

PÄRNU MAI KOOL**ROBOOTIKA AINEKAVA****Sisukord**

1.	ROBOOTIKA	1
1.1.	Robootikapädevus	1
1.2.	Ainevaldkonna õppeained	3
1.3.	Õppeaine eesmärgid	3
1.4.	Hindamine II kooliastmes.....	4
1.5.	Hindamine III kooliastmes	4
1.6.	Õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes	5
1.6.1.	Tundide teemade loetelu kooliaasta jooksul I kooliastmes	8
1.7.	Õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes	9
1.7.1	Kasutatav õppekirjandus ja õppevahendid:.....	12
1.8.	Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes.....	13
1.8.1.	Kasutatav õppekirjandus ja õppevahendid:.....	14

1. ROBOOTIKA**1.1. Robootikapädevus**

Robootika arendab laste STEM teadmisi: • Science - teadus; • Tehnology - tehnoloogia; • Engineering - insenerioskused; • Mathematics - matemaatika.

LEGO Education on oma õppematerjalide koostamisel lähtunud 21. sajandi efektiivse õppija ja õppimise märksõnadest:

- koostöö;

klassis tehtav töö on üles ehitatud meeskonnatööle. Õpilased moodustavad kahesed meeskonnad ja ühe meeskonna peale on üks robot. Lisaks robotika ülesande lahendamisele on oluline keskenduda ka tööjaotusele ja omavahelisele kommunikatsioonile.
- kommunikatsioon;

eelmises punktis välja toodud oluline meeskonnatöö osa on liikmete omavaheline kommunikatsioon. Seda nii tegevuse alguses, ülesannete kaotamises kui ka testimise ja arenduse omavahelises jaotuses ning infovahetuses.
- loovus;

programmeerimise ülesandeid annab kodeerida väga erineval moel. Ülesannete eelduseks on lahenduste väljatöötamine ja lihtsalt tahvlilt õigeid vastuseid ei anta. Eesmärgiks on täpseimal võimalikul viisil ülesannet täitev robot.

4. kriitiline mõtlemine;

veasituatsioonide lahendamine, ülesande ümbermõtestamine ning tekkivate probleemsituatsioonide mõtestamine on igasuguse arenduse alus. Arendus on pidev, ennast kordav protsess, mille käigus tee lahenduseni ning viisid võivad sageli väga palju muutuda.

5. probleemide lahendamine.

eesmärk ja selleni jõudmine suurima võimaliku efektiivsusega. Lahendusi saab olla erinevaid ja nende testimine ja tulemuste hindamine on eduka probleemi lahendamise aluseks. Tarkvara arenduses saab seda sageli ka kellaga ja joonlauaga mõõta.

1.2. Ainevaldkonna õppeained

I kooliaste:

Robotika ringitunnina – 1 nädalatund.

II kooliaste:

Robotika ainetunnina – 1 nädalatund.

Robotika on ringitunnina I kooliastmes 2. klassi õpilastele 1 tund nädalas ja ainetunnina II kooliastmes 5. klassis 1 tund nädalas ning ka 6. klassis 1 tund nädalas.

III kooliaste:

Robotika – 1 nädalatund. Robotika on valikaine tunнина 7. klassis.

1.3. Õppeaine eesmärgid

Tõsta laste huvi matemaatika ja tehnika vastu juba varases koolieas ning toetada tehnikahuviliste laste arengut. Lastele suunatud robotikategevuses on üheks oluliseks väljundiks robotika kui interaktiivse vahendi kasutamine loogilise mõtlemise ja loovuse arendamisel.

II kooliastmes oli aine eesmärgiks tõsta õpilaste huvi matemaatika ja tehnika vastu ning toetada tehnikahuviliste laste arengut. III kooliastes on spetsialiseerumine enam programmeerimise ja algoritmilike mõttemustrite loomisele ja arendamisele. Õpilastele suunatud robotikategevuses on üheks oluliseks väljundiks robotika kui interaktiivse vahendi kasutamine loogilise mõtlemise ja loovuse arendamisel. Eesmärgiks on II kooliastmes saavutatud teadmiste ja oskuste viimine tasemele, kus õpilane suudab lihtsamast koodist aru saada ja püstitatud ülesandele vastava koodi ka ise kirjutada ilma graafilise programmeerimise vahendeid kasutamata. Eesmärgiks on saada aru peamistest programmeerimise konstruktsioonidest: muutujad, konstandid, tingimuslikud valikud, tsüklid. Samuti anda ülevaade alamprogrammide ja funktsioonide loomisest ja kasutamisest. Lisaks programmeerimisele saavad õpilased ka väljundi heli- ja pildifailide loomisest ja loodud meedia kasutamisest oma roboti ette seatud ülesannete lahendamisel. Kogu õpe on ülesehitatud tarkvaraga tegelemisele, selle aasta käigus ei tegeleta enam Lego EV3 robotite ehitamisega. Õpe viiakse läbi vaike seades kokkupandud robotiplatvormiga. Ühte moodi seadistatud roboteid on kahestes meeskondades mõeldud kasutama kõigis tundides.

- 1.- 2. nädal korraldatakse graafilise programmeerimise Lego Mindstorm EV3 keskkonna kasutamise põhi elemente ja oskuseid;
- 3.- 4. Konstantide kasutamine programmis. Paralleelselt vaadeldakse RobotC ja EV3 Mindstorm keskkonnas. Muusika ja heli esitamine roboti liikumisel.
- 5.- 6. Muutujate kasutamine programmis. Paralleelselt vaadeldakse RobotC ja EV3 Mindstorm keskkonnas. Helide ja tekstide esitamine roboti kõlaris ja ekraanil.
- 7.- 9. Muutujad ja massiivid. Paralleelselt vaadeldakse RobotC ja EV3 Mindstorm keskkonnas. Keskkonnale reageerimine moodustatava tekstiga roboti ekraanil.
- 10.- 14. Tsüklid programmeerimises. Paralleelselt vaadeldakse RobotC ja EV3 Mindstorm keskkonnas. Keerukamad ülesanded ja kontrollid robotilises liikumises.
- 15.- 18. Tingimuslause programmeerimises. Paralleelselt vaadeldakse RobotC ja EV3 Mindstorm keskkonnas. Erinevatest sensoritest saadud signaalide põhjal roboti reaktsioonide

loomine.

- 19.- 21. Oma plokid ja alamprogrammid Paralleelselt vaadeldakse RobotC ja EV3 Mindstorm keskkonnas. Programmi koodi lihtsustamine läbi alamprogrammide.
- 22. - 26. Funktsioonid ja protseduurid. Töö toimub ainult RobotC keskkonnas. Funktsioonide loomine ja kasutamine
- 27.- 33. Funktsioonide parameetrid: funktsioonile edastamine ja funktsiooni poolt tagastamine. Töö toimub ainult RobotC keskkonnas.
- 34. - 35. Töö toimub ainult RobotC keskkonnas. Programmi dokumenteerimine.

1.4. Hindamine II kooliastmes

Hindamine toimub jooksvalt, praktiliste tööde põhjal ning mitteeristavalt. Tunnitöö hindamisel arvestatakse kursuse eripäraga, et 100% töötava lahenduseni jõudmine ei pruugi alati õnnestuda. Rõhku pannakse töö protsessile ja lahenduse analüüsile (mis hästi, mis halvasti, mida tuleks muuta, et lahendus oleks parem).

1.5. Hindamine III kooliastmes

Hindelise hindamist ei toimu. Hindamine toimub praktiliste tööde põhjal ja esitatakse õpetaja poolt hinnangutena. Töö loetakse arvestatuks kui õpilane on osalenud aktiivselt tööprotsessis ja mõistab protsessi.

Tunnitöö hindamisel arvestatakse kursuse eripäraga, et 100% ühte moodi töötava lahenduseni jõudmine ei pruugi alati õnnestuda. Rõhku pannakse töö protsessile ja lahenduse analüüsile (mis hästi, mis halvasti, mida tuleks muuta, et lahendus oleks parem).

1.6. Õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

2.klass Robotika ringitunnina (35 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p>Õppesisu: Robotid ja nende kasutamine: millest robotid koosnevad, miks on inimestel vaja roboteid, milliseid roboteid on maailmas olemas, millistes valdkondades saavad robotid inimesi asendada. Programmeerimine: millest koosneb arvuti-programm. Tuntumad programmeerimiskeeled, programmeerimiskäsud ja nende järjestamine; lihtsamate programmide ja algoritmide joonistamine. Tutvumine kooli arvutiklassiga: mida võib arvutiklassis teha; milliseid reegleid tuleb järgida arvutitikklassis viibides, millised tegevused on klassis keelatud. Tutvumine arvutitega (sülearvutiga, tahvelarvutiga, nutitelefoniga): millest koosneb arvuti, kuidas arvutit tööle panna, klaviatuuri ja hiire kasutamine, arvutivõrku sisse- ja väljalogimine, kuidas leida arvutist vajalikku programmi, kuidas programme käivitada, salvestada. Hammasülekanded: hammasrattad, nende ühendamine ja kasutamine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab mida kujutavad endast robotid ja millistes eluvaldkondades neid kasutatakse; 2. oskab kooli arvutivõrku sisse- ja välja logida, kasutada arvutihiirt, klaviatuuri, sisestada veebiaadresse, avada vajalikke arvuti-programme; 3. tunneb ja oskab kasutada programmeerimiskeskonda; 4. tunneb ja oskab kasutada robotikakomplekti; 5. oskab lugeda joonistega tööjuhendeid ning suudab joonistel kujutatud õpetuste järgi roboteid kokku panna; 6. oskab teha rühmatööd. 	<p>Emakeel: lugemisoskuse ja tähelepanu arendamine, etteantud (tekstiliste, pildiliste, video) juhendite lugemine ja järgmine, kirjutamisoskuse arendamine (teksti sisestamine klaviatuurilt) suulise kõne arendamine (dialoogi, jutukese koostamine). Võõrkeel: osa programmeerimise/ robotika/ arvutitega seotud oskussõnad (fail, USB) on inglise keeles. Matemaatika: numbrite tundmaõppimine (pöörte arvu lugemine, erinevaid klotse iseloomustatakse juhendites eri numbritega, nummerdatud on ka programmis kasutatavad helid ning taustapildid), peastarvutamise arendamine, algoritmilise mõtlemise arendamine (sissejuhatus programmeerimisse) - millistest osadest koosneb arvuti-programm, mida mingi programmi osa teeb jne. Loodusõpetus: Tutvume loomade ja lindude elu-oluga (alligaator, linnud, ahv). Kuidas ühendada juhtmeid, milliseid andureid kasutatakse ja milleks, kuidas andurid reageerivad, teadmised lihtmehhanismidest (ratas, kang, hammasrattas,</p>

2.klass Robotika ringitunnina (35 tundi) (järgtabel 1)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>Mootorid: nende kasutamine ja programmeerimisvõimalused WeDo komplekti abil.</p> <p>Andurid: liikumisanduri ja kaldeanduri kasutamine WeDo robotite ehitamisel ja programmeerimisel</p> <p>Erinevad ülekandeviisid: hammasülekanne (Vurr), nukkülekanne (Trummar ahv), rihmülekanne (Laulvad linnud), nende kasutamine praktiliste tööde juures.</p> <p>Helid: helide tekitamine WeDo keskkonnas, helide lisamine programmi Lego WeDo.</p> <p>Lego WeDo robotikakomplekte kasutatakse erinevate robotite ehitamiseks nii etteantud juhendite järgi kui ka erinevate probleemülesannete lahendamiseks (JrFLL väljakutsete lahendamine).</p> <p>Lego WeDo robotite programmeerimine arvutite abil: kuidas programmi käivitada, kuidas leida juhendeid, mida selle programmi mingi nupuga teha saab, kuidas saab oma loodud programmi arvutisse laadida ja käivitada, kuidas programmi muuta või salvestada saab.</p> <p>Rahvusvahelisel robotikavõistluse (JrFLL) Eesti voorus osalemine: millised on JrFLL võistluse põhiväärtused, külastame JrFLL väljakutse lahendamise raames teemakohaseid</p>		<p>plokk jne) kuidas töötab kang, mismoodi ühendatakse hammasrattaid jne.</p> <p>Arvutiõpetus: arvutikasutamise põhi-oskuste õppimine: sisse- ja väljalogimine, programmide avamine, salvestamine ja sulgemine, hiire käsitlemine, lehekülgede suuruse muutmine, erinevate juhtmeotsikute tundmaõppimine (USB pistik ja muud ühendused).</p> <p>Kunstiõpetus: oma välja-mõeldud robotite disainimine, meeskonna plakati, nime ja logo kujundamine.</p>

2.klass Robotika ringitunnina (35 tundi) (järgtabel 2)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>ettevõtteid, teadusasutusi, linna raamatukogu, jagame oma teadmisi kaaslastega.</p> <p>Põhimõisted: <i>robotika, robot, programm, programmeerimine, arvuti, sülearvuti, kuvar, klaviatuur, arvutihiir, sisse logimine, väljalogimine, parool, kasutajanimi, kasutajakonto, kaust, fail, salvestamine, kõvaketas andur, liikumisandur, kaldeandur, juhe, USB ühendus, mootor, hammasratas, rihm, rihmaratas, hammasrattad, Lego klotsid.</i></p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tutvumine arvuti ja sülearvutitga; • erinevate robotite ehitamine kasutades Lego WeDo robotikakomplekte; <p>Lego WeDo robotite programmeerimine arvutite abil.</p>		

1.6.1. Tundide teemade loetelu kooliaasta jooksul I kooliaastmes

- 1) Sissejuhatav tund "Mis on robotid ja milleks nad on loodud?".
- 2) Ülesanded robotiga "Laulvad linnud" - õpime kasutama rihmülekanet.
- 3) Ülesanded robotiga "Möirgav lõvi" - õpime kasutama kallutusandurit.
- 4) Ülesanded robotiga "Krokodill" - õpime kasutama liikumisandurit.
- 5) Ülesanded robotiga "Trummar ahv" - õpime kasutama nukkülekandeid.
- 6) Ülesanded robotiga "Vurr" - õpime aru saama erineva suurusega hammasrataste pöörlemiskiirustest.
- 7) Ülesanded robotiga "Jalgpall - ründaja" - õpime teepikkuse mõõtmist.
- 8) Ülesanded robotiga "Jalgpallur - väravavaht" - õpime juhuslikkuse määramist.
- 9) Ülesanded robotiga "Jalgpall - fännid" - õpime rahvarohkel üritusel käitumist.
- 10) Ülesanded robotiga "Hiiglane" - õpime erinevate vahendite abil lugude rääkimist.
- 11) Ülesanded robotiga "Tiibulehvitav lind" - õpime tundma lindude elu-olu.

1.7. Õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

5.klass Robotika ainetunnina (35 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>Õppesisu: Programmeerimine: millest koosneb arvuti-programm. Graafiline programmeerimiskeel Scratch; programmeerimiskäsud ja nende järjestamine, lihtsamate programmide ja algoritmide joonistamine. Robotid ja nende kasutamine: millest robotid koosnevad, miks on inimestel vaja roboteid, milliseid roboteid on maailmas olemas, millistes valdkondades saavad robotid inimesi asendada. EV3 robotite programmeerimine EV3-G keeles.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> Oskab luua mängu, animatsioone ja koomikseid kasutades programmi Scratch; teab, mida kujutavad endast robotid ja millistes eluvaldkondades neid kasutatakse; tunneb ja oskab kasutada LEGO Mindstorms Education EV3 programmeerimis-keskkonda; oskab lugeda joonistega tööjuhendeid ning suudab joonistel kujutatud õpetuste järgi roboteid kokku panna oskab teha rühmatööd. 	<p>Emakeel: lugemisoskuse ja tähelepanu arendamine, etteantud (tekstiliste, pildiliste, video) juhendite lugemine ja järgmine, kirjutamisoskuse arendamine (teksti sisestamine klaviatuurilt) suulise kõne arendamine (dialoogi, jutukese koostamine). Võõrkeel: LEGO Mindstorms Education EV3 programmeerimis-keskkond on inglise keelne ja osa robotika/arvutitega seotud oskussõnadest (fail, USB) on inglise keeles. Matemaatika: numbrite tundmaõppimine (pöörete arvu lugemine, erinevaid klotse iseloomustatakse juhendites eri numbritega, nummerdatud on ka programmis kasutatavad helid ning taustapildid), peastarvutamise arendamine, algoritmilise mõtlemise arendamine (sissejuhatus programmeerimisse) - millistest osadest koosneb arvutiprogramm, mida mingi programmi osa teeb jne. Loodusõpetus: Tutvume loomade ja lindude elu-oluga (alligaator, linnud, ahv). Kuidas ühendada juhtmeid, milliseid andureid kasutatakse ja milleks, kuidas andurid reageerivad, teadmised</p>

5.klass Robotika ainetunnina (35 tundi) (järgtabel)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
		<p>lihtmehhanismidest (ratas, kang, hammasratas, plokk jne), kuidas töötab kang, mismoodi ühendatakse hammasrattaid jne.</p> <p>Arvutiõpetus: arvutikasutamise põhi-oskuste õppimine: sisse- ja väljalogimine, programmide avamine, salvestamine ja sulgemine, hiire käsitsemine, lehekülgede suuruse muutmine, erinevate juhtmeotsikute tundmaõppimine (USB pistik ja muud ühendused).</p> <p>Kunstiõpetus: oma välja-mõeldud robotite disainimine, meeskonna plakati, nime ja logo kujundamine.</p>

6.klass Robotika ainetunnina (35 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>Õppesisu: Programmeerimine: arvutiprogrammi sisu ja selle korrektne struktuur; programmeerimise põhitõed – muutujad, tingimuslauseid ja tsüklid ning nende kasutamine LEGO Mindstorms Education EV3 programmeerimis-keskkonnas; programmeerimiskäsud ja nende järjestamine, keerukamate programmide koostamine kasutades lahenduseeskirju ehk algoritme. Robotid ja nende kasutamine: robotite koostisosad ja nende funktsioon, erinevate sensoritega tutvumine EV3 robotite näol ning nende sensorite kasutusala pärismaailmas. EV3 robotite graafiline programmeerimine EV3-G keeles.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tunneb robotite erinevaid osi ning mõistab ka nende funktsionaalsust; 2. oskab tuvastada EV3 robotite sensoreid ja teab nende otstarvet; 3. on teadlik programmeerimise headest tavadest ning on suuteline enda programmides kasutama muutujaid ja tsükleid; 4. tunneb ja oskab iseseisvalt kasutada LEGO Mindstorms Education EV3 programmeerimis-keskkonda; 5. suudab järgida joonistega tööjuhendeid ning on võimeline roboteid kokku panema joonistel kujutatud õpetuste järgi; 6. oskab teha nii paaris- kui ka rühmatööd. 	<p>Emakeel: lugemisoskuse ja tähelepanu arendamine, etteantud (tekstiliste, pildiliste, video) juhendite lugemine ja järgmine, kirjutamisoskuse arendamine (teksti sisestamine klaviatuurilt) suulise kõne arendamine (koostööne suhtlemine paarilisega ning dialoogi, jutukese koostamine). Võõrkeel: LEGO Mindstorms Education EV3 programmeerimis-keskkond on inglise keelne ning suur osa programmeerimise/robotika/arvutitega seotud oskussõnadest (fail, USB, brick) on inglise keeles. Matemaatika: töö numbrite ja matemaatiliste arvutustega (pöörete arvu lugemine, kraadide arvutamine, sensoritelt saadud väärtuste võrdlemine), peastarvutamise arendamine, algoritmilise mõtlemise arendamine programmeerides, muutujate ning tsüklite ja tingimuslausete kasutamine. Loodusõpetus: uued teadmised lihtmehhanismidest ja nende rakendamine (näiteks rattad, plokk, hammasrattad ning nende paigutamine), juhtmete ühendamine ja paigutus, andurite kasutus ja otstarve, andurite reageerimine vastavalt programmile.</p>

6.klass Robotika ainetunnina (35 tundi) (järgtabel)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
		<p>Arvutiõpetus: arvutikasutamise põhi-oskuste kinnistamine: sisse- ja väljalogimine, programmide avamine, salvestamine ja sulgemine, hiire käsitsemine, veebilehitsejate kasutamine ja funktsioonid, piltide allalaadimine ja nende programmeerimiskeskonda importimine, erinevate juhtmeotsikute tundmaõppimine (USB, Mini-USB, RJ12/RJ45 ja muud ühendused).</p> <p>Kunstiõpetus: robotite kujunduse ja ehituse väljamõtlemine LEGO Sumo jaoks ning selle elluviimine, meeskonna nime määramine.</p>

1.7.1 Kasutatav õppekirjandus ja õppevahendid:

- 1) LEGO harivad klotsid ja WeDo 2.0;
- 2) Meet Edison ja Edware;
- 3) LEGO EV3 algajatele;
- 4) Robootiline seade Bee-Bot;
- 5) Robotika.ee.

1.8. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

Õppetegevused	Õpitulemused	Integratsioon
<p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tutvumine EV 3 robotitega, ehitamine. 2. Tutvumine EV3 roboti anduritega. 3. EV 3 robotite pogrammeerimine. 4. EV 3 robotite programmeerimine RobotC vahendiitega. 5. Programmeerimise baaskontseptsioonid ja meetodid. 6. Üleminek graafiliselt programmeerimiselt tekstipõhisele programmeerimisele. 7. Tarkvara arenduse IDE (Interated Development Environment) kasutamine. 8. Tarkvara testimine. 9. Programmi vigade leidmine (debuging) 10. Programmi viimistlemine ja häälestus. 11. Erinevate väliste meedia vormide loomine ja roboti programmis indikatsioonide loomises kasutamine. 12. Programmi dokumenteerimine: nõuded, viisid, mommenteerimine. 5.Lõpuprojekt. 	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, mida kujutavad endast robotid ja millistes eluvaldkondades neid kasutatakse; 2. tunneb ja oskab kasutada LEGO Mindstorm EV3 programmeerimis-keskkonda; 3. Oskab koostada lihtsamaid programme RobotC keskkonnas. 4. oskab programme testida ja teab vastavat terminoloogiat. 5. Oskab koostada lihtsamaid programme tekstipõhiste redaktoritega. 6. Oskab kommenteerida oma tööd. 7. oskab dokumenteerida oma tööd ja teab selle vajalikkust. 8. oskab lugeda joonistega tööjuhendeid ning suudab joonistel kujutatud õpetuste järgi roboteid kokku panna 9. oskab teha rühmatööd. 10. Tunneb inglise keeles erialast terminoloogiat baastasemel ja oskab neid selgitada. 	<p>Emakeel: lugemisoskuse ja tähelepanu arendamine, etteantud (tekstiliste, pildiliste, video) juhendite lugemine ja järgmine, kirjutamisoskuse arendamine (teksti sisestamine klaviatuurilt) suu lise kõne arendamine (dialoogi, jutukese koostamine).</p> <p>Võõrkeel: osa programmeerimise/ robotika/ arvutitega seotud oskussõnad (fail, USB) on inglise keeles.</p> <p>Matemaatika: numbrid (ratta pöörete arvu lugemine, kauguse mõõtmine, pöördenuurga valimine), algoritmilise mõtlemise arendamine (sissejuhatus programmeerimisse) - millistest osadest koosneb programm, mida mingi programmi osa teeb jne.</p> <p>Loodusõpetus: roboti ehitamisel ja programmeerimisel takistuste ületamisega arvestamine (mägi, org),</p>

1.8.1. Kasutatav õppekirjandus ja õppevahendid:

1. Lego Minestorm EV 3 õppematerjal õpetajale ja õpilasele (eesti keeles):
<https://courses.cs.ut.ee/2018/koolirobootika/Main/Lehtc8>
2. Tartu Ülikooli koostatud õppematerjalid: Koolirobootika: <https://courses.cs.ut.ee/2018/koolirobootika/> siit liigu edasi <https://courses.cs.ut.ee/2018/koolirobootika/Main/Lehtc1>)
3. youtube.com videod (eesti keeles)
4. RobotC tutorials - <http://www.robotc.net/NaturalLanguage/>
5. Supplemental Guide forROBOTC Programming http://engineering.nyu.edu/gk12/amps-cbri/pdf/RobotC%20FTC%20Books/ROBOTC_Training_Guide.pdf
6. EV3 standardrobot, 1 robot kaheliikmelise meeskonna kohta
7. RobotC ja EV3 Mindstorm Teacher keskkond
8. Linna läbimise väljak.