

VÕRUMAA KHK MEHHATROONIK-TEHNIK ÕPPEKAVA MOODULITE RAKENDUSKAVA

Sihtrühm	keskharidusega isikud		
Õppevorm	mittestatsionaarne		
Mooduli nr	MOODULI NIMETUS		Maht õppenädalates EKAP
1	Mehhatrooniku eriala alusteadmised		20
Mooduli eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab asjakohased teadmised mehhatroonika erialaseks tööks vajalikke alusteadmisi.			
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad			
Kontakttunde			
Teooria ja praktiline töö	Praktika		Iseseisev töö
130			390
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded
<ul style="list-style-type: none"> • loeb ja koostab tehnilisi jooniseid ning eskiise kasutades joonestustehnikat 	<ul style="list-style-type: none"> • leiab tehnilisest dokumentatsioonist vajaliku teabe tööülesande lahendamiseks • teeb vajadusel ettepanekuid tehnilise dokumentatsiooni muutmiseks 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng • Ülesannete lahendamine 	<ul style="list-style-type: none"> • HÜ: mehhatroonikas kasutatava komponendi tööjoonise ja vabakäejoonise joonestamine. • Hindamine: mitteeristav • Hinnatakse detaili joonise arudaadavust ja vastavust tehnilise joonise nõuetele. (Paigutus, joonise formaat, joonte liigid, mõõtkava, materjal jne. Joonisele peab olema kantud mõõtmed, mõõttude tolerantsid, pinnakaredused, kuju- ja asendi tolerantsid. Joonis peab olema .pdf formaadis ja laetud õppekeskkonda Moodle.

<ul style="list-style-type: none"> tööprotsessi planeerides valib vajalikud materjalid ja töövahendid. 	<ul style="list-style-type: none"> teeb juhendite ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal kindlaks vajalikud toimingud arvestab vahendite vajaduse, kasutades vastavat tarkvara ja järgides kuluarvestuse ja kalkulatsioonide koostamise põhimõtteid koostab lähteandmete põhjal tööplaani, määrab kindlaks tööoperatsioonide järjestuse ja töökohtade ohutegurid valib ja valmistab ette tööülesandele vastavad materjalid komplekteerib tööülesandele vastavad töövahendid ja seadmed kontrollib töövahendite nõuetele vastavust 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng Ülesannete lahendamine 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: õppur valmistab ette tööprotsessiks vastava tööplaani pannes kirja vajalikud materjalid ja töövahendid. Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> järgib tööstusmehhatroonika seadmete ja -alamsüsteemide paigaldamisel, hooldamisel ja remondil töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutuse nõudeid ning energiasäästlikkuse ja keskkonnanohu põhimõtteid 	<ul style="list-style-type: none"> täidab igas tööetapis tööohutusnõudeid ja kontrollib nende täitmist vältimaks tööõnnetusi järgib seadmete kasutus- ja ohutusnõudeid korraldab enda ja töötajate ohutud töökohad, arvestades võimalikke ohutegurite ja riskidega järgib töökeskkonna ohutuse reegleid, korraldab jäätmete kogumist, järgides protseduurireegleid ja järelevalve eeskirju raporteerib ohuallikast vastutavale isikule vastavalt ettevõttes kehtestatud korrale kasutab nõuetekohaselt ettenähtud ohutus- ja isikukaitsevahendeid kontrollib regulaarselt ohutus- ja isikukaitse-vahendite korrasolekut ja kasutamist; tagab vajalike isikukaitsevahendite olemasolu 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng Ülesannete lahendamine Praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: õpialne koostab esitluse vastavalt etteantud situatsioonile; arvestades erialase tööga seonduvaid riske töötaja tervisele, ja töökeskkonnale kehtestatud üldisi töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid. ning selgitab ohtude ennetamist. Iseloomustab kannatanu eluohtliku seisundit ja sellest sõltuvalt abistaja järgnevat tegevusi. Põhjendab oma tegevust kannatanu abistamisel Hindamine: mitteeristav Lävend: Töös on mainitud füüsilisi, keemilisi ja füsioloogilis-psüholoogilisi ohutegureid.
<ul style="list-style-type: none"> õppija tunneb mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemidega seonduvate tehniliste jooniste koostamise ja vormistamise nõudeid ulatuses, mis on vajalik 	<ul style="list-style-type: none"> loeb ja mõistab jooniseid, juhendeid jm tehnilist dokumentatsiooni, kasutab kutsealast terminoloogiat 		

<p>edasiste tööülesannete täitmiseks</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • kasutab oma töös baastasemel IKT vahendeid ja tarkvara 	<ul style="list-style-type: none"> • täiendab end tööalaselt, hoiab end kursis tehnoloogiliste uuendustega • kasutab erialast IKT riistvara ja rakendustarkvara, järgides ettevõtte andmekaitse nõudeid ja korda • kasutab oma töös arvutit ohutuse ja sisuloome osas algtasemel ning probleemilahenduse, infotöötuse ja kommunikatsiooni osas iseseisva kasutaja tasemel 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng • Ülesannete lahendamine • Praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> • HÜ: eneseanalüüsi nõuetekohane vormistamine, kasutades pilveteenuseid. • Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> • mõistab elektrotehnika, elektroonika, mehaanika, hüdraulika ja pneumaatika komponente ning seaduspärasuste kasutamise võimalusi mehhatroonika töös 	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehhaaniliste, hüdrauliliste, pneumaatiliste, elektromehhaaniliste, elektrooniliste ning tarkvaraseadmete liigitus, otstarve ning ehitus- ja koostenõuded • selgitab infotöötuse ja -edastuse ning signaalide muundamise põhimõtteid 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng • Ülesannete lahendamine 	<ul style="list-style-type: none"> • HÜ: Festo stendil läbib kümme FstoTP-501 praktilist ülesannet täpselt vastavuses juhendile. Tõlgib ülesanded eesti keelde ja esitab nõuete kohaselt kirjalikult Moodle keskkonda. • Lävend: Ülesanded on õigesti lahendatud. • Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> • kavandab oma õpitee arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja tööalaseid võimalusi ning piiranguid 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi, sh õpi-, suhtlemis- ja koostööoskusi • analüüsib ennast ja oma õpiteed ning sõnastab oma õpieesmärgid • koostab eesmärgipärase isikliku õpitegevuste plaani, arvestades oma ressursside ja erinevate keskkonnateguritega 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng • Ülesannete lahendamine 	<ul style="list-style-type: none"> • HÜ: õppur koostab kirjaliku eneseanalüüsi vastavalt etteantud juhendile • Hindamine: mitteeristav

Teemad ja alateemad	<ul style="list-style-type: none"> ● Konstruksiooni- ja elektrimaterjalid ● Masinprojekteerimine ja tehniline dokumentatsioon ● Tehniline mõõtmine ja toleerimine ● Mikroprotsessorid ja arvutid ● Töökeskkonna ohutus ● Hüdraulika ja pneumaatika alused ● Masinaelemendid ● Elektrimõõtmised ja elektrotehnika alused ● Mikroelektronika ja elektroonika alused ● Materjaliõpetus
Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● dokumentatsiooni nõuetekohane vormistamine
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Hindamisülesanded</i> ● <i>Hindamiskorraldus</i> ● <i>Hindamisjuhend</i> ● <i>Hindekriteeriumid</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mooduli kokkuvõttev hindamine: mitteeristav ● Arvestuse saamiseks sooritab õppur rakenduskavas ettenähtud hindamisülesanded
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	<ul style="list-style-type: none"> ● EETEL Elektripaigaldiste ehitamine. Tallinn: REUSNER 2006 ● Käärid,S. Hoonete elektripaigaldustööd. Tallinn: TTÜ 2002 ● Madalpingelised elektripaigaldised. Standard EVS-HD 60364- 4-41:2007. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest. ● Ehitiste elektripaigaldised. Standard EVS-IEC 60364-4-42:2003 . Osa 4-42:2003 Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest Osa 4-43:2003 Kaitseviisid. Liigvoolukaitse Osa 4-44:2003 Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest ● R.Sell, M.Leini P.Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robotika ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; ● R.Sell Mehhatroonika ja robotika õpisisuolukirjandus ISBN 978-9949-23-523; ● 2013; Systems & Design ISBN 978-9955-20-332-2: 2012; Rahvusvahelise robotikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association http://www.robotics.org/index.cfm; ● The International Federation of Robotics http://www.ifr.org/; ● RobotBooks.com http://www.robotbooks.com/ ● P.Kulu jt. Materjalitehnika TTÜ 2015

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS		Maht õppenädalates EKAP
2	Mehhatroonikaseadmete ja -süsteemide koostamine ning paigaldamine		20
Mooduli eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane teostab mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide koostamine ning paigaldamine ennast ja keskkonda säästvalt			
Nõuded mooduli alustamiseks: mehhatroonika eriala alustadmised			
Kontakttunde			520
Teooria ja praktiline töö	Praktika		Iseseisev töö
130			390
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded
<ul style="list-style-type: none"> paigaldab projekti järgides mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemide komponendid (täiturid, andurid, kontrollid ja mõõteriistad) ning seadistab need vastavalt etteantud tehnilises dokumentatsioonis esitatud nõuetele 	<ul style="list-style-type: none"> komplekteerib süsteemiosad vastavalt projektdokumentatsioonile korraldab paigalduskoha ettevalmistuse paigaldab süsteemiosad järgides tootja juhiseid ja projektdokumentatsiooni 	<ul style="list-style-type: none"> praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: Kasutades õppematerjali, viib läbi Festo sendil ülesanded ja simuleerib need arvutil. Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> paigaldab kommunikatsioonitehnikat ja tehnovõrke 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrgud vastavalt tootja juhistele ja projektdokumentatsioonile; 	<ul style="list-style-type: none"> praktiline töö 	
<ul style="list-style-type: none"> mõistab mehhatroonika komponente ja nende funktsioone, tööpõhimõtteid ja toote markeeringuid 	<ul style="list-style-type: none"> mõistab enamlevinud mehhatroonika ja hüdraulika komponendid (andurid, täiturid, plc-kontrollerid jne), nende funktsioonid, tööpõhimõtte ja tootemarkeeringud 	<ul style="list-style-type: none"> arutlev loeng 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: Määrab antud impulsstoiteallika elektrilisi parameetreid seadmes, kasutades mõõteriistu ja elektrilist skeemi ja selgitab selles olevate integraalsete mikroskeemide ja osade otstarvet Hindamine: mitteeristav

	<ul style="list-style-type: none"> • mõistab tõsteseadmete (vints, lift) ja -vahendite (kõied, tropid jt) ohutu kasutamise põhimõtted 		
Teemad ja alateemad	<ul style="list-style-type: none"> • Programmeeritavad kontrollid ja täiturmehhanismid • Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide paigalduse praktilised tööd • Robotitehnika • Hüdraulika 		
Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	<ul style="list-style-type: none"> • Festo andurite labori sooritamine • Praktiliste tööde aruannete vormistamine nõuetekohaselt ja korrektses eesti keeles 		
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> • Hindamisülesanded • Hindamiskorraldus • Hindamisjuhend • Hindekriteeriumid 	<ul style="list-style-type: none"> • Mooduli kokkuvõttev hindamine: mitteeristav • Arvestuse saamiseks on vaja rakenduskavas ettenähtud hindamisülesannete nõuetekohane koostamine ja tähtajaline esitamine. 		
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	<ul style="list-style-type: none"> • R.Uulma. Programmeeritavad loogikakontrollerid I. Tallinn, FESTO DIDACTIC, 1998. • R.Uulma. Programmeeritavad loogikakontrollerid II. Tallinn, FESTO DIDACTIC, 1998. • R.Uulma. Programmeeritavad loogikakontrollerid III. Tallinn, FESTO DIDACTIC, 1998. • HANDBOOK. How to program a FEC30 with the MWT software ? FESTO. • T.Lehtla, A.Rosin. Loogika ja programmeerimine. Tallinn, 2001. • A.Rosin. Programmeeritavad kontrollid SIMATIC S7. Tallinn, Tallinna Tehnikaülikool, 2000. • J.Mueller. Controlling with SIMATIC. Practice book for SIMATIC S7 and SIMATIC PCS7 Control Systems. Publicis Corporate Publishing, Erlangen, 2005. • T.Lehtla. Tööstusrobotid.Otstarve ja ehitus.Valgus.Tallinn 1985. 120lk. • H.Tiismus,T.Lehtla.Tööstusrobotid.Ajamid ja nende elemendid.Valgus.Tallinn 1987.160lk. • T.Lehtla. Robotite juhtimine. TTÜ. 1994.96lk. • Graig.J.J. Introduction to Robotics.Mechanics& Control.Stanford University.Addison-Wesley Publishing Company. • WinCC 6.0 kasutusjuhend, SIEMENS, 2006. • Wonderware InTouch HMI kasutusjuhend. <p>Lisaallikad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollerite programmeerimise tarkvara FST10. • Kontrollerite programmeerimise tarkvara Multiprog. 		

- Kontrollerite programmeerimise tarkvara STEP7-MikroWin.
- Kontrollerite programmeerimise tarkvara STEP7.
- Kontrollerite programmeerimise tarkvara WinCC flexible.
- Kontrollerite programmeerimise tarkvara TIA Portal

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates EKAP
3	Mehhatroonikasüsteemide programmeerimise ja häälestamise tööd	20
Mooduli eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane projekteerib, paigaldab, hooldab mehhatroonika süsteeme.		
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad		
Kontakttunde		520
Teooria ja praktiline töö	Praktika	Iseseisev töö
130		390

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded
<ul style="list-style-type: none"> programmeerib tööstuskontrollereid sobivas keeltes ja visualiseerib tootmisprotsesse 	<ul style="list-style-type: none"> programmeerib tööstuskontrollerid sobivas programmeerimiskeeles, lähtudes tehnilisest ülesandest teeb programmist varukoopia, salvestades ja kirjeldades muudatusi kvaliteediohjes 	<ul style="list-style-type: none"> praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: programmeerib tööstuskontrollereid sobivas keeles, lähtudes etteantud ülesandest. Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> kontrollib ja korrigeerib süsteemi osi 	<ul style="list-style-type: none"> korrigeerib vajadusel juhtsüsteemide programme kasutades sobivat programmeerimiskeelt korrigeerib andurite ja täiturite parameetreid lähtudes süsteemitingimustest kontrollib terviksüsteemi toimimist ja vastavust projektile 	<ul style="list-style-type: none"> praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: mehhatroonika süsteemile visualiseerimise projekti nõuetekohane teostamine. Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> dokumenteerib tehtud tööd vastavalt etteantud nõuetele 	<ul style="list-style-type: none"> dokumenteerib süsteemis tehtud muudatused ja salvestab need digitaalselt 	<ul style="list-style-type: none"> praktiline töö 	
<p>Teemad ja alateemad</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tööstuskontrollerite programmeerimine Sagedusmuundurite programmeerimine Andmeedastus kommunikatsiooni partnerite vahel (PROFIBUS, PROFINET) Tootmisprotsesside visualiseerimise projekti teostamine Tööstusrobotite seadistamise ja programmeerimise tundma õppimine <p>Teemad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Automaattööstusliinile programmide koostamine Andmevahetuse loomine „MITSHUBISHI RV-2AJ“, PLC S7-300 ja sagedusmuunduri vahel Automaatiseeritud tööstusliini tööprotsesse projekti loomine Laboritööde aruannete vormistamine 		
<p>Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<ul style="list-style-type: none"> tootmisprotsesside visualiseerimise projekti teostamine tööstuskontrollerite ja sagedusmuundurite programmeerimine tööstusrobotite seadistamise ja programmi tundmaõppimine 		

<p>Mooduli hinde kujunemine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Hindamisülesanded</i> ● <i>Hindamiskorraldus</i> ● <i>Hindamisjuhend</i> ● <i>Hindekriteeriumid</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mooduli kokkuvõttev hindamine: mitteeristav ● Arvestuse saamiseks on vaja rakenduskavas ettenähtud hindamisülessannete nõuetekohane koostamine ja tähtajaline esitamine.
<p>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● http://w1.siemens.com/entry/cc/en/ ● WinCC 6.0 kasutusjuhend, SIEMENS, 2006. ● Wonderware InTouch HMI kasutusjuhend. ● T.Lehtla. Tööstusrobotid.Otstarve ja ehitus.Valgus.Tallinn 1985. 120lk.

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS		Maht õppenädalates EKAP
4	Mehhatroonikaseadmete ja -süsteemide hooldus ning remont		20
Mooduli eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane teeb tööstus- ja tootmismehhatroonika seadmete ning – alamsüsteemide hooldust, diagnostikat ja remonti, kasutades energiat ja keskkonda säästvaid ning ohutuid töövõtteid.			
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad			
Kontakttunde			590
Teooria ja praktiline töö	Praktika		Iseseisev töö
130			390
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded
<ul style="list-style-type: none"> teostab ja dokumenteerib kontrolltoiminguid vastavalt hoolduskavale 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib visuaalselt ja mõõteriistadega seadme toimivuse vastavust juhendile, leiab võimaliku mittevastavuse edastab info vastutavale töötajale korraldab süsteemide plaanilisi hooldustöid hooldab perioodiliselt mehhatroonikasüsteeme, järgides hoolduskava korraldab ja kontrollib hooldustoimingute läbiviimist kontrollib süsteemi toimivust ja häälestab tarkvara vastavalt juhendmaterjalidele dokumenteerib töö tulemused, tehtud muudatused ja salvestab need vastavalt kehtestatud korrale dokumenteerib kontrolli- ja hooldustulemused vastavalt kehtestatud korrale 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng Harjutusülesanded Praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: Mehhatroonika süsteemi hooldustöö kavanadamine, muudatuste tegemine ja töövahendite valik vastavalt ülesandele. Tulemused esitatakse kirjalikult. Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> monitoorib ja hindab etteantud tehnilise 	<ul style="list-style-type: none"> tuvastab vea põhjuse visuaalselt või mõõtmise teel 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng Harjutusülesanded 	<ul style="list-style-type: none"> HÜ: Programmi testimine simulaatori keskkonnas, esitades tulemused kirjalikult.

<p>dokumentatsiooni alusel mehhatroonikaseadmete ja -alamsüsteemide nõuetekohast toimimist kasutades asjakohaseid meetodeid ja hooldusprogramme ning kõrvaldab vea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib tootjajuhenditest lähtuvalt vea tekkimise põhjuseid, kasutades elektri- ja mehaanikaalast oskusteavet • kõrvaldab vea või teavitab vastutavat isikut täiendava remondi vajadusest, teeb ettepanekuid remondi toiminguteks • kõrvaldab vead ja rikked, asendab rikkega seadmed ja nende komponendid vastavalt remondiplaanile 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> • Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> • täidab mehhatroonika seadmete ning nende alamsüsteemide töös hoidmise, hoolduse ja remondiga seotud tööülesandeid arvestades konkreetse tootmisprotsessi eripära 	<ul style="list-style-type: none"> • seadistab seadmed vastavalt etteantud parameetritele • korraldab seadmete ja komponentide parandamise ja asendamise • kontrollib paigaldatud komponentide toimimist visuaalselt, mehaaniliselt ja tarkvaraliselt, teeb sobivate mõõteriistadega automaatika- ja elektrimõõtmisi veendumaks, et seade vastab nõuetele • kontrollib juhtarvutist remonditud seadme veateadete likvideerimist ja valmisolekut taaskäivituseks, käivitab seadme 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng • Harjutusülesanded • Praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> • HÜ: Vigade leidmine ja kõrvaldamine mehhatroonika seadmete ja alamsüsteemide töös, esitades tulemused koos selgitustega kirjalikult. • Hindamine: mitteeristav
<ul style="list-style-type: none"> • dokumenteerib tehtud tööd ja järgib remondi- ja hooldustöödel kasutatavat dokumentatsiooni. 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab tehnilise raporti tehtud remonttööde kohta ning mõõteprotokolli • orienteerub remondi- ja hooldustöödel kasutatavates dokumentides (paigaldus-, kasutus- ja hooldusjuhendid, skeemid, tehnilised joonised (sisu ja tingmärgid)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng • Harjutusülesanded • Praktiline töö 	
<p>Teemad ja alateemad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemid <ul style="list-style-type: none"> ○ Automatiseeritud lao kontrollerile programmi loomine ○ Programmi testimine simulaatori keskkonnas ○ Automatiseeritud lao häälestamine ○ Mehhatroonika süsteemi täiturite häälestamine ○ PLC programmeerimine FBD, LD, IL, STL ja SFC programmeerimise keeltes 		

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mehhatroonika süsteemi visualiseerimise projekti loomine WinCC tarkvara keskkonnas ○ Visualiseerimis projekti häälestamine simulaatori keskkonnas ○ Visualiseerimise projekti testimine reaalses keskkonnas ○ Mehhaanika ● Elektrimasinad <ul style="list-style-type: none"> ○ Alalisvoolumasinate ehitus, töötamispõhimõte, põhiparameetrid ○ Alalisvoolumasina tööprotsess ○ Alalisvoolumasin generaatori talituses ○ Rööpergutus-, jadaergutus- ja liitergutusgeneraator ○ Vahelduvvoolumasina ehitus, töötamispõhimõte, põhiparameetrid ○ Asünkroonmootori tööprotsess ○ Asünkroonmootori käivitamine, pöörlemiskiiruse muutmine ○ Mootori võimsuse valik ○ Teisendus- ja protsentülesanded
Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Hindamisülesannete tulemuste ja analüüsi vormistamine
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Hindamisülesanded</i> ● <i>Hindamiskorraldus</i> ● <i>Hindamisjuhend</i> ● <i>Hindekriteeriumid</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mooduli kokkuvõttev hindamine: mitteeristav ● Arvestuse saamiseks on vaja rakenduskavas ettenähtud hindamisülesannete nõuetekohane koostamine ja tähtajaline esitamine. <p>Hindamisjuhend: kutseõpetaja hindab jooniste, graafiliste materjalide, vormistatud tööde vastavust kehtivatele nõuetele; arvutuste õigsust; kontrollib arendatud ja koostatud juhtimisseadme tööd</p>
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	<ul style="list-style-type: none"> ● R.Sell, M.Leini P.Salong Mikrokontrollerid ja praktiline robotika ISBN 978-9985-59-975-4; 2012; ● R.Sell Mehhatroonika ja robotika õpisisuolukatsioonid ISBN978-9949-23-523;2013; ● Integrated Systems & Design ISBN978-9955-20-332-2:2012; ● Rahvusvahelise robotikaföderatsiooni veebileht. Robotics Industries Association

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates EKAP
------------	-----------------	-------------------------

5	PRAKTIKA	46	
Mooduli eesmärk: õpilane arendab õppekeskkonnas omandatud kutsealaseid teadmisi, oskusi ja hoiakuid, paigaldades ja käitades nõuetekohaselt kogunud töötaja juhendamisel mehhatroonikaseadmeid ja –süsteeme.			
Nõuded mooduli alustamiseks: õppur on omandanud õppeperioodil ettenähtud moodulite õpiväljundid			
Kontakttunde		1196	
Teooria	Praktika	Iseseisev töö	
16	1180		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded
<ul style="list-style-type: none"> planeerib enda praktika eesmärgid ja tööülesanded tulenevalt õppekavast ja praktikajuhendist 	<ul style="list-style-type: none"> koostab praktikajuhendi alusel praktikale asumiseks vajalikud materjalid, vajadusel kasutab praktika-juhendaja abi seab sisse praktikapäeviku, milles loetleb praktika eesmärgid ja praktika käigus tehtavad tööalased ülesanded 	<ul style="list-style-type: none"> iseseisevtöö loeng 	<ul style="list-style-type: none"> eellepingu täitmine ja sõlmimine
<ul style="list-style-type: none"> planeerib meeskonnaliikmena oma tegevust, järgib töötamisel ettevõttes väljakujunenud tööritmi 	<ul style="list-style-type: none"> valmistab juhendamisel ette oma töökoha, vajalikud materjalid ja töövahendid hoiab korras oma töökoha, järgib töövahendite ja seadmete kasutamisel etteantud juhendeid sh ohutus -juhendeid järgib praktikaettevõtte töökorraldust arvestades töökorraldus - ja sisekorraeskirjades sätestatud 	<ul style="list-style-type: none"> iseseisevtöö 	<ul style="list-style-type: none"> praktikapäeviku täitmine
<ul style="list-style-type: none"> omandab ja arendab praktilisi kutsealaseid oskusi 	<ul style="list-style-type: none"> töötab mitmesugustel elektripaigaldistel töötab erinevatel mehhatroonilistel süsteemidel programmeerib tööstuskontrollereid, sujuvkäiviteid -töötab tehnilise dokumentatsiooniga (joonised, tehnoloogiad jne) 	<ul style="list-style-type: none"> iseseisevtöö 	<ul style="list-style-type: none"> praktikapäeviku täitmine

	<ul style="list-style-type: none"> • kontrollib materjalide, detailide ja toodete kvaliteeti, selgitab välja või -malike vigade tekkimise põhjused • täidab tootmise organiseerimisega seotud praktilisi ülesandeid 		
<ul style="list-style-type: none"> • arendab meeskonnaliikmena suhtlemis- ja koostöövalmidust 	<ul style="list-style-type: none"> • arendab töötamisel meeskonna liikmena isikuomadusi nagu hoolikus, püsivus ja vastutustunne • suhtleb kaastöötajatega vastastikust lugupidamist ülesnäitava viisil • osaleb meeskonnatöös, tegutsedes parima ühise tulemuse saavutamise nimel, jagab teistega kogu vajalikku ja kasulikku informatsiooni 	<ul style="list-style-type: none"> • iseseisevtöö 	
<ul style="list-style-type: none"> • nõustab, suhtleb, juhendab lõppkasutajate, klientide ja kaastöötajatega teenuste valikul, kasutamisel, kuidas toimida probleemi korral, lähtudes parimatest praktikatest ning eetilistest tõekspidamistest 	<ul style="list-style-type: none"> • tegutseb eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult, juhindudes kutseala õigusaktide nõuetest • töörühma juhina korraldab meeskonna tööd: algatab tegevusi, kontrollib nende elluviimist, vajadusel rakendab parandusmeetmeid • juhendab kaastöötajaid: kontrollib ja parandab juhendatava töösooritusi, annab asjakohast tagasisidet • suhtleb kaastöötajate, klientide ja sidusvaldkonna spetsialistidega viisakalt ning korrektset, esitab teabe selgelt ja arusaadavalt 	<ul style="list-style-type: none"> • iseseisevtöö • meeskonnatöö 	
<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega ja teeb parandusettepanekuid 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib enda toimetulekut tööülesannetega, enda tugevusi ja nõrkusi ning juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte • täidab tööpäeva lõpus praktikapäeviku fikseerides tehtud tööülesanded ja omandatud oskused 	<ul style="list-style-type: none"> • iseseisevtöö 	<ul style="list-style-type: none"> • praktikapäeviku täitmine • praktika aruande koostamine

	<ul style="list-style-type: none"> • vormistab aruande ettenähtud vormis korrektses eesti keeles kasutades IT-vahendeid • kasutab töös ja praktilal sooritatut kirjeldades korrektset erialast terminoloogiat 		
<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib ühiskonna toimimist, tööandja ja organisatsiooni probleeme ning võimalusi, lähtudes jätkusuutlikkuse põhimõtetest 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib meeskonnatööna turumajanduse toimimist ja selle osapoolte ülesandeid • analüüsib meeskonnatööna piirkondlikku ettevõtluskeskkonda • selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi • analüüsib organisatsioonide vorme ja tegutsemise viise, lähtudes nende eesmärkidest • valib oma karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning selgitab selles enda võimalikku rolli • seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga, selgitades probleeme ja jätkusuutlikke võimalusi 	<ul style="list-style-type: none"> • iseseisevtöö • meeskonnatöö 	<ul style="list-style-type: none"> • praktikapäeviku täitmine • praktika aruande koostamine
<ul style="list-style-type: none"> • koostab ennastjuhtiva õppijana isikliku lühi- ja pikaajalise karjääriplaani 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib oma kutsealast arengut, seostades seda lähemate ja kaugemate eesmärkidega ning tehes vajadusel muudatusi eesmärkides ja/või tegevustes • valib ja kasutab asjakohaseid infoallikaid koolitus-, praktika- või töökoha leidmisel ning koostab kandideerimiseks vajalikud materjalid • analüüsib tegureid, mis mõjutavad karjäärivalikuid ja millega on vaja arvestada otsuste langetamisel. Lähtub analüüsil oma eesmärkidest ning lühi- ja pikaajalisest karjääriplaanist • analüüsib oma oskuste arendamise ja rakendamise võimalusi muutavas keskkonnas 	<ul style="list-style-type: none"> • iseseisevtöö 	<ul style="list-style-type: none"> • praktikapäeviku täitmine • praktika aruande koostamine

<ul style="list-style-type: none"> • hindab oma panust enda ja teiste jaoks väärtuste loomisel kultuurilises, sotsiaalses ja/või rahalises tähenduses 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib erinevaid keskkonnategureid ning määratleb meeskonnatööna kompleksse probleemi ühiskonnas • kavandab meeskonnatööna uuenduslikke lahendusi, kasutades loovustehnikaid • analüüsib meeskonnatööna erinevate lahenduste kultuurilist, sotsiaalset ja/või rahalist väärtust • valib ja põhjendab meeskonnatööna sobivaima lahenduse probleemile • koostab meeskonnatööna tegevuskava ja eelarve valitud lahenduse elluviimiseks • hindab enda kui meeskonnaliikme panust väärtusloomes 	<ul style="list-style-type: none"> • iseseisevtöö 	<ul style="list-style-type: none"> • praktikapäeviku täitmine • praktika aruande koostamine
<p>Teemad ja alateemad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • praktika dokumentatsioon 		
<p>Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Praktika dokumentatsiooni täitmine 		
<p>Mooduli hinde kujunemine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Hindamine: mitteeristav • Moodul loetakse arvestatuks, kui õppur esitab ettevõttepoolse juhendaja hinnangu, korrektse praktikapäeviku ja praktikaaruande, millest viimase kaitseb kaitsmiskomisjoni ees. 		
<p>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Võrumaa Kutsehariduskeskuse juhendid: <ul style="list-style-type: none"> ○ praktikaaruanne ○ praktikaettevõtete tunnustamise juhend ○ juhend ettevõttepoolsele juhendajale ○ praktikajuhend koolipoolsele juhendajale ○ praktikajuhend õppijale 		