

## Mooduli nimetus: Inseneeria ja mehhatroonika

Mooduli lühikirjeldus:	<p>Moodul ühendab infotehnoloogia, mehaanika, elektroonika ja inseneeria maailmad üheks põnevas tervikuks! Nende valdkondade lõimimine on muutunud tänapäeval üha olulisemaks. Heaks näiteks on erinevad robotid.</p> <p>Mehhatroonika ja inseneeria kursuste käigus saad teadmisi mehaanikast, elektroonikast, programmeerimisest, automatiseerimisest, kontrollisüsteemidest ning projekteerimise ja disaini põhimõtetest. Õpid, kuidas kasutada edasijõudnud tööriistu ja tehnikaid, nagu 3D-modelleerimine, simulatsioonid, prototüüpimine ja testimine. Lisaks saad praktilise kogemuse erinevate andurite, mootorite ja mikrokontrolleritega.</p> <p>Valides selle mooduli, saad kogemuse kiiresti arenevas inseneeria valdkonnas, kus on nõutud interdistsiplinaarsed oskused. Osalet tõeliselt projektipõhisel õppel, kus saad rakendada oma teadmisi reaalse probleemide lahendamisel. Lisaks arendad oma meeskonnatöö- ja juhtimisoskusi ning loovust.</p>
Mooduli tüüp (Kohustuslik/Valik)	Valikmoodul
Sihtrühm	G1-G2
Osalejate maksimaalne arv	20
Eeltingimused moodulis osalemiseks	Puuduvad
Mooduli kursused:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mehhatroonika I</li> <li>2. Inseneeria ja tootmine</li> <li>3. Targa maja lihtsad lahendused</li> </ol>

# 1. Kursuse nimi: Mehhatroonika I

Ainekava koostanud õpetaja(d)	Rasmus Kits
Maht ja korraldus	20x70 minutilist tundi Võib toimuda vastavalt vajadusele vaheldumisi “Inseneeria ja tootmine” kursusega.
Kursuse toimumise aeg ja koht	I-II trimester
Kursuse lühikirjeldus ja eesmärgid	Kursuse eesmärgiks on pakkuda arusaamist mehhatroonikast kui inseneeriavaldkonna alast, mis interdistsiplinaarsena seob mitmeid oskuseid nagu elektroonika, programmeerimine, üldised digipädevused jpm. Kursus baseerub gümnaasiumi riikliku õppekava valikkursusel 13. „Valikkursus „Mehhatroonika ja robotika“. Valikkursusel käsitletakse mehhatroonika- ja robotikasüsteemi põhimõisteid ning süstemaatikat, nende süsteemide kasutusvaldkondi ning eripära, seadmete projekteerimise üldisi aluseid; mehaanika, elektroonika ja tarkvara tervikuks lõimimise üldpõhimõtteid; sissejuhatust anduritehnikasse ja ülevaadet sellest, andurite kasutamise üldpõhimõtteid; sissejuhatust mikrokontrolleritesse ja nende programmimisse; sissejuhatust täitursüsteemidesse ja nende tööprintsipiidesse ning mehhatroonikasüsteemi ideeprojekti koostamist.
Kursuse tulemuse kujunemise viis	Arvestuslik töö – praktiline töö, tundides osalemine
Õpitulemused	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teab kokkuvõtlikult mehhatroonika (robotika) ajalugu ja valdkonnaga seotud aspekte.</li> <li>• Mõistab tänapäevaste digitaalsüsteemide ja nende kasutamise seotud lihtsamaid tehnilisi aspekte.</li> <li>• Oskab koostada lihtsaid voluringe ning kasutada lihtsamaid elektroonikakomponente.</li> <li>• Tunneb kõige lihtsamal tasemel programmeerimisvõtteid riistvara juhtimisel.</li> </ul>
Vajalikud õppematerjalid ja -vahendid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpetaja poolt koostatud õppematerjalid (slaidiesitlused, õppevideod)</li> <li>• Simulatsioonikeskkond <a href="http://www.tinkercad.com">www.tinkercad.com</a></li> <li>• Kooli poolt kasutatav õpihalduskeskkond (Nt O365 v Google Classroom)</li> <li>• Õppekomplekt Arduino Starter Kit (igale õpilasele personaalne)</li> <li>• Sülearvuti vajamineva tarkvaraga – Arduino IDE</li> <li>• Õppeklass multimeediaprojektori kasutamise võimalusega.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internetiühendus.</li> </ul>
--	---

**Kursuse ülesehitus:**

Teema	Tundide arv	Märkused
Sissejuhatus kursusesse.		Ülevaade kursusest, õpiprotsessidest ja hindamisest. Kursusel kasutatavad õpikeskkonnad ja õppevahendid. Kontakttund.
Vooluring ja tarbijad		Vooluring ja sellega seotud terminid. Vooluringi levinuimad komponendid. Vooluringi koostamine simuleeritud keskkonnas kui ka praktilise tööna. Kontakttund.
Sissejuhatus mehhatroonikasse.		Mehhatroonika olemus ja kasutusvaldkonnad. Eetilised aspektid. Ajalugu. Iseseisev töö.
Sissejuhatus programmeerimisse.		Arenduskeskkondade kasutamine. Programmeerimiskoodi anatoomia ja peamised funktsioonid. Juhtkonstruktsioonide kasutamine. Muutujad ja nende tüübid. Operaatorid ja operandid. Treppimine.
Sisend- ja väljundseadmed		Trükkplaadi ehitus. Viigud ja nende tähistamine. Info liikumine siinidel. Binaarsüsteem. Väljundseadmed
Arvestuslik töö I		Arvestuslik töö. Valgusfoor V etapp
Analoog-digitaalmuundur		Analoog-digitaalmuundur ja selle toimepõhimõte. Praktilised harjutused.
Sisendseadmed I – fototakisti		Fototakisti ja selle toimepõhimõte. Kasutusvaldkonnad. Praktilised harjutused.
Tingimuslause		Tingimuslause ja selle kasutamine. Praktilised harjutused.
Sisendseadmed II – fototakisti ja PWM		Pulsilaiusmodulatsioon ja selle kasutamine sisend-, ning väljundseadmete juhtimisel. Praktilised harjutused.
Arvestuslik töö II		Arvestuslik töö. Valgusfoor VI etapp
Sisendseadmed III – piosummer		Piosummer, kui heli tekitamise seade. Sagedus. Praktilised ülesanded.
Sisendseadmed IV – nupp		Nupp, kui andurisüsteem. Juhtsignaali lugemine ja kasutamine programmeerimisalgoritmides. UML. Praktilised ülesanded.
Väljundseadmed II – mikromootor		Skeemi loomine. Väljatransistor. Diod. Mootori juhtimine PWM-i abil. Praktilised harjutused.
Arvestuslik töö III		Valgusfoor VII etapp. Kursuse kokkuvõttev arvestuslik töö.

## 2. Kursuse nimi: Inseneeria ja tootmine

Ainekava koostanud õpetaja(d)	Lauri Soosaar
Maht ja korraldus	20x70 minutilist tundi. Võib toimuda vastavalt vajadusele vaheldumisi “Mehhatroonika” kursusega.
Kursuse toimumise aeg ja koht	I-II trimester
Kursuse lühikirjeldus ja eesmärgid	Kursuse käigus saavad õpilased ülevaate tänapäevastest moodsatest tootmisprotsessidest ja -tehnoloogiast ning õpivad ette valmistama digitaalseid töötlusfaile arvjuhitavatele seadmetele.
Kursuse tulemuse kujunemise viis	Arvestuslik töö – praktiline töö Arvestuslikud tööd peavad olema sooritatud
Õpitulemused	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpilane oskab valmistada 3D-mudeleid programmi Fusion360 kasutades</li> <li>• Õpilane tunneb arvjuhitava seadme (CNC) tööpõhimõtet (lasertöötlus, 3D printer, CNC frees)</li> <li>• Õpilane oskab ette valmistada tööfaile CNC seadmele</li> <li>• Õpilane oskab õpitut seostada tootmisettevõtte vajadustega</li> <li>• Õpilane oskab valida optimaalseid töötlemisviise soovitud detailide töötlemiseks ja valmistada tooteid</li> </ul>
Vajalikud õppematerjalid ja -vahendid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinkercad.com</li> <li>• Fusion360 (vajab installeerimist ja education litsentsi või 30 päeva tasuta versiooni) - Riigigümnaasium</li> <li>• Snapmaker Luban (vajab installeerimist) - Riigigümnaasium</li> <li>• Snapmaker 3-1 CNC seadmed – Lauri Soosaar</li> <li>• Arvutid tarkvaraga - Riigigümnaasium</li> <li>• Õppeklass multimeediaprojektori kasutamise võimalusega.</li> <li>• Internetiühendus.</li> <li>• Digiõpik “Snapmakeri kasutamine koolitunnis”</li> </ul>

### Kursuse ülesehitus:

Teema	Tundide arv	Märkused
Sissejuhatus kursusesse.		Ülevaade kursusest, õpiprotsessidest ja hindamisest. Kursusel kasutatavad õpikeskkonnad ja õppevahendid. Kontakt tund. Arvestuslik

Tinkercad.com tutvustus		Keskkonna tutvustus ja Praktilised harjutused. Arvestuslik
Fusion360 tutvustus ja modelleerimisharjutused		Keskkonna tutvustus ja Praktilised harjutused. Arvestuslik
Fusion360 ja 3D printimine		3D printimise tutvustus ja Praktilised harjutused. Arvestuslik
Fusion360 ja lasergraveerimine		Lasergraveerimise tutvustus ja Praktilised harjutused. Arvestuslik
Fusion360 ja CNC freesimine		CNC freesimise tutvustus ja Praktilised harjutused. Arvestuslik
Karjäärpäev		Tutvume karjäärivõimalustega ja külastame ägedaid Eesti ettevõtteid. Arvestuslik

### 3. Kursuse nimi: Targa maja lihtsad lahendused

Ainekava koostanud õpetaja(d)	Rasmus Kits ja Lauri Soosaar
Maht ja korraldus	20x70 minutilist tundi.
Eeldus	Läbitud (mehhatroonika I; Inseneeria ja tootmine)
Kursuse toimumise aeg ja koht	III trimester
Kursuse lühikirjeldus ja eesmärgid	Kursuse käigus luuakse praktilise tööna kahe eelmise kursusel omandatud pädevuste abil „Targa maja“ tehnoloogilisi lahendusi rakendav mudel, mis simuleerib tänapäevaseid valdkondlikke tehnoloogilisi kasutusvõimalusi ja nende rakendamist hoonetes.
Kursuse tulemuse kujunemise viis	Arvestuslik töö – praktiline töö Arvestuslikud tööd peavad olema sooritatud
Õpitulemused	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Projekti planeerimine ja teostamine:</b> Õpilane oskab planeerida ja juhtida projekti etappe alates ideest kuni valmis mudeli esitlemiseni.</li> <li>• <b>Tehniline loovus ja probleemide lahendamine:</b> Õpilane suudab leida ja rakendada loovaid tehnilisi lahendusi probleemide lahendamisel.</li> <li>• <b>Digitaalsete tööriistade kasutamine:</b> Õpilane oskab kasutada digitaalseid tööriistu (nt Fusion360, Arduino IDE, CNC seadmete tarkvara) efektiivselt ja tulemuslikult.</li> <li>• <b>Kvaliteedijuhtimine ja testimine:</b> Õpilane oskab testida valminud mudeli funktsionaalsust ja teha vajalikud parandused kvaliteedi tagamiseks.</li> <li>• <b>Interdistsiplinaarsed teadmised ja oskused:</b> Õpilane suudab integreerida teadmisi ja oskusi erinevatest valdkondadest (mehhatroonika, elektroonika, programmeerimine) ühe tervikliku lahenduse loomiseks.</li> </ul>
Vajalikud õppematerjalid ja -vahendid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpetaja poolt koostatud õppematerjalid (slaidiesitlused, õppevideod)</li> <li>• Simulatsioonikeskkond <a href="http://www.tinkercad.com">www.tinkercad.com</a></li> <li>• Kooli poolt kasutatav õpihalduskeskkond (Nt O365 v Google Classroom)</li> <li>• Õppekomplekt Arduino Starter Kit (igale meeskonnale personaalne)</li> <li>• Sülearvuti vajamineva tarkvaraga – Arduino IDE</li> <li>• Sülearvuti vajamineva tarkvaraga - Fusion360 (vajab installeerimist ja education litsentsi või 30 päeva tasuta versiooni) - Riigigümnaasium</li> <li>• Sülearvuti vajamineva tarkvaraga - Snapmaker Luban (vajab installeerimist) - Riigigümnaasium</li> <li>• Snapmaker 3-1 CNC seadmed – Lauri Soosaar</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õppeklass multimeediaprojektori kasutamise võimalusega.</li> <li>• Internetiühendus.</li> </ul>
--	--

**Kursuse ülesehitus:**

Teema	Tundide arv	Märkused
Projekteerimine ja planeerimine		Targa maja ideekavand: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maja ja aed</li> <li>• Valgustus- ja valvesüsteem</li> <li>• Sissesõidutee ja tõkkepuu</li> </ul>
Arvestuslik töö I		Targa maja mehhatroonikasüsteemi loomine <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maja ja aed</li> <li>• Valgustus- ja valvesüsteem</li> <li>• Sissesõidutee ja tõkkepuu</li> </ul>
Arvestuslik töö II		Targa maja ehitamine <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maja ja aed</li> <li>• Valgustus- ja valvesüsteem</li> <li>• Sissesõidutee ja tõkkepuu</li> </ul>
Arvestuslik töö III		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasutajaliides ja dokumentatsioon</li> <li>• Esitlus</li> <li>• Demo/näituse režiim</li> </ul>