

# Huvikooli Tartu Loodusmaja KESKKONNASEIRE JA DIGILAHENDUSED õppekava

## ENVIRONMENTAL MONITORING AND DIGITAL SOLUTIONS

7.-12.klass

### Üldosa

#### 1. Õppekava lühikirjeldus

“Keskkonnaseire ja digilahendused” 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 loodushariduslik 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 kaasategemise 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 Jaan Poska Gümnaasiumis (Vanemuise 35). Huviringi õppetundides on teooria ja praktika lõimitud, kasutatakse erinevaid õppetöö vorme ja meetodeid: praktilised tööd, külaskäigud ülikoolide ja keskkonnaseire ettevõtetesse, paaris- ja grupidööd, individuaalsed väikeprojektid Arduino ja Raspberry Pi põhjal, konverentsidel ja võistlustel osalemine.

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 eluviise;
- 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. Õpeteemad (olulisemad üldteemad)

- Keskkonnaseire olemus ja põhimõtted erinevates keskkondades (õhk, vesi, muld) mõõdistamiseks
- Erinevad vee, mulla ja õhu füüsikalised, keemilised parameetrid, mida on võimalik seirata
- Digitaalsed andmekorje võimalused keskkonnaseire rakendamiseks
- Arduino ja Raspberry Pi sensorite kasutamine keskkonna parameetrite seiramiseks
- Andmete kogumine ja analüüsimine
- Digitaalsete sensorite tööpõhimõtted, konstrueerimine, kalibreerimine ja kasutamine

## Ainekava

### 7.-9. klass

<b>Alustamise tingimused</b>	Õppes võivad osaleda 7.-9. klassi õpilased tasemeharidusest vabal ajal vanema avalduse alusel.
<b>Kestus</b>	3 õppeaastat
<b>Ainemaht</b>	igal õppeaastal üks kord nädalas 2 akadeemilist tundi, lisaks 35 tundi praktikaid õppeaasta jooksul erinevate laborite ja teadusasutuste külastuste väljasõitude jm näol. Kokku 105 tundi õppeaastas, kolme aasta jooksul kokku 315 tundi
<b>Õppekeel</b>	eesti keel
<b>Õppemeetodid</b>	Praktilise sisuga grupitööd, loodusvaatlused, individuaalsed väikeprojektid, külastused ülikooli ja keskkonda uurivatesse asutustesse, esitluste ja videote koostamine ning oma töö tulemuste esitamine õpilaskonverentsidel.

## 1. Õpiväljundid

### I õppeaasta:

Õpilane saab teada, mis on keskkonnaseire, kus keskkonnaseirega tegeletakse ja missuguseid keskkonna parameetreid mõõta saab. Õpilane mõistab, et keskkonnaseireks on vaja tagada andmete salvestumine võrreldavates mõõtühikutes ning andmete kasutamiseks uurimistööd tuleb tagada teatud kvaliteet.

### II õppeaasta:

Õpilane saab teada, kuidas käib lihtsam andmekogujate programmeerimine vastavalt uurimisküsimusele ning kuidas andmeid analüüsida.

### III õppeaasta:

Õpilane saab teada, kuidas programmeerida keerukamaid käsklusi ja ühildada andmekogujad arvutiga, et uurimistööle saaks järgneda andmete töötlemine ja analüüs ning oskab argumenteeritult oma töö tulemusi esitleda.

## 2. Õppesisu kolmel õppeaastal

TEEMAD	Õpitulemused
<b>I õppeaasta</b>	
Keskkonnaseire olemus ja rakendusala. Digitaalsete andmekorjeseadmete (Vernier, Pasco, Arduino, Raspberry Pi) kasutamine. Erinevad mõõtühikud.	Õpilane teab, mis on keskkonnaseire ja missugustes asutustes sellega tegeletakse; ... teab lihtsamaid andmekorjeseadmeid ning oskab neid kasutada lihtsamata mõõdistuste tegemisel (õhu temperatuur, mullaniiskus, vee pH); ...oskab valida erinevate keskkonnaandmete kogumiseks sobivaid andureid ning teab, millisel põhimõttel ning missugustes mõõtühikutes andur infot kogub; ...oskab hinnata saadud andmete kvaliteeti ning vajadusel seadmeid kalibreerida.
<b>II õppeaasta</b>	
Programmeerimise alused. Erinevate andurite tööpõhimõtete kirjeldamine. Kalibreerimine.	Õpilane oskab programmeerida lihtsamaid käsklusi andmekogujatele ; ...saab aru andmete digitaliseerimisest, analoog- ja digitaalsignaali erinevustest ning vastavalt vajadusele seadmeid kalibreerida; ...oskab kirjeldada erinevate andurite tööpõhimõtteid.
<b>III õppeaasta</b>	
Programmeerimise alused. Andmete kogumine ja analüüs. Teaduslik meetod: uurimusküsimused, katse planeerimine, testimine, analüüs, järeldused ja korrigeerimine.	Õpilane oskab programmeerida keerukamaid käsklusi andmekogujatele; ....oskab planeerida etteantud sensorite võimaluste piires keskkonnaalaseid uurimistöid; ...oskab viia läbi lihtsamat andmeanalüüsi ja argumenteeritult oma töö tulemusi esitleda.

## 3. Tagasisidestamine

Kursus loetakse sooritatuks, kui õpilane on viinud läbi kursuse käigus etteantud praktilised tegevused.

## 4. Õppeprotsessi läbiviimiseks vajalikud vahendid, seadmed

Arduino UNO komplekt, Raspberry Pi, Vernier andmekogujad, Pasco andmekogujad, erinevad ühilduvad andurid erinevateks keskkonnamõõdistusteks.

# Ainekava

## 10.-12. klass

<b>Alustamise tingimused</b>	Õppes võivad osaleda 10.-12. klassi õpilased tasemeharidusest vabal ajal vanema avalduse alusel.
<b>Kestus</b>	3 õppeaastat
<b>Ainemaht</b>	igal õppeaastal üks kord nädalas 2 akadeemilist tundi, lisaks 35 tundi praktikaid õppeaasta jooksul erinevate laborite ja teadusasutuste külastuste väljasõitude jm näol. Kokku 105 tundi õppeaastas, kolme aasta jooksul kokku 315 tundi.
<b>Õppekeel</b>	eesti keel
<b>Õppemeetodid</b>	õppetöö praktilised tegevused viiakse läbi paaristööna ja suuremad tööd neljaliikmelistes rühmades; tehakse koostööd EMÜ ja EKUK asutustega; teostatakse individuaalseid väikeprojekte; osaletakse konverentsidel ja erinevatel võistlustel.

### 1. Õpiväljundid

#### I õppeaasta:

Õpilane saab aru keskkonnaseire vajalikkusest ning mõistab looduskeskkonna mitmekesisusest tulenevalt erinevate meetodite olulisust andmekorje teostamisel. Õpilane oskab nimetada keskkonnaseires kasutavaid seadmeid ning oskab kasutada Arduino ja Raspberry Pi seadmeid.

#### II õppeaasta:

Õpilane mõistab keskkonnaseire mõõdistuste täpsuse olulisust ning oskab kalibreerida Arduino ja Raspberry Pi seadmeid ning andureid, et nendega oleks võimalik teostada erinevaid keskkonnavalaseid uurimistöid ning pikaajalisi mõõtmisi erinevates keskkondades.

#### III õppeaasta:

Õpilane oskab seadistada ning konstrueerida andmekogumise mooduleid Arduino ja Rasperry Pi seadmetega, et saaks läbi viia kaugeiret vastavalt oma vajadustele ning oskab infot töödelda vastavasse formaati, mis seda analüüsida võimaldaks.

## 2. Õppesisu kolmel õppeaastal

TEEMAD	ÕPITULEMUSED
<b>I õppeaasta</b>	
<p>Keskkonnaseire põhimõtted, vajalikkus ja rakendusala. Keskkonna mitmekesisus, seire võimalused, eesmärgistatus ja andmete kasutamine erinevates eluvaldkondades. Keskkonnaseires kasutatavate seadmete ülevaade ning erinevad füüsilis-keemilised näitajad, mida on võimalik looduskeskkonnas mõõta. Digitaalsete andmekogujate ja sensorite tööpõhimõtted. Ülevaade Arduino ja Raspberry Pi seadmetest, anduritest ja nende tööpõhimõtetest.</p>	<p>Õpilane oskab valida erinevaid andureid andmete kogumiseks keskkonnast ning hinnata nende abil saadud andmete kvaliteeti.</p> <p>... oskab kasutada erinevaid admekogumise seadmeid (Arduino, Raspberry Pi).</p> <p>... saab aru vooluringi tööpõhimõttest.</p> <p>... teab analoog- ja digitaalandurite tööpõhimõtet ning oskab ühendada erinevaid andureid andmekogumise seadmetele.</p>
<b>II õppeaasta</b>	
<p>Elusorganismide seirega seotud metoodikate ülevaade. Andurite kalibreerimise põhimõtted ja vajalikkus. Programmeerimine Arduino, Raspberry Pi lihtsamate tööde läbiviimiseks. Andmekoguja ühendamine arvutivõrku (näiteks IoT seadmetega).</p>	<p>Õpilane oskab erinevaid lihtsamaid sensoreid kalibreerida ja saab aru selle vajalikkusest.</p> <p>... oskab viia läbi (planeerida ja võtta kokku) erinevaid andmete korjega seotud töid.</p> <p>... oskab planeerida etteantud sensorite võimaluste piires erinevaid keskkonnavalaseid uurimistöid.</p> <p>... oskab viia läbi pikaajalise andmeseire keskkonnas.</p> <p>... oskab ühendada andmekogumise seadmeid arvutivõrguga ja andmeid eksportida.</p>
<b>III õppeaasta</b>	
<p>Erinevate andurite töökindluse hindamine. Arduino ja Raspberry Pi seadmete ja andurite komponentide detailid. Andurite ühendamine Arduino ja Raspberry Pi'ga, kasutades AnalogDigital konverterit. Andmeanalüüsi alused ja rakendusala leidmine.</p>	<p>Õpilane oskab planeerida ja viia läbi keskkonnaseire andmete kaugkogumise teel.</p> <p>... oskab konstrueerida iseseisvalt lihtsamaid andmekogumise mooduleid Arduino ja / või Raspberry Pi'ga seadmeid kasutades.</p> <p>... oskab seadistada Arduino ja / või Raspberry Pi'ga andureid.</p>

	<p>...oskab viia läbi lihtsamat andmeanalüüsi.</p> <p>...oskab kogutud andmeid konverteerida töötlemiseks vajalikku vormi.</p> <p>...oskab lihtsamaid näiteprogramme andmekogurites modifitseerida vastavalt oma andmete kogumise vajadustele.</p>
--	--

### 3. Tagasisidestamine

Kursus loetakse sooritatuks, kui õpilane on viinud läbi kursuse käigus etteantud praktilised tegevused.

### 4. Õppeprotsessi läbiviimiseks vajalikud vahendid, seadmed

Arduino UNO komplektid ja erinevad andurid mulla, vee ja õhu parameetrite mõõtmiseks. Raspberry Pi komplektid ja andurid. Erinevad taimed, mida erinevates tingimustes kasvatama hakatakse. Veel vajalikke vahendeid: Raspberry Pi 3 koolikomplekt, tetundlik 7" LCD (HDMI) 800x480, Raspberry Pi - Arduino vaheplaat, LCD adapter Raspberry Pi-le, Arduino UNO Wifi, Releede laiendusplaat Arduinole, Andurite laiendusplaat Arduinole, Ribakaabel 2 x 20, 20 cm (Raspberry Pi-le), Kaameramoodul NoIR Raspberry Pi-le v2, Vernier sensorid - LEGO NXT, Analog Proto Board adapter-Adapter.