näiteid looduskeskkonda muuttavatest inimtegevustest ja tagajärgedest elustikule; 3) oskab nimetada eluslooduse kohastumise viise linnakeskkonnaga ning nende põhjal uuringuid kavandada.</p>
<p>Toit</p> <p>Toiduuuringud, toidu kvaliteedi seire. Toit kui keskkonna indikaator. Keskkonnasõbralik ja tervislik eluviis. Eluviisi mõju keskkonnale ja selle uurimise võimalused.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab viia läbi katseid erinevate toiduainete omaduste uurimiseks; 2) teab mahe- ja ökotooteid pakkuvaid kauplusi oma elukohas ning hindab toiduainete elutsükli keskkonnasõbralikkust; 3) oskab välja tuua eluviisi mõjusid inimeste tervisele ning teostada lihtsamaid katseid inimese pulsisageduse ja südamerütmi jälgimiseks.</p>
<p>Mikromaailm ja bioindikatsioon</p> <p>Mikromaailma ja seente uurimismeetodid ja –vahendid. Bioindikatsiooni kriteeriumid ja kasutusvaldkonnad. Taimedes toimuvad protsessid ja nende uurimine. Loomades toimuvad protsessid ja nende uurimine.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab nimetada ja tunneb ära mikromaailmas enim uuritud liike; 2) oskab kavandada katseid taimedes toimuvate protsesside (nt. fotosüntees) jälgimiseks; 3) oskab kavandada katseid loomades toimuvate protsesside (nt. hingamine) jälgimiseks.</p>

Ainekava

10.-12. klass

Alustamise tingimused	Õppes võivad osaleda 10.-12. klassi õpilased tasemeharidusest vabal ajal vanema avalduse alusel.
Kestus	3 õppeaastat
Ainemaht	igal õppeaastal 2 akadeemilist tundi nädalas. Lisaks 35 tundi praktikaid õppeaasta jooksul erinevate väljasõitude, retkede jm näol. 105 tundi õppeaastas, kokku 315 tundi
Õppekeel	eesti keel
Õppemeetodid	õppijat kõitev praktilise sisuga õppetegevus, õppekäigud, projektõppepäevad, õppelaagrid

1. Õpiväljundid

I õppeaasta:

Õppekava läbinud õpilane:

- tunneb loodusteaduslike uurimuste tegemise põhimõtteid, eluslooduse süstemaatikat ja oskab leida ajakohaseid andmeid rahvusvahelistest andmebaasidest ja uuringutest;
- sõnastab hüpoteese ja kontrollib neid katse teel, rakendades teaduslikke põhimõtteid;
- planeerib ja viib läbi katseid nii atmosfääri, pedosfääri kui hüdrofääri uurimiseks;

II õppeaasta:

Õppekava läbinud õpilane:

- oskab leida ajakohast infot fundamentaalsete ja rakenduslike uuringute kohta;
- oskab korraldada katseid erinevate teadusvaldkondades uuritavate parameetrite kohta, kasutades erinevaid meetodeid ja vahendeid, analüüsib ja esitleb tulemusi;
- hindab kriitiliselt tulevikustsenaariume tehnoloogia arengu võimaluste kohta;
- märkab mustreid ja leiab seaduspärasusi nii taime- kui loomariigist.

III õppeaasta:

Õppekava läbinud õpilane:

- kasutab olemasolevaid kontakte oma uurimuste laiendamiseks;
- toob välja kohalike keskkonnaprobleemide seoseid globaalsete probleemidega ja püüab neile lahendusi leida;
- teab ja rakendab meeskonnatöö põhimõtteid ning suudab töötada ka iseseisvalt;
- tunneb jätkusuutliku arengu põhimõtteid, käitub keskkonda säästvalt.

2. Õppesisu kolmel õppeaastal

TEEMAD	Õpitulemused
I õppeaasta	
<p>Loodusteaduslik meetod Loodusteaduslike uurimuste ajalugu, teadmiste muutused ajas looduse ja keskkonna kontekstis. Maailmavaatelised käsitlused maailmast ja nende seaduspärasused eri kultuurides ja ajaloolises kontekstis. Elusmaailma süstemaatika, selle uurimismeetodid. Süstemaatika muutumine ajas sõltuvalt hetkel kehtivatest teadmistest ja kasutatavatest uurimismeetoditest ja -vahenditest. Bioloogilise mitmekesisuse hindamine, molekulaarbioloogilised meetodid.</p>	<p>Õpilane... 1) tunneb loodusteaduslike uurimuste tegemise põhimõtteid ja rakendab neid oma katsete planeerimisel; 2) tunneb eluslooduse süstemaatikat ja teab, kust otsida teemakohast informatsiooni; 3) oskab teadlaste juhendamisel hinnata bioloogilist mitmekesisust ka molekulaarsel tasemel.</p>
<p>Eksperiment, seire, vaatlused ja loodusteadused Andmete kogumine, säilitamine ja töötlemine. Andmebaasid ja nende kasutamine Eestis ja maailmas. Rahvusvahelised uuringud. Faktid, spekulatsioonid ja artefaktid. Hüpoteesid ja teooriad. Uurimistulemuste ja nende tõlgenduste sõltuvus uurimisobjektist ja uurijast.</p>	<p>Õpilane... 1) teab ja oskab planeerida ja läbi viia erinevaid katseid nii atmosfääri, pedosfääri kui hüdroosfääri uurimiseks; 2) oskab sõnastada hüpoteese ja neid katse teel kontrollida ning tulemusi analüüsida järelduste tegemiseks.</p>
<p>Teaduslik ja populaarteaduslik kirjandus</p>	<p>Õpilane...</p>

<p>Erinevad allikad. Allikatele viitamine. Teadusasutused, nende eesmärgid ja meetodid. Teaduslik väitlus. Uurimistulemuste kirjalik ja suuline esitamine.</p>	<p>1) oskab leida oma uurimistele pidepunkte rahvusvahelistest uuringutest ning viidata samalaadsetele uuringutele;</p> <p>2) oskab oma uurimistöö tulemusi esitada ja järeldusi põhjendada.</p>
<p>II õppeaasta</p>	
<p>Fundamentaalsed ja rakenduslikud uuringud.</p> <p>Loodusteaduslike teadmiste praktilised rakendused. Tehnoloogiline areng ja seosed keskkonnaga.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab leida teemakohast uusimat infot fundamentaalsete ja rakenduslike uuringute kohta;</p> <p>2) oskab kriitiliselt hinnata tulevikustsenaariume tehnoloogia arengu võimaluste kohta.</p>
<p>Uurimisvahendid ja -meetodid ning nende kasutamine loodus- ja keskkonnauuringutes.</p> <p>Elektronmikroskoobid, laseruuringud, magnetresonants, radioaktiivsete isotoopide jm meetodid. Satelliitside, IT rakendused loodus- ja keskkonnauuringutes.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) tunneb lihtsamat laboritehnikat;</p> <p>2) oskab korraldada katseid erinevates teadusvaldkondades uuritavate parameetrite kohta;</p> <p>3) oskab oma seisukohti põhjendada ja oma leiutisi teistele esitleda.</p>
<p>Arvutimudelid bioloogias ja keskkonnauuringutes.</p> <p>Fraktaalmustrid looduslikes süsteemides. Süsteemiteooriad.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab leida mudeleid looduse süsteemide visuaalseks esitlemiseks;</p> <p>2) oskab märgata mustreid ja leida seaduspärasusi nii taime- kui loomariigist;</p> <p>3) kasutab erinevaid meetodeid ja vahendeid keskkonnanäitajate mõõtmiseks ning analüüsib ja esitleb tulemusi.</p>
<p>III õppeaasta</p>	
<p>Keskkonnaseire.</p> <p>Seire erinevaid võimalusi. Õhuseire Eestis ja mujal maailmas. Mullaseire Eestis ja maailmas. Koosluste seire (metsad, sood, niidud, veekogud jm). Veeseire Eestis ja maailmas.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab korraldada katseid erinevate teadusvaldkondades uuritavate parameetrite kohta;</p> <p>2) oskab oma seisukohti põhjendada ja oma leiutisi teistele esitleda.</p>

<p>Mineraalse maailma ja universumi uurimismeetodid ja vahendid. Kompleksuuringud ja nende tähtsus.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab korraldada katseid erinevate teadusvaldkondades uuritavate parameetrite kohta; 2) oskab oma seisukohti põhjendada ja oma leiutisi teistele esitleda.</p>
<p>Keskkonnaetika. Teaduseetika. Uurimisobjektide mõjutamine uurimise käigus. Loodus- ja keskkonnauuringute seosed teiste teadusvaldkondadega. Biosemiootika, biotehnoloogia, bioonika. Keskkonna, majanduse ja sotsiaalvandkonna tihedad seosed, nende seoste uurimine. Arengumudelid. Keskkond ja selle kaitse. Kohalikud ja globaalsed keskkonnaprobleemid, nende uurimine ja võimalikud lahendused.</p>	<p>Õpilane...</p> <p>1) oskab korraldada eetilisi katseid erinevate teadusvaldkondades uuritavate parameetrite kohta; 2) oskab oma seisukohti põhjendada ja oma leiutisi teistele esitleda; 3) kasutab olemasolevaid kontakte oma uurimuste laiendamiseks; 4) toob välja kohalike keskkonnaprobleemide seoseid globaalsete probleemidega ja püüab neile lahendust leida; 5) teab ja rakendab meeskonnatöö põhimõtteid, suudab töötada ka iseseisvalt; 6) tunneb jätkusuutliku arengu põhimõtteid, käitub keskkonda säästvalt.</p>

3. Tagasisidestamine

Tagasiside toimub vahetult tunni jooksul ja tegevuste käigus (enesehindamine, kaaslaste hinnang ja juhendaja suunav hinnang tehtud tööle). Suuremad praktilised tööd esitatakse Tartu loodusmaja näitustele või esitletakse loodusteatri, kevad- või sügiskonverentsil ning võimalusel riiklikul Õpilaste teadusfestivalil. Lisada positiivne hinne üldhariduskooli loodusainetesse, kokkuleppel üldhariduskooliga. Võimalusel valmib loovtöö, praktiline töö või uurimistöö, mida esitleda üldhariduskoolis arvestusliku lõputööna. Kursuse lõppedes antakse igale õpilasele vajadusel Tartu Loodusmaja tunnistus õppetöö mahu ja teemavaldkondade läbimise kohta.

4. Õppeprotsessi läbiviimiseks vajalikud vahendid, seadmed

Vernier andmekogujad ja erinevad andurid, mulla ja vee kvaliteedi uurimise kohvrid (EcoLabBox), sülearvutid, tahvelarvutid, andmetöötlusprogrammid, laborikemikaalid, kaitsevahendid, erinevad katsekomplektid, kahvad ja anumad, töölehed, kirjutusalused, kirjutusvahendid jpm.