

TALLINNA TÖÖSTUSHARIDUSKESKUS						
Õppekavarühm		Energeetika ja automaatika				
Õppekava nimetus		Mehhatroonik				
		<i>Mechatronic</i>				
Õppekava kood EHISes		133821				
ESMAÕPPEKAVA					JÄTKUÕPPEKAVA	
EKR 2	EKR 3	EKR 4 kutsekesk- haridus	EKR 4	EKR 5	EKR 4	EKR 5
		X				
Õppekava maht (EKAP):		180 EKAP				
Õppekava koostamise alus:		Kutseharidusseadus (vastu võetud 26.08.2013 nr 130) ja kutsestandard Mehhatroonik, tase 4 (kehtib alates 18.12.2014. kutsestandardi tähis kutseregistris 10-18122014-1.1/6k)				
Õppekava õpiväljundid:		Pärast õppekava läbimist õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koostab, paigaldab ja demonteerib mehhatronikaseadmeid ja alamsüsteeme</li> <li>• hooldab ja remondib mehhatroonikaseadmeid ja alamsüsteeme</li> <li>• paigaldab ja hooldab tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmeid</li> <li>• omab mehhatrooniku töös vajalikke üldteadmisi ja tööoskusi;</li> <li>• mõistab keskkonnaohutuse järgimise vajadust;</li> <li>• mõistab meeskonnatöö vajalikkust ning suhtleb meeskonnakaaslastega korrektselt;</li> <li>• kasutab montaaži materjale ja komponente säästlikult;</li> <li>• hangib, kasutab, töötleb ja säilitab tööalast infot, kasutades infotehnoloogilisi vahendeid ja erinevaid andmebaase;</li> <li>• kasutab arvutit tasemel nii erialaselt kui elus edukalt toimetulekuks;</li> <li>• hangib teavet edasiõppimise ja tööleidmise võimaluste kohta ning kavandab oma karjääri;</li> <li>• mõistab loetud tekste ning väljendab ennast õppekeeles selgelt ja arusaadavalt nii suuliselt kui ka kirjalikult;</li> <li>• suhtleb õpitavas võõrkeeles iseseisva keelekasutajana;</li> <li>• kasutab oma matemaatikateadmisi nii erialaselt kui elus edukalt toimetulekuks;</li> <li>• mõistab loodusteaduslikku maailmapilti, väärtustab ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid;</li> <li>• mõistab ühiskonna arengu põhjuslikke seoseid ja lähtub ühiskonnas kehtivatest väärtustest;</li> <li>• kasutab kunstialaseid teadmisi ja kogemusi oma elukvaliteedi tõstmiseks ja isiksuse arendamiseks.</li> </ul>				
<b>Õppekava rakendamine:</b> Statsionaarne õpe ja mittestatsionaarne õpe						
<b>Nõuded õpingute alustamiseks:</b> Õppima võib asuda põhiharidusega isik või vähemalt 22-aastane põhihariduseta isik, kellel on põhihariduse tasemele vastavad kompetentsid. Õppima asumiseks peab isiku tervislik seisund võimaldama õppida ja töötada valitud erialal						
<b>Nõuded õpingute lõpetamiseks:</b> Õpingud loetakse lõpetatuks, kui õpilane on omandanud eriala õppekava õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel ja sooritanud eksami.						
<b>Õpingute läbimisel omandatav kvalifikatsioon:</b>						
Kompetentsid kutsestandardiga määratlemata						

**Õppekava struktuur:****1. Põhiõpingud**

- Mehhatrooniku eriala alusteadmised (30 EKAP)
- Elektrotehnika ja elektroonika alused (15 EKAP)
- Mehhatronikaseadmete ja alamsüsteemide koostamine ja paigaldamine (20 EKAP)
- Mehhatronikaseadmete ja alamsüsteemide käit (10 EKAP)
- Tööstus- ja tootismehhatroonika seadmete ning -alamsüsteemide paigaldamine ja käit (42 EKAP)
- Karjääri planeerimine ja ettevõtluse alused (6 EKAP)

**2. Üldainete moodulid**

- Keel ja kirjandus (6 EKAP)
- Kunstiained (1,5 EKAP)
- Loodusained (6 EKAP)
- Matemaatika (5 EKAP)
- Sotsiaalained (7 EKAP)
- Inglise keel (4,5 EKAP)

**3. Valikõpingute moodulid, valikuvõimalused ja tingimused: valida 27 EKAP**

- Metallitöötlemispingid ja nende mehaanika ( 27 EKAP)
- Tööstusrobotite paigaldus, häälestus ja käit (27 EKAP)
- Hooneautomaatika (27 EKAP)

Valikõpingud toetavad ja laiendavad kutseoskusi ning nende valimise aluseks on õpperühma enamuses otsus

**Spetsialiseerumised:** puuduvad

**Õppekava kontaktisik:**

ees ja perenimi: *Eduard Brindfeldt*

ametikoht: *Mehaanika- ja elektroonika osakonna juhataja*

telefon: *+372 654 2833; +372 654 2009*

e-post: *[eduard@tthk.ee](mailto:eduard@tthk.ee)*

Märkused: [Mehhatrooniku õppekava moodulite rakenduskava 180 EKAP](#)

*Lisa 1 Moodulite nimetus ja õpiväljundid*

*Lisa 2 Kompetentside ja moodulite vastavustabel*

Lisa 1 Mehhatrooniku õppekava moodulite nimetus ja õpiväljundid

Nr	Mehhatrooniku õppekava moodulite nimetus ja õpiväljundid	Maht EKAP
<b>1</b>	<b>Mehhatrooniku eriala alusteadmised</b>	<b>30</b>
1	Mõistab Mehhatrooniku eriala õppekava ülesehitusest ja õpitaval kutsel tööjõuturul nõutavaid kompetentse	
2	Mõistab mehhatroonika ajalugu ja arengusuundi maailmas ja Eestis, tunneb mehhatroonikaseadmete liigitust	
3	Mõistab mehhatroonikas kasutatavaid materjale ja nende omadusi ning nende töötlemistehnoloogia aluseid	
4	Koostab tehnilisi jooniseid ja skeeme, mõistes tehnilise dokumentatsiooni põhialuseid	
5	Mõistab tööprotsessis vajalikke mitteelektrilisi suurusid ning nende mõõtmiseks vajalikke mõõtmismeetodeid ja mõõteriistu	
6	Mõistab hüdroautomaatika ja pneumoautomaatika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi mehhatrooniku töös	
7	Mõistab binaarloomika aksioome ja loogikafunktsioone ning nende rakendamise võimalusi mehhatroonika juhtimiskeemide programmeerimisel	
8	Mõistab mikroprotsessorite ja kontrollrite ehitust, tööpõhimõtet ja kasutamise võimalusi mehhatroonikatööl	
9	Mõistab tööohutus-, elektri- ja tuleohutusnõuete järgimise olulisust mehhatroonikatööl ning annab esmaabi	
<b>2</b>	<b>Elektrotehnika ja elektroonika alused</b>	<b>15</b>
1	Mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi mehhatroonikatööl	
2	Mõistab elektroonikakomponentide ehitust ja tööpõhimõtet ning rakendab neid teadmisi skeemide koostamisel	
3	Mõistab tööprotsessis vajalike elektrilisi suurusid ning nende mõõtmiseks vajalikke mõõtmismeetodeid ja mõõteriistu	
4	Mõistab kuni 400 voldise pingega elektri- ja automaatika skeeme	
5	Järgib praktiliste tööde sooritamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektri- ja tuleohutusnõudeid	
6	Analüüsib koos juhendajaga enda tegevust elektrotehnika seaduspärasuste rakendamisel automaatika valdkonnaga seotud praktiliste ülesannete lahendamise käigus ja elektriliste suuruste mõõtmisel	
<b>3</b>	<b>Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide koostamine ja paigaldamine</b>	<b>20</b>
1	Mõistab mehhatroonikasüsteemide liigitust vastavalt nende tööpõhimõtetest ja kasutusala	
2	Paigaldab, Häälestab ja demonteerib alamsüsteemide mehhatroonikaseadmeid vastavalt paigaldusjuhendile	
3	Koostab ja paigaldab kompaktsed juhtimis- ja jõuahelaid sisaldavaid kilpe	
5	Järgib mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemide paigaldamisel, häälestamisel ja kontrollkäivitamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektri- ja tuleohutusnõudeid;	
<b>4</b>	<b>Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide käit</b>	<b>10</b>
1	Hooldab, kontrollib mehhatroonikaseadmeid, mehhatroonika alamsüsteemide käidukava alusel	

	2	Remondib ja häälestab mehhatroonikaseadmeid ja -alamsüsteeme ning dokumenteerib tehtud tööd	
	3	Järgib mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide kontrollimisel, hooldamisel ja remontimisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid	
	4	Juhendab klienti mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide kasutamisel	
<b>5</b>	<b>Tööstus- ja tootismehhatroonika seadmete ning –alamsüsteemide paigaldamine ja käit</b>		<b>42</b>
	1	Paigaldab, häälestab ja hooldab tootismehhatroonika seadmeid lähtudes tehnoloogilisest protsessist	
	2	Programmeerib tootmisautomaatikas kasutatavaid PLC kontrollereid	
	3	Rakendab tööstusautomaatika tootmisliini tüüpudeleid tarkvaralises arenduskeskkonnades	
	4	Järgib tootismehhatroonika seadmete- ja alamsüsteemide paigaldamisel, hooldamisel ja remondil töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid	
<b>6</b>	<b>Karjääriplaneerimine ja ettevõtluse alused</b>		<b>6</b>
	1	Mõistab oma vastutust teadlike otsuste langetamisel elukestvas karjääriplaneerimise protsessis	
	2	Mõistab majanduse olemust ja majanduskeskkonna toimimist	
	3	Mõtestab oma rolli ettevõtluskeskkonnas	
	4	Mõistab oma õigusi ja kohustusi töökeskkonnas toimimisel	
	5	Käitub vastastikust suhtlemist toetaval viisil	
<b>7</b>	<b>Keel ja kirjandus</b>		<b>6</b>
	1	Väljendub selgelt, eesmärgipäraselt ja üldkirjakeele normidele vastavalt nii suuliselt kui ka kirjalikus su	
	2	Koostab eri liiki tekste, kasutades alustekstidena nii teabe- ja ilukirjandustekste kui ka teisi allikaid neid kriitiliselt hinnates.	
	3	Arutleb loetud, vaadatud või kuulatud teksti põhjal teemakohaselt ja põhjendatult	
	4	Loeb ja mõistab sidumata tekste (tabel, graafik, diagramm), hindab neis esitatud infot, teeb järeldusi ja loob uusi seoseid.	
	5	Väärtustab lugemist, suhestab loetut iseendaga ja tänapäeva elunähtustega, oma kodukohaga.	
	6	Tõlgendab ja analüüsib kirjandusteost, seostab seda ajastu ühiskondlike ja kultuuriliste sündmustega.	
<b>8</b>	<b>Kunstiained</b>		<b>1,5</b>
	1	Eristab näidete alusel kunsti liike ja muusikažanre	
	2	Nimetab maailma ja Eesti kunsti ja muusika olulisi teoseid ning seostab neid ajalooga	
	3	Analüüsib oma suhet kultuuriga ja loomingulisust läbi vahetu kogemuse	
	4	Kasutab kunsti ja muusikat elukvaliteedi tõstmiseks ja isiksuse arendamiseks	

	5	Väljendab ennast läbi loomingulise tegevuse	
<b>9</b>		<b>Loodusained</b>	<b>6</b>
	1	Iseloomustab Maa sfääre kui süsteeme, toob näiteid sfääride omavahelistest seostest ning inimtegevuse mõjust	
	2	Kirjeldab Maa siseehitust, selgitab geoloogilisi protsesse ja sellega kaasnevat nähtusi	
	3	Kirjeldab veejaotumist Maal, selgitab vee ringlust hüdroosfääri erinevate osade vahel ning seostab seda rannikute- ja kliimamuutustega	
	4	Kirjeldab bioloogilist evolutsiooni, selgitab evolutsiooni toimumismehhanisme ning toob näiteid loodusteaduslike uuringute kohta, mis tõestavad bioevolutsiooni	
	5	Kasutab korrektselt mõõtühikute süsteeme, kirjeldab mehaanika nähtusi ja kasutab selleks õigeid füüsikalisi suurusühikuid ja mõisteid	
	6	Võrdleb rakkude tüüpe, tunneb ära joonise järgi rakutuübi, iseloomustab koetuüpe, kirjeldab fotosünteesi ning bakterite, seente ja inimese üldist aine ja energiavahetust	
	7	Selgitab organismide erinevaid paljunemisviise ning arengutüüpe, selgitab inimese paljunemise iseärasusi, kasutab geneetika põhimõisteid õiges kontekstis, selgitab näidete abil pärandumise seaduspärasus	
	8	Kirjeldab tähtsamaid mikromaailma mudeleid, tuumareaktsioone ning radioaktiivsust	
	9	Kirjeldab aatomiehituse põhiseisukohti ja perioodilisussüsteemi seaduspärasusi, kirjeldab keemilise sideme tüüpe ja iseärasusi, kirjeldab elemendi aatomi elektronstruktuuri	
	10	Iseloomustab elemendi metallilisust ja mittemetallilisust, lähtudes elemendi asukohast perioodilisustabelis	
	11	Kirjeldab loodusteaduste ning tehnoloogia arengu positiivseid ja negatiivseid külge, toob näiteid loodusteaduste tehnoloogia ja ühiskonna vahelistest seostest	
<b>10</b>		<b>Matemaatika</b>	<b>5</b>
	1	Lahendab elulisi ülesandeid peast, kirjalikult ja taskuarvutiga, teisendab murde, rakendab tehete järjekorda, ümardab arve, leiab arvu absoluutväärtuse ja esitab arvu standardkujul ning annab vastuse lähtudes ülesande mõttest	
	2	Avaldab valemist otsitava suurust, lihtsustades ja tegurdades hulkkliikmeid abivalemitega, lahendab elulisi ülesandeid, koostades ja lahendades selleks sobivat võrrandit, võrratust või nende süsteeme ning esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	
	3	Kujutab tasandil vektorit, arvutab lõigu ja vektori pikkuse, seostab joont võrrandiga ja joonestab võrrandi järgi sirge	
	4	Rakendab trigonomeetria- ja planimeetria- ja planimeetria- ja planimeetria- ja planimeetria- erinevate ülesannete lahendamisel ning esitab tõepäraseid vastuseid lähtuvalt igapäevaelust	
	5	Liigitab ruumilisi kujundeid, teeb joonise, arvutab puuduvad elemendid, pindala ja ruumala ja rakendab trigonomeetria- ja planimeetria- ja planimeetria- ja planimeetria- eluliste stereomeetria ülesannete lahendamisel ning annab vastuse lähtudes igapäevaelust	

<b>11</b>	<b>Sotsiaaalained</b>	<b>7</b>
1	Hindab enda kehalist vormi tervise seisukohalt ja teab, kuidas seda hoida ja parandada kutsealal töötades.	
2	Tegeleb sihiteadlikult üldfüüsilise vormi tugevdamisega, võtab osa kehalise kasvatus tundidest, tegeleb tervisespordiga või mõne meelepärase spordiala treeningutega.	
3	Mõistab seksuaalsuhete seotust armastusega ning turvalise ja vastastikku rahuldust pakuva seksuaalkäitumise põhimõtteid	
4	Hindab üldinimlikke väärtusi, nagu vabadus, inimväarikus, võrdõiguslikkus, ausus, hoolivus, sallivus, vastutustunne, õiglus, isamaalisus ning lugupidamine enda, teiste ja keskkonna vastu.	
5	Analüüsib perekonna osa ühiskonna arengus ja ühiskondlike tingimuste mõju perekonna toimimisele	
6	Toob näiteid üleilmastumise mõjust Eestis ja maailmas, nimetab majandusliku ja kultuurilise arengu põhjusi	
7	Iseloomustab ja analüüsib paiknemise ja ruumi mõju majanduslikele tegevustele ning rahvastiku protsessidele, kasutades selleks nii geograafilist kaardiandmestikku kui ka statistilisi näitajaid.	
8	Kirjeldab erinevate ajaloosündmuste ja –protsesside tõlgendamise võimalusi ja põhjusi.	
<b>12</b>	<b>Inglise keel</b>	<b>4,5</b>
1	Suhtleb inglise keeles argisuhtluses nii kõnes kui kirjas iseseisva keelekasutajana, esitab ja kaitseb erinevates mõttevahetustes / suhtlussituatsioonides oma seisukohti.	
2	Kirjeldab võõrkeeles iseennast, oma võimeid ja huvisid, mõtteid, kavatsusi ja kogemusi seoses valitud erialaga ja kasutab võõrkeelesõnarendamiseks endale sobivaid võõrkeelesõnarendamise strateegiaid ja teabeallikaid.	
3	Mõistab Eesti ja teiste rahvaste elukeskkonda ja kultuuri ning arvestab nendega võõrkeeles suhtlemisel	
4	On teadlik edasiõppimise ja tööturul kandideerimise rahvusvahelistest võimalustest; koostab tööleasumiseks vajalikud võõrkeelsed taotlusedokumentid.	
5	Kasutab võõrkeelesõnarendamiseks endale sobivaid võõrkeelesõnarendamise strateegiaid ja teabeallikaid, seostades võõrkeelesõnarendamise elukestva õppega	
<b>13</b>	<b>Metallitöötlemispingid ja nende mehaanika (Valikmoodul)</b>	<b>27</b>
1	Mõistab metallitöötlemispingide liigitust ja ehitust vastavalt nende otstarbele	
2	Häälestab metallitöötlemispinke kasutades lõiketooria alaseid teadmisi	
3	Programmeerib metallitöötlemispinke erinevates programmeerimiskeskondades	
4	Rakendab metallitöötlemispingi tööle ja nõustab klienti edaspidiseks eksploatatsiooniks	
5	Mõistab metallitöötlemispingide liigitust ja ehitust vastavalt nende otstarbele	
<b>14</b>	<b>Tööstusrobotite paigaldus, häälestus ja käit (Valikmoodul)</b>	<b>27</b>

	1	Mõistab tööstusrobotite ehitust ja tehnilisi omadusi ning nende kasutamist sõltuvalt tootmise tehnoloogiatest	
	2	Rakendab rist-, silindrilistes- sfäärilistes koordinaatides liikuvat paljulüliliseid, paindlülidega ja rööpkinemaatikaga manipulaatoreid	
	3	Mõistab tööstusrobotite andurite ja täiturite ehitust ning rakendab neid tööstusrobotite paigaldamisel ja häälestamisel	
	4	Programmeerib tööstusroboteid lähtudes tööstusrobotite erinevatest programmeerimiskeeltest	
	5	Rakendab robotiseeritud tootmisliini mudeleid tarkvaralises arenduskeskkondades	
<b>15</b>	<b>Hooneautomaatika (Valikmoodul)</b>		<b>27</b>
	1	Kavandab juhendamisel tööprotsessi hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks oma tööloõigu piires, valib materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist	
	2	Paigaldab tööruhma liikmena juhendamisel nõuetekohaselt kaablivõrgu, andurid ja täiturid, järgides ehitusprojekti elektripaigaldiste osas etteantud nõudeid	
	3	Hooldab varem paigaldatud automaatikaseadmeid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid	
	4	Analüüsib juhendajaga oma tegevust hooneautomaatika seadmete paigaldamisel ja hooldamisel	

Lisa 2 Mehhatrooniku õppekava kompetentside vastavustabel

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENSIID	Mehhatrooniku eriala alusteadmised	Elektrotehnika ja elektroonika alused	Mehhatronikaseadmete ja alamsüsteemide koostamine ja paigaldamine	Mehhatronikaseadmete ja alamsüsteemide käit	Tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmete ning –alamsüsteemide paigaldamine ja käit	Karjääriplaneerimine ja ettevõtluse alused
Mehhatronikaseadmete ja süsteemide koostamine ja paigaldamine	X	X	X			X
Mehhatronikaseadmete ja alamsüsteemide käit	X	X		X		X
Tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmete ning –alamsüsteemide paigaldamine ja käit	X	X			X	X
Läbivad kompetensid	X	X	X	X	X	X