

## MEHHTROONIKU ÕPPEKAVA MOODULITE RAKENDUSKAVA

Sihtrühm	Keskharidusega õppijad						
Õppevorm	Statsionaarne õpe						
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>			<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>			
<b>1</b>	<b>KARJÄÄRIPLANEERIMINE JA ETTEVÕTLUS</b>			<b>4,5</b>			
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane tuleb toime oma karjääri planeerimisega kaasaegses majandus-, ettevõtlus- ja töökeskkonnas, lähtudes elukestva õppe põhimõtetest.							
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> puuduvad							
<b>Ained ja õpetajad:</b> <b>Karjääri planeerimine 1EKAP (26 tundi) Viibeke Turba</b> <b>Majanduse ja ettevõtluse alused 2 EKAP (52 tundi) Anu Seim</b> <b>Töökeskkonnaohutus ja tööseadusandlus 1,5 EKAP (39 tundi) Aivar Kalnapenkis ja Mehis Adamson</b>							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> <li>mõistab oma vastutust teadlike otsuste langetamisel elukestvas karjääriplaneerimise protsessis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analüüsib iseseisvalt enda isiksust ning kirjeldab oma tugevusi ja nõrkusi</li> <li>annab hinnangu oma kutse, erialasele ja ametialasele ettevalmistusele ning enda rakendamise võimaluste kohta tööturul</li> </ul>	<p>Suhtluspõhine loeng ja töölehe täitmine</p> <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p> <p>Juhendiga tutvumine</p>	<p>SWOT analüüsi koostamine</p> <p>Kirjalik struktureeritud töö</p>	<p><b>KARJÄÄRI PLANEERIMINE:</b>                      Enesetundmine.                      Isiksuseomadused-temperament, närvisüsteemi tüüp, iseloom, väärtused, hoiakud, vajadused, motivatsioon,</p>	8		6

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib iseseisvalt informatsiooni tööturu, erialade ja õppimisvõimaluste kohta</li> <li>• analüüsib iseseisvalt informatsiooni praktika- ja töökohtade kohta</li> <li>• koostab iseseisvalt elektroonilisi kandideerimisdokumente - CV, motivatsioonikiri, sooviavaldus -, lähtudes dokumentide vormistamise heast tavast</li> <li>• valmistab iseseisvalt ette ja osaleb näidistööintervjuul</li> <li>• koostab iseseisvalt endale lühi- ja pikaajalise karjääriplaani</li> </ul>	Rühmatöö Õppevido Rollimäng, analüüs	CV, motivatsioonikirja, avalduse, kaaskirja koostamine ja näidistööintervjuul osalemine. Karjääriplaani koostamine	emotsioonid. Positiivne mõtlemine, võimed, intelligentsus, huvid. Oskused. Mina-pildi kujunemine, enesehinnang, identiteet, sotsiaalne küpsus. Kutsesuunitlus: sotsiaalne pädevus, reflektiooni- ja interaktsioonipädevus, tehnoloogiapädevus			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab majanduse olemust ja majanduskeskkonna toimimist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib iseseisvalt oma majanduslikke vajadusi, lähtudes ressursside piiratusest</li> <li>• analüüsib iseseisvalt turumajanduse toimimist, arvestades nõudlust, pakkumist ja turutasakaalu õpitavas valdkonnas</li> <li>• analüüsib juhendi alusel nõudluse ja pakkumise mõju ühe ettevõtte toodete müügi tulemustele</li> <li>• analüüsib meeskonnatööna Eestis kehtivaid otseseid ja kaudseid makse ning nende mõju ettevõtluskeskkonnale õpitavas valdkonnas</li> <li>• täidab etteantud andmete alusel, sh elektrooniliselt FIE näidistuludeklaratsiooni</li> </ul>	Interaktiivne loeng  Individuaalne ja rühmatöö  Juhend Esitluseks ettevalmistamine  Arutlev analüüs Iseseisev töö õpiku ja internetiga	Pere eelarve koostamine ühe kuu kohta, selle analüüs.  Hinnavõrdluse läbiviimine, ostukorvi maksumuse leidmine kaupluses ja tulemuste analüüs.  Sisukokkuvõtte koostamine interneti abil Eestis kehtivate maksude mõjust ettevõtluskeskkonnal e õpitavas valdkonnas.	<b>MAJANDUSE – JA ETTEVÕTLUSE ALUSED</b> Ettevõtte mõiste, tegevuse eesmärgid. Majanduse põhiküsimused ja riigi osa majanduses. Erinevad majandussüsteemid. Ettevõtete liigid, õiguslikud vormid.  Ettevõtlusprotsess Ettevõtte loomine ja tugisüsteemid.	10	6	16

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab iseseisvalt majanduskeskkonnas orienteerumiseks riiklikku infosüsteemi e-riik</li> </ul>		FIE tuludeklaratsiooni täitmine internetis ja iseseisev e-riigis liikumine	Vajadused ja ressursside piiratus.  Alternatiivkulu Tulude -kulude ringkäik majanduses Turumehhanism Konkurents. Raha ja pangandus			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõtestab oma rolli ettevõtluskeskkonnas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib meeskonnatöona juhendi alusel ettevõtluskeskkonda Eestis, lähtudes õpitavast valdkonnast</li> <li>• võrdleb iseseisvalt lähtuvalt ettevõtluskeskkonnast oma võimalusi palgatöötajana ja ettevõtjana tööturule sisenemisel</li> <li>• kirjeldab juhendi alusel vastutustundliku ettevõtluse põhimõtteid</li> <li>• analüüsib meeskonnatöona ühe ettevõtte majandustegevust ja seda mõjutavat ettevõtluskeskkonda</li> <li>• analüüsib meeskonnatöona juhendi alusel kultuuridevaheliste erinevuste mõju ettevõtte majandustegevusele</li> <li>• kirjeldab ja analüüsib ettevõtte äriideed õpitava valdkonna näitel ja koostab elektrooniliselt juhendi alusel äriplaani</li> </ul>	<p>Arutlev loeng Juhend Paaristöö</p> <p>Töölehed Iseseisev töö Analüüsi koostamine</p>	<p>Rühmatöona uurimustöö koostamine ja esitlemine, kus on välja toodud ühe vabalt valitud ettevõtte majandustegevuse näitajad ettevõtluskeskkonnas</p> <p>Rühmatöona EL riikide majanduslike näitajate erinevuste võrdlemine ja analüüs</p> <p>Grupitöona lihtsustatud elektroonse äriplaani koostamine ja rühmale esitlemine.</p>	<p>MAJANDUSE- JA ETTEVÕTLUSE ALUSED</p> <p>Ettevõtlusprotsess Ettevõtluskeskkond Ettevõtte loomise ja ettevõtjaks saamise viisid</p> <p>Ettevõtlusvormid Ettevõtte asutamine</p> <p>Äriidee olemus, omadused, leidmine, hindamine</p> <p>Äriplaani koostamine</p> <p>Äririskid. Ettevõtte tegevuse lõpetamine.</p>	10		10

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab oma õigusi ja täidab oma kohustusi töökeskkonnas tegutsemisel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loetleb ja selgitab iseseisvalt töötervishoiu ja tööohutuse põhilisi suundumisi, lähtudes riiklikust strateegiast</li> <li>• loetleb ja selgitab iseseisvalt tööandja ja töötajate põhilisi õigusi ning kohustusi ohutu töökeskkonna tagamisel ja selgitab riskianalüüsi olemust</li> <li>• eristab ja kirjeldab meeskonnatööna töökeskkonna üldist füüsilisi, keemilisi, bioloogilisi, psühhosotsiaalseid ja füsioloogilisi ohutegureid ja meetmeid nende vähendamiseks</li> <li>• tunneb ära tööõnnetuse ja loetleb iseseisvalt seadustes sätestatud töötaja õigusi ja kohustusi seoses tööõnnetusega</li> <li>• kirjeldab meeskonnatööna tulekahju ennetamise võimalusi ja enda tegevust tulekahju puhkemisel töökeskkonnas</li> <li>• analüüsib meeskonnatööna erinevatest allikatest töötervishoiu ja tööohutusealast informatsiooni juhtumi näitel</li> </ul>	<p>Kõitev loeng, õppefilmid individuaalne tööanalüüs arutelud</p>	<p>Kirjalik struktureeritud töö</p> <p>Meeskonnatööna töökeskkonna riskianalüüsi koostamine</p>	<p><b>TÖÖKESKKONNA OHUTUS</b>  Tööohutuse ja töötervishoiu seadus; töökorraldus riigi- ja ettevõtte tasandil.  Töökeskkond: töökoht, töövahend. Tööolme. Ergonoomia. Tööandja ja töövõtja kohustused ja õigused. Töötervishoiu ja tööohutuse korraldus ettevõttes. Töökeskkonnaspetsialist. Tööõnnetus. Riskianalüüs. Tööõnnetus. Esmaabi vahendid töökohal. Põhilised esmaabivõtted. Kutsehaigestumine; töövõimlemine. Töökeskkonna ohutegurid ja ohutusjuhendid.</p>	<p>10</p>		<p>8</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab iseseisvalt elektroonilist töölepinguseadust töölepingu sõlmimisel, töötaja ja puhkuse korraldamisel</li> <li>• analüüsib iseseisvalt töölepingu, töövõtulepingu ja käsunduslepingu põhilisi erinevusi töötaja ja ettevõtja vaatest</li> <li>• analüüsib meeskonnatöona töötaja õigusi, kohustusi ja vastutust käsitlevaid organisatsioonisiseseid dokumente</li> <li>• arvestab iseseisvalt ajatöö, tükitöö ja majandustulemustelt makstava tasu bruto- ja netopalka ning ajutise töövõimetuse hüvitist</li> <li>• kirjeldab iseseisvalt asjaajamise ja dokumendihalduse tähtsust organisatsioonis</li> <li>• koostab ja vormistab iseseisvalt elektroonilise algatus- ja vastuskirja ning e-kirja, sh allkirjastab digitaalselt</li> <li>• kirjeldab iseseisvalt mitteeristav hindamisedokumentide säilitamise vajadust organisatsioonis ja seostab seda isiklike dokumentide säilitamisega</li> </ul>	<p>Kõitev loeng õppefilmid</p> <p>individuaalne ja rühmatöö analüüs arutelud</p>	<p>Situatsioonülesande lahendamine elektroonilisi kanaleid kasutades</p> <p>Kirjalik struktureeritud töö</p> <p>Rühmatööna esitluse ettevalmistamine ja koostamine töötajate õiguste, kohustuste ning vastutust käsitlevate dokumentide kohta</p> <p>Digitaalne elektrooniliste dokumentide koostamine ja allkirjastamine.</p>	<p><b>TÖÖSEADUSANDLUS</b></p> <p>E-õiguse allikad: riigiteataja.ee kasutamine; RIK.ee toimik.ee</p> <p>Töölepingu seadusest tulenevad üldised nõuded.</p> <p>Töölepingu sõlmimise miinimum nõuded.</p> <p>Tähtajaline või tähtajatu tööleping. Ülesõtmise erisused.</p> <p>Töölepingu definitsioon. Töölepingu järgsed ülesanded ja kohustused. Alluvussuhted. Otsustamisvabadus. Käsundiandja juhised. Vastutus. Erinevus maksustamisel.</p> <p>Töötaja õigused ja kohustused, töösuhete seaduslikud tagatised</p>	12	9
--	---	--	--	---	----	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• käitub vastastikust suhtlemist toetaval viisil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suhtleb nii verbaalset kui mitteverbaalset keerukates ja muutuvates suhtlemissituatsioonides sobivalt</li> <li>• kasutab keerukates ja ootamatutes suhtlemissituatsioonides erinevaid suhtlemisvahendeid, sh järgib telefoni- ja internetisuhtluse head tava</li> <li>• analüüsib enda ja grupiliikmete käitumist, järgides üldtunnustatud käitumistavasid</li> <li>• juhib juhendi alusel eesmärgipäraselt väikesearvulist meeskonda tööalaste probleemide looval lahendamisel</li> <li>• analüüsib juhendi alusel kultuurilisi erinevusi suhtlemisel</li> <li>• analüüsib juhendi alusel enda ja teiste teeninduskultuuri, teenindushoiakuid ja –oskusi</li> <li>• lahendab iseseisvalt erinevaid, sh muutuvaid teenindussituatsioone, lähtudes kliendikeskse teeninduse põhimõtetest</li> </ul>	<p>Suhtluspõhine loeng Situatsiooniülesanded</p> <p>Arutelu Rühmatöö Juhend Analüüs Esitlemiseks harjutamine</p>	<p>Situatsioonülesannet es osalemine ja analüüsi tegemine</p> <p>Viib läbi meeskonnatöö (ülesanne loosi alusel), olles ise eestvedajaks</p> <p>Paaristööna ettekande koostamine ja esitlemine rühmale</p>	<p><b>KARJÄÄRI PLANEERIMINE</b> Verbaalne ja mitteverbaalne suhtlemine</p> <p>Ametlik ja mitteametlik suhtlus. Netikett ja ärietikett.</p> <p>Meeskonnatöö olemus ja tähtsus</p> <p>Roll ja rollikonfliktid nii tavaelus kui meeskonnas töötades. Erinevad rahvused ja erinevad kultuurid.</p> <p>Toimetulek erinevate käitumisstiilidega inimestega.</p>	6		6
<p><b>Iseseisev töö moodulis:</b> (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<p>Iseseisva töö koostamise tulemusena õpilane oskab planeerida oma karjäärialaseid tegevusi ja tunneb äriplaani koostamise põhimõtteid, omab meeskonnatöö kogemust ning oskab selle tulemusena koostada äriplaani.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koostab individuaalse lühi- ja pikaajalise karjääriplaani.</li> <li>2. Koostab rühmatööna äriplaani</li> </ol>						

<p><b>Mooduli hinde kujunemine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hindamisülesanded</i></li> <li>• <i>Hindamiskorraldus</i></li> <li>• <i>Hindamisjuhend</i></li> <li>• <i>Hindekriteeriumid</i></li> </ul>	<p>Mooduli kokkuvõttev hindamine: mitteeristav hindamine. Lävend: Mooduli kokkuvõtva hindamise eelduseks on 1,2 3,4 ja 5 õpiväljundite saavutamiseks sooritatud õpiülesanded.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kaitseb koostatud individuaalse lühi- ja pikaajalise karjääriplaani.</li> <li>4. Kaitseb rühmatööna koostatud äriplaani</li> </ol> <p>Arvestuse saamiseks peab õpilane järgima etteantud töö koostamise juhendeid ja VKHK kirjalike tööde juhendit.</p>
<p><b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b></p>	<p>Allen, R.E., Allen, S.D. Puhh lahendab probleeme. Olympia 2000 Baker, A. Ajurünnakuks valmistumine. TEA 1993. Bolton, R., Igapäevaasokused: kuidas ennast kehtestada, teisi kuulata ja konflikte lahendada. Väike Vanker, 2007 Carnegie, D. Kuidas võita sõpru ja mõjutada inimesi? Perioodika 1991 Davis, M., Robbins, E., McKay, M. Lõõgastumise ja stressi maandamise käsiraamat. K-Kirjastus 1995 Janda, L. Karjääritestid. Elmatar 2000 Kidron, A., Suhtlemine: inimsuhted ja suhtlemispsühholoogia. Tallinn: Monde, 2004 Lehtsaar, T., Suhtlemiskonflikti psühholoogia. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2008 Patterson, K., Grenny, J., McMillon, R., Spitzler Al, Kuidas suhelda, kui panused on kõrged? Tallinn: Äripäeva Kirjastus, 2008 Pease, A. Kehakeel. Ersen 2001 Pilli, T., Palamets, H., Lehtsaar, T., Tšatšua, T., Vooglaid, Ü., Bachmann, T., Raudsaar, M. Avatult avalikust kõnest. AS Atleks 2008 Sally B., Small Talk. Seltskondliku vestluse kunst. Tallinn: Kirjastus Kunst, 2008 Samel, E., Suhtlemine, keskastmejuhi proovikivi. Tallinn: Äripäeva kirjastus, 2005 Suur, Ü. (koostaja). Testid ja küsimustikud kutse- ja personalivalikuks. Kentaur 2007 Topf, C. Kehakeel ja edukas karjäär. Odamees 2000 Vihma, Ü., Inimene konfliktide keskel. Tallinn: Äripäeva kirjastus, 2006 Wolf, I. Head ärikombed. Odamees 2000 Töölepingu seadus – <a href="http://riigiteataja.ee">riigiteataja.ee</a> Võlaõigusseadus – <a href="http://riigiteataja.ee">riigiteataja.ee</a> Tsiviilseadustiku üldosa seadus – <a href="http://riigiteataja.ee">riigiteataja.ee</a> Võlaõigusseadus. Kommenteeritud väljaanne III. Kirjastus Juura, 2010. Tallinn Töölepinguseaduse selgitused. Seletuskiri, <a href="http://sm.ee">sm.ee</a> Tööelu.ee - Tööinspektsiooni koduleheküljel. Suppi, K. Ettevõtlus õpik-käsiraamat 2013. "Finantsaubits" V. Zirnask 2011, "Ideest eduka ettevõtte" Innove 2008, Kvaliteetjuhtimine igapäevale" H. Levald TEA Kirjastus 2014,</p>

	Majanduse ABC. Avatar 2002; Mis toimub ettevõttes? Ettevõtte hindamine ja arendamine. M. Varendi, J.Teder, SA Innove 2008 internetiallikad: <a href="http://www.avatar.ee/majanduseabc">www.avatar.ee/majanduseabc</a> , <a href="http://www.eas.ee">www.eas.ee</a> , <a href="http://www.eesti.ee">www.eesti.ee</a> , <a href="http://www.eestipank.info">www.eestipank.info</a> , <a href="http://www.emta.ee">www.emta.ee</a> , <a href="http://www.fin.ee">www.fin.ee</a> , <a href="http://www.ki.ee">www.ki.ee</a> , <a href="http://www.minuraha.ee">www.minuraha.ee</a> , <a href="http://www.meieraha.ee">www.meieraha.ee</a> , <a href="http://www.mkm.ee">www.mkm.ee</a> , <a href="http://www.riigikontroll.ee">www.riigikontroll.ee</a> , <a href="http://www.riigiteataja.ee">www.riigiteataja.ee</a> , <a href="http://www.sm.ee">www.sm.ee</a> , <a href="http://www.stat.ee">www.stat.ee</a>						
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>			<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>			
2	<b>MEHHATROONIKASEADMETE JA SÜSTEEMIDE KOOSTAMINE JA PAIGALDAMINE</b>			13			
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb ära masinaehituses kasutatavaid materjale, nende töödeldavust; kirjeldab üldotstarbeliste masinaelementide alast terminoloogiat; rakendab jooniste valmistamisel Solid Works või AUTO CAD graafikaprogramme; projekteerib, paigaldab, koostab mehhatroonilisi süsteeme, mis koosnevad erinevatest (mehhaanika, hüdraulika, pneumaatika, elektromehhaanika, elektroonika ja tarkvara) alamsüsteemidest							
<b>Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad</b>							
<b>Ained ja õpetajad:</b>							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kasutab kontoritöö tarkavara baastasemel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kasutab info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid informatsiooni hankimiseks</li> <li>vormistab dokumendi kasutades kommerts või vabavaralisi võimalusi</li> <li>kujundab tabelid kasutades kommerts või vabavaralisi võimalusi.</li> <li>rakendab Google poolt pakutavaid võimalusi (Google Docs, kalender, e-post)</li> </ul>	Loeng Praktiline töö	Praktiline töö: Õppur vormistab kirjalike tööde koostamise ja vormistamise juhendi alusel dokumendi	<b>Arvutiõpetus</b> Keskonna tutvustus. Kontoritöö tarkvara (MS Office või Libre Office). Info otsing ja pilveteenused	14		12



	<ul style="list-style-type: none"> <li>rakendab Hotmaili poolt pakutavaid võimalusi: (e-post, OneDrive, kalender)</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Loeb ja koostab tehnilisi jooniseid ning eskiise kasutades joonestustehnikat;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab insenergraafika dokumentides kasutatavaid paberiformaate ja jooneliikide tähendusi.</li> <li>kasutab detaili tööjoonisel erinevaid vaateid joonestatava detaili visualiseerimisel</li> <li>esitab detaili tööjoonisel vajalikud lõiked.</li> <li>valib detaili tööjoonisele vajalikud mõõtmed ja mõõtmete tolerantsid.</li> <li>koondab detaili tööjoonisele asendi- ja kujuhälbed ning töötlemisel saavutatavad pinnakaredused.</li> </ul>	Loeng, demonstratsioon, harjutusülesannete lahendamine, arutelu	<p>Praktiline töö: reaalsest detailist tööjoonise vormistamine</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele</p>	<p><b>Tehniline joonestamine</b></p> <p>Jooniste vormistamine. Jooniste kujutised. Jooniste mõõtmestamine. Joonistele mõõtude tolerantside, istude , kuju- ja asendi hälvete, pinnakareduste kandmine .</p> <p><b>CAD-projekteerimine</b></p> <p>Programmi üldtutvustus ja joonisevälja häälestus. Joonestamise võtete kasutamine programmi keskkonnas. Jooniste redigeerimine programmi keskkonnas. Jooniste mõõtmestamine, mõõtmete hälvete,</p>	2	12	12
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakendab jooniste valmistamisel SolidWorks või AutoCad graafikaprogramme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kohandab programmi joonisevälja vastavalt juhendile.</li> <li>konstrueerib tööjoonise masinprojekteerimise keskkonnas, koos vajalike vaadete ja lõigetega.</li> <li>valib tööjoonisele mõõtmed, vajalikud piirhälbed, kuju- ja asendihälbed ning pinnakaredused.</li> <li>rakendab programmi keskkonda detaili tööjoonise väljatrükil</li> </ul>	Loeng, demonstratsioon, harjutusülesannete lahendamine, arutelu	<p>Praktiline töö: reaalsest detailist tööjoonise vormistamine.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt</p>	<p>Programmi üldtutvustus ja joonisevälja häälestus. Joonestamise võtete kasutamine programmi keskkonnas. Jooniste redigeerimine programmi keskkonnas. Jooniste mõõtmestamine, mõõtmete hälvete,</p>	4	10	12

	paberile või saatmisel internetikeskkonna vahendusel.		hindamiskriteeriumit ele	kujuhälvete, asendi hälvete pealekandmine programmi keskkonnas. Tehniliste tööjooniste väljatrüki häälestamine ja väljatrükk.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mõistab elektriseadiste ja seadmete tööpõhimõtet, määrab ahelate elektrilisi suuruseid.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>määrab elektrilised suurused kasutades elektrotehnika põhiseadusi</li> <li>kasutab Ohm'i, Kirchhoff'i seadusi elektriahelate arvutamisel</li> <li>loeb elektrilisi skeeme</li> <li>kasutab elektriliste suuruste määramiseks erinevaid arvutamise meetodeid, tarkvaratooteid</li> <li>kirjeldab elektrimasinate lülitamise viise vastavalt tootja kasutusjuhendile</li> </ul>	Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, iseseisev töö	<p>Iseseisev töö: alalisvoolu- ja vahelduvvooluteema line arvutusülesanne.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele</p>	<p><b>Elektrotehnika</b></p> <p>Alalisvooluahelad. Ohm'i ja Kirchhoff'i seadused. Elektriliste suuruste määramise meetodid. Elektrivoolu töö ja võimsus. Elektromagnetism ja magnetahelad. Elektromagnetiline induktsioon. Elektrimahtuvus. Vahelduvvool. Vahelduvvooluahelad ning nende lahendamine. Vahelduvvoolu töö ja võimsus. Kolmefaasiline vahelduvvool.</p>	16	10	26

				Trafode ehitus ja tüübid. Alalisvoolu elektrimasinad. 3-faasilised sünkroonmasinad. 3-faasilised asünkroonmasinad.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mõistab elektroonikaseadmete tööpõhimõtteid ning kasutusalasid, kasutab katalooge elektroonikaseadmete parameetrite väljaselgitamiseks.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab diodide, transistoride, ehitust ja tööpõhimõtteid, omadusi</li> <li>analüüsib lihtsamaid elektroonikaskeeme</li> <li>teeb mõõtmisi elektroonikaskeemides vastavalt tööülesandele</li> <li>kasutab ostsillograafi ja muid mõõduriistu elektriliste parameetrite määramiseks elektroonika seadmetes</li> </ul>	Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, seisev töö	<p>Iseseisva töö elektroonika teemaline arvutusülesanne.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele</p>	<p><b>Elektroonika alused</b></p> <p>p-n siire, diod. Päri- ja vastuvool siirdes, potentsiaal päri- ja vastupingestamisel. Diod, voolud, sõltuvus temperatuurist, dünaamiline takistus Läbilööök, zenerdiod, vahelduvvoolu alaldamine Fotodiod ja valgusdiod Bipolaarne transistor, pnp ja npn transistori ehitus, pingestamine ja voolud Kollektorvoolu tüürimine, vooluvõimendus hfe, baasivoolu sõltuvus</p>	14	12	26

				baasipingest, ülekandekarakteristik			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mõistab mikroelektroonikaseadmete tööpõhimõtteid ning kasutusalasid, kasutab katalooge intergraallülituste parameetrite väljaselgitamiseks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab integraallülituste ehitust ja tööpõhimõtteid, omadusi</li> <li>analüüsib lihtsamaid mikroelektroonikaskeeme</li> <li>koostab operatsioonivõimendite abil aktiivfiltreid, võimendeid</li> <li>pane kokku loogika seadmeid</li> <li>kasutab ostsillograafi ja muid mõõduriistu elektriliste parameetrite määramiseks mikroelektroonika seadmetes</li> </ul>	Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, iseseisev töö	<p>Iseseisva töö: mikroelektroonika teemaline arvutusülesanne.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele</p>	<p><b>Mikroelektroonika</b></p> <p>Loeng Nanotehnoloogia arengud. Loeng Operatsioonvõimendid. Summaator. Komparaator Integraator ja Diferentsiaator. Võtmelülitused MOP-transistoril. Trigerid, Registrid. Analoojsignaali diskreetimine, kvantimine ja filtreerimine. Loeng AD ja DA muundurid.</p>	20	6	26
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunneb ära pneumomasinate, silindrite, pneumaatiliste juhtimiskomponentide ehitust, tingmärke. Konstrueerib pneumaatilisi juhtseadmeid.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab pneumaatiliste komponentide ehitust ja tööpõhimõtteid, omadusi</li> <li>loeb põhimõttelisi pneumaatilisi skeeme</li> <li>kasutab pneumaatiliste komponentide dimensioneerimisel erinevaid</li> </ul>	Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, iseseisev töö.	<p>Praktiline töö: Pneumajuhtimisseadme projekteerimine.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse</p>	<p><b>Pneumaatika alused</b></p> <p>Suruõhu omadused. Suruõhu saamine ja selle füüsikalise alused. Kompressortechnika. Suruõhu jaotamine. pneumotorustiku</p>	10	14	26

	<p>arvutusmeetodeid ja tarkvaratooteid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projekteerib pneumaatilisi juhtimisseadmeid vastavalt tööülesandele</li> </ul>		<p>arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele</p>	<p>läbimõõdu määramine. Suruõhu ettevalmistus. Lineaarliikumisega täiturid. Pöördliikumisega täiturid. Pneumaatilised juhtimiskomponendid. Pneumojaotite ja vooklapide ehitus, kasutusala. Pneumaatiliste loogika elementide, taimeri kiirväljalaske klapi ehitus, kasutusala. Pneumaatiliste juhtimissüsteemide projekteerimine. Pneumaatiliste juhtimissüsteemide häälestamine ja hooldus. Elektropneumaatilised</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunneb ära hüdromasinate, silindrite, hüdrauliliste juhtimiskomponentide ehitust, tingmärke. Konstrueerib hüdraulilisi juhtseadmeid.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab hüdraulika komponentide, ehitust ja tööpõhimõtteid, omadusi</li> <li>loeb põhimõttelisi hüdraulilisi skeeme</li> <li>kasutab hüdraulika komponentide</li> </ul>	<p>Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, iseseisev töö.</p>	<p>Praktiline töö: Hüdrojuhtimisseadme projekteerimine. Mitteeristav hindamine</p>	<p><b>Hüdraulika alused</b> Hüdroajami koostisosad ja töö põhimõte. Hüdroajami eelised ja puudused.</p>	10	16	26

	<p>dimensioneerimisel erinevaid arvutusmeetodeid ja tarkvaratooteid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projekteerib hüdraulika juhtimissüsteeme vastavalt tööülesandele</li> </ul>		(A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele	<p>Hüdroajami kasutusosalad. Töövedelikud. Mahtpumbad. Hüdrosilindrid. Suunaventiilid. Kiiruste reguleerimine. Hüdro süsteemide põhimõtteskeemid</p>			
<p><b>Iseseisev töö moodulis:</b> (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<p>Eesmärk: suuruste määramise meetodite tundma õppimine. Seadmete ehituse ja rakendusvaldkonna tundma õppimine. Tehnoloogiliste jooniste valmistamise oskuste kujundamine.</p> <p>Teema: 1. Õppur koostab kontoritarkvaraga dokumenti. 2. Reaalsest detailist tööjoonise vormistamine. 3. AutoCAD või SolidWorks tarkvara abil tööjoonise valmistamine. 4. Elektrotehnika arvutusülesannete lahendamine. 5. Elektrotehnika-, elektroonika- ja mikroelektroonika laboritööde aruannete vormistamine. 6. Pneumaatika- ja hüdraulika projektide, laboritööde vormistamine.</p> <p>Tööd vormistatakse vastavalt VKHK kirjalike tööde juhendile.</p>						
<p><b>Mooduli hinde kujunemine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hindamisülesanded</li> <li>Hindamiskorraldus</li> <li>Hindamisjuhend</li> <li>Hindekriteeriumid</li> </ul>	<p>Kõik õpiväljundid on saavutatud lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“ (A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ MA“.</p>						
<p><b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b></p>	<p>1 R.Lahtmets. Elektrotehnika I. Alalisvool. Tallinn, Tallinna Tehnikaülikool, 2002. R.Lahtmets. Elektrotehnika II. Vahelduvvool. Tallinn, Tallinna Tehnikaülikool, 2002. H.Puurand. Üldelektrotehnika. Tallinn, Valgus, 1996. R.Võrk, M.Mägi. Elektrotehnika. Tallinn, Valgus, 1989. M.Katsman. Elektrimasinad ja transformatorid. Tallinn, Valgus, 1971. L. Abo: Elektroonikakomponendid, Tallinn 1997 L. Abo: Raadiolülitused, Tallinn, Valgus 1990. Valeri Vodovozov , Raik Jansikene : Elektroonika ja jõupooljuhttehnika Tallinn 2006 Joller, J. Jõuelektroonika. TTÜ elektriajamite ja jõuelektroonika instituut, Tallinn 1996.</p>						

	<p>Põhiõpikud  Trükitud ja internetis leitud loengukonspekt koos lisa lugemistega  Uudo Usai : Elektroonika komponendid , elektroonika alused  Tallinn TPT 1998  R.Uulma, Pneumaatika alused, FESTO DIDACTIC, Tallinn, 1998, 109 lk.  R.Uulma, Elektropneumaatika alused, FESTO DIDACTIC, Tallinn, 1998, 43lk.  W.Deppert K.Stoll. Pneumatics in Woodworking. Vogel-Druck, Würzburg, 1979.  FESTO ja REXROTHi materjalid aine  R.Uulma. Hüdraulika alused. Tallinn, Tallinna Tööstushariduskeskus, 2001.  R.Uulma. Pneumaatika alused. Tallinn, FESTO DIDACTIC, 1996.  R.Uulma. Elektropneumaatika alused. Tallinn, FESTO DIDACTIC, 1999.  W.Deppert. Pneumatics in Woodworking. Würzburg, Vogel-Druck, 1979.  H.Kauranne, J.Kajaste, M.Vilenius. Hydrauliteknika perusteet. Helsinki, WSO, 2000.  T.Keinänen, P.Kärkkäinen. Hydraliikka ja pneumatiikka. Porvoo, WS Bookwell Oy, 2000. Lisaallikad: tarkvara FluidSIM ; MultiSim</p>						
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>			<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>			
<b>3</b>	<b>Mehhatroonikaseadmete ja süsteemide käit</b>			<b>15,5</b>			
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane projekteerib, paigaldab mehhatroonikaseadmeid ja -süsteeme							
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> läbitud moodul nr.2							
<b>Ained ja õpetajad:</b>							
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	<b>Õppemeetodid</b>	<b>Hindamise meetodid ja hindamisülesanded</b>	<b>Mooduli teemad ja alateemad</b>	<b>Maht</b>		
					<b>P</b>	<b>L</b>	<b>I</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Visualiseerib tootmisprotsessides kasutatavaid programmeeritavaid loogika kontrollereid, sagedusmuundureid,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kasutab teege, kirjutab skripte vastavalt tööülesandele</li> <li>loob andmeside kanaleid kommunikatsiooni partnerite vahel</li> </ul>	Loeng, harjutusülesannete lahendamine, iseseisev töö.	Praktiline töö:  Tootmisprotsessi visualiseerimise projekt.	<b>Tootmisprotsesside visualiseerimine</b> Töö projektidega. Teegide tüübid. Protsessi ekraanide loomine ja haldamine.	14	52	64

türistorajameid ning teisi tööstusautomaatika seadmeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loob tootmisprotsesse kirjeldavaid ekraane vastavalt tööülesandele</li> <li>• valmistab tootmisprotsesside visualiseerimise projekte vastavalt tööülesandele</li> </ul>		Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele	Skriptide kasutamine Protseduuride loomine ja kasutamine. . Sõnumite süsteemi häälestamine. Andmete arhiveerimine			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunneb ära tööstuses kasutatavate programmeeritavate loogika kontrollerite, sagedusmuundurite, türistorajamite ehituse, kasutab tarkvara tööstuslike kontrollerite ja sagedusmuundurite programmeerimiseks;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab tööstuskontrolleri, sagedusmuunduri, türistorajami arhitektuuri</li> <li>• kasutab erinevaid tööstuskontrollerite programmeerimise keeli</li> <li>• loob andmeside kommunikatsiooni partnerite vahel vastavalt tööülesandele</li> <li>• kirjutab tööstuskontrolleritele programmi vastavalt tööülesandele</li> <li>• valmistab tootmisprotsesside visualiseerimise projekte vastavalt tööülesandele</li> </ul>	Loeng, harjutusülesannete lahendamine, arutelu.	Praktiline töö:  Tootmisprotsessi automaatiseerimise projekt.  Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele	<b>Programmeeritavad kontrollerid ja täiturmehanismid</b>  Programmeeritava kontrolleri ehitus ja tööpõhimõtted. Andmetüübid. Konstandid. Mälumuutujad. Programmeerimiskeeled ST, IL, FBD, LD, SFC, STL. Sagedusmuundurite ja türistorajamite parameetrite määramine ja programmeerimine.	10	62	71
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakendab teadmisi robotite tehnoloogilistest võimalustest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab tööstusrobotite liigitust, ehitust</li> <li>• kirjeldab tööstusrobotite ülekandemehhanisme</li> </ul>	Loeng, harjutusülesannete lahendamine, iseseisev töö.	Tootmisprotsessi automaatiseerimise projekt.	<b>Robotitehnika</b> Robotite olemus, liigitus ja üldehitus. Täiturseadme mehaanika,	14	52	64



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab erinevaid tööstusrobotite programmeerimise keeli ja nende kasutusvõimalusi</li> <li>• kirjutab programme tööstuskontrolleritele vastavalt tööülesandele</li> <li>• loob andmeside tööstusrobotite ja kommunikatsiooni partnerite vahel vastavalt tööülesandele</li> </ul>		Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumite	kinemaatilised ahelad ja liikumisvõrrandid.. Ajamite juhtimine ja selleks kasutatav tarkvara. Robotite programmeerimine ja õpetamine, programmeerimiskeeled			
<b>Iseseisev töö moodulis:</b> <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Eesmärk: toomisprotsesside visualiseerimise tarkvara tundma õppimine. Tööstuskontrollerite programmeerimiskeelte omandamine. Tööstusrobotite seadistamise ja programmeerimise tundma õppimine.  Teema: 1.MPS moodulitele programmi koostamine . 2. Robotitele „MITSHUBISHI RV-2AJ“ ja „KUKA R650“ programmi koostamine. 3.MPS mooduli tööprotsessi visualiseerimine tarkvara „WinCC“ abil. 4. Laboritööde aruannete vormistamine.  Tööd vormistatakse vastavalt VKHK kirjalike tööde juhendile.						
<b>Mooduli hinde kujunemine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hindamisülesanded</i></li> <li>• <i>Hindamiskorraldus</i></li> <li>• <i>Hindamisjuhend</i></li> <li>• <i>Hindekriteeriumid</i></li> </ul>	Kõik õpiväljundid on saavutatud lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“ (A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ MA“.						
<b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b>	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 kontrollerid 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. Lisaallikad: Kontrollerite programmeerimise tarkvara FST10. Kontrollerite programmeerimise tarkvara Multiprog. Kontrollerite programmeerimise tarkvara STEP7-MikroWin. Kontrollerite programmeerimise tarkvara STEP7. Kontrollerite programmeerimise tarkvara WinCC flexible.						
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>			<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>			
<b>4</b>	<b>Mehhatroonikaseadmete ja –süsteemide paigaldamine ja käitamine keemiliselt agressiivsetes keskkondades</b>			<b>3</b>			
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane projekteerib, paigaldab mehhatroonikaseadmeid ja -süsteeme agressiivsetes keskkondades							
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b>							
<b>Ained ja õpetajad:</b>							
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	<b>Õppemeetodid</b>	<b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>	<b>Mooduli teemad ja alateemad</b>	<b>Maht</b>		
					<b>P</b>	<b>L</b>	<b>I</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Paigaldab ja ühendab projekti järgselt komponente ja seadmed , arvestades keemiliselt agressiivses keskkonna eripäraga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab keemiliselt agressiivse keskkonna eripära</li> <li>valib seadmeid arvestades keemiliselt agressiivsed keskkonda</li> <li>kasutab seadmed arvestades keemiliselt agressiivsed keskkonda</li> </ul>	Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, iseseisevtöö	Praktiline töö:  Keemiliselt agressiivse keskkonna tootmisprotsessi automaatiseerimise projekt.  Mitteeristav hindamine (A/MA).	<b>Keemiliselt agressiivse keskkonna mehhatroonika süsteemid.</b>  Keemiliselt agressiivse keskkonna iseloomustus.	10	30	38

			<p>Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele</p>	<p>Seadmete kasutamist määravad normdokumendid.</p> <p>Keemiliselt agressiivse keskkonna seadmete eripära.</p> <p>Mehhatroonika süsteemide koostamine, häälestamine ja hooldamine</p>			
<p><b>Iseseisev töö moodulis:</b> (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<p>Eesmärk: keemiliselt agressiivsetes keskkondades tööstusautomaatika seadmete tundma õppimine. Teema: 1.“PROFISAFE“ seadmete tööle rakendamine . 2. Laboritööde aruannete vormistamine. Tööd vormistatakse vastavalt VKHK kirjalike tööde juhendile.</p>						
<p><b>Mooduli hinde kujunemine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hindamisülesanded</li> <li>• Hindamiskorraldus</li> <li>• Hindamisjuhend</li> <li>• Hindekriteeriumid</li> </ul>	<p>Kõik õpiväljundid on saavutatud lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“ (A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud “MA“.</p>						
<p><b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b></p>	<p>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 kontrollerid 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.</p>						

	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.						
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>			<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>			
<b>5</b>	<b>Elektripaigaldustööd</b>			<b>10</b>			
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane projekteerib, paigaldab, hooldab elektripaigaldised							
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b>							
<b>Ained ja õpetajad:</b>							
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	<b>Õppemeetodid</b>	<b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>	<b>Mooduli teemad ja alateemad</b>	<b>Maht</b>		
					<b>P</b>	<b>L</b>	<b>I</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Projekteerib elektripaigaldise vastavalt lähteandmetele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kasutab elektriliste suuruste määramiseks erinevaid arvutamise meetodeid, tarkvaratooteid</li> <li>projekteerib elektripaigaldise vastavalt tööülesandele</li> </ul>	Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, iseseisevtöö.	Praktiline töö: elektripaigaldise projekteerimine.  Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele.	Montaazjuhtme ja kaabliotste ettevalmistus, ühendamine. Juhtmete montaaž. Valgustite montaaž. Pistikupesade montaaž. Lülitite montaaž. Üldelektritööd elamutes ja tootmisruumides. Elektrimasinate ja seadmete montaaž ja ühendamine	90	40	130

<ul style="list-style-type: none"> <li>Ehitab elektripaigaldise vastavalt projektile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>valib materjalid elektripaigaldisele vastavalt tööülesandele</li> <li>kirjeldab elektrimasinate lülitamise viise</li> <li>loeb põhimõttelisi elektrilisi skeeme</li> </ul>	<p>Loeng Praktiline töö, arutelu</p>	<p>Praktiline töö: elektripaigaldise ehitamine</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele.</p>	<p>vooluvõrku – magnetkäivitid. Elektripaigaldise projekti koostamine ja väljaehitamine. Mõõtmiste teostamine.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teeb kontrolltoiminguid vastavalt hoolduskavale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teeb elektriliste suuruste mõõtmisi vastavalt tööülesandele</li> </ul>	<p>Loeng Praktiline töö, arutelu.</p>	<p>Praktiline töö: kontrolltoimingud elektripaigaldises</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele.</p>	
<p><b>Iseseisev töö moodulis:</b> (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<p>Eesmärk: elektripaigaldise parameetrite määramise meetodite tundma õppimine. Teema: 1. Kortereelamu valgustuse- ja elektripaigaldise lihtsa projekti teostamine . 2. Laboritööde aruannete vormistamine. Tööd vormistatakse vastavalt VKHK kirjalike tööde juhendile.</p>			
<p><b>Mooduli hinde kujunemine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hindamisülesanded</li> <li>Hindamiskorraldus</li> </ul>	<p>Kõik õpiväljundid on saavutatud lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“ (A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ MA“.</p>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hindamisjuhend</i></li> <li>• <i>Hindekriteeriumid</i></li> </ul>							
<b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b>	Risthein, E. (toim.). Elektripaigaldiste käit. Tallinn, 1997. 68 lk. (Eeskiri ; EEI 4:1998). Risthein, E. jt. (toim.). Elektripaigaldiste ABC : Eesti oludele kohandatud tõlge saksa keelest. Tallinn, 1998. 216 lk. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 3.Osa. Elektripaigaldiste üldisloomustus. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 4.Osa. Kaitseviisid. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 5.Osa. Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 6.Osa. Kontrolltoimingud. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 7.Osa. Eripaigaldised. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. EEI3-4:1994. Ehitiste mm						
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>			<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>			
<b>6</b>	<b>Automaatikaseadmete montaažitööd</b>			<b>10</b>			
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane projekteerib, paigaldab, hooldab automaatika süsteeme							
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> läbitud moodulid 2,3,4							
<b>Ained ja õpetajad:</b>							
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	<b>Õppemeetodid</b>	<b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>	<b>Mooduli teemad ja alateemad</b>	<b>Maht</b>		
					<b>P</b>	<b>L</b>	<b>I</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunneb ära andurite ja täiturmehhanismide põhiparameetrid ning projekteerib kilpe ja eristab seadmete tingmärke;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab elektriliste suuruste määramiseks erinevaid arvutusmeetodeid ja tarkvaratooteid</li> <li>• nimetab automaatikaseadmete lülitamise viise</li> </ul>	Arutlev loeng, , harjutusülesannete lahendamine,	Praktiline töö: automaatika süsteemi projekteerimine.  Mitteeristav hindamine (A/MA).	<b>Elektroonikablokkide montaaž ja häälestamine.</b> Elektroonikablokkide parameetrite mõõtmine ja häälestamine.	9 0	40	130

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb põhimõttelisi elektrilisi skeeme</li> </ul>		<p>Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele.</p>	<p>Loogikamoodulite paigaldamine ja programmeerimine. Automaatikasüsteemi andurite ja täiturmehhanismide paigaldamine ja häälestamine. Programmeeritavate kontrollerite paigaldus. Paintootmissüsteemi moodulite programmeerimine ja häälestamine. Sagedusmuundurite paigaldamine ja seadistamine.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valib vajalikud materjalid elektrimontaaži tööde teostamiseks; ühendab skeemi järgi omavahel elektroonika ja automaatika komponente tinutamise ja jootmise teel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kavandab materjalid elektrimontaaži töödeks;</li> <li>• teeb elektrimontaažitööd järgides elektri- ja tööohutuse nõudeid</li> </ul>	<p>Praktiline töö arutelu</p>	<p>Praktiline töö: automaatika süsteemi ehitamine.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele.</p>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Häälestab ja hooldab automaatika süsteeme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• testib automaatikasüsteemi seadmeid vastavalt tööülesandele</li> <li>• seadistab automaatikaseadmeid</li> <li>• valmistab käidukava vastavalt tööülesandele</li> </ul>	<p>Praktiline töö. Arutelu</p>	<p>Praktiline töö: automaatika süsteemi seadistamine.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt</p>				

			hindamiskriteeriumit ele.	
<b>Iseseisev töö moodulis:</b> (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	Eesmärk: automaatika süsteemide parameetrite määramise meetodite tundma õppimine. Teema: 1. Automaatika süsteemi projekti teostamine 2. Laboritööde aruannete vormistamine. Tööd vormistatakse vastavalt VKHK kirjalike tööde juhendile			
<b>Mooduli hinde kujunemine:</b> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i>	Kõik õpiväljundid on saavutatud lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“ (A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ MA“.			
<b>Kasutatav õppekirjandus</b> <b>/õppematerjal</b>	Risthein, E. (toim.). Elektripaigaldiste käit. Tallinn, 1997. 68 lk. (Eeskiri ; EEI4:1998). Risthein, E. jt. (toim.). Elektripaigaldiste ABC : Eesti oludele kohandatud tõlge saksa keelest. Tallinn, 1998. 216 lk. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 3.Osa.Elektripaigaldiste üldiseloostus. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 4.Osa. Kaitseviisid. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998 Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 5.Osa. Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 6.Osa. Kontrolltoimingud. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 7.Osa. Eripaigaldised. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. EEI3-4:1994.L. Abo			
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>		<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>	
7	<b>Mehhatroonikasüsteemide programmeerimise ja häälestamise tööd</b>		16	
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane projekteerib, paigaldab, hooldab mehhatroonika süsteeme				
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> läbitud moodulid 2,3,4,6				
<b>Ained ja õpetajad:</b>				



Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> <li>Valib protsessi juhtimiseks vajaliku riistvara;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planeerib riistvara protsessi automatiseerimiseks;</li> <li>seadistab sagedusmuundureid ja sujuvkäiviteid</li> </ul>	Loeng, , harjutusülesannete lahendamine, arutelu	<p>Praktiline töö: mehhatroonika süsteemile riistvara valik.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele.</p>	<p>Automatiseeritud tööstusmooduli juhtimiseks riistvara valik.</p> <p>MPS moodulile juhtprogrammi koostamine.</p> <p>Sagedusmuunduri seadistamine.</p> <p>Tööstusrobotile juhtprogrammi koostamine, laadimine ja häälestamine.</p> <p>Mitmest moodulist koosneva tootmisprotsessi visualiseerimine</p>	16 0	48	208
<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmeerib tööstuskontrollereid FBD, LD, STL, IL, SFC keeltes; programmeerib sagedusmuundureid ja tööstusrobotite luues andmeedastust kommunikatsiooni partnerite vahel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kasutab tööstuskontrollerite programmeerimiseks erinevaid programmeerimise keeli (FBD, LD, STL, IL, SFC)</li> <li>koostab programmi sagedusmuundurile vastavalt tööülesandele</li> <li>koostab programmi tööstusrobotile vastavalt tööülesandele</li> <li>laeb programmi kontrollerisse</li> </ul>	Arutlev loeng Praktiline töö	<p>Praktiline töö: mehhatroonika süsteemile riistvara programmeerimine.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• häälestab tööstuskontrollerisse laetud programmi</li> </ul>		hindamiskriteeriumite.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualiseerib tootmisprotsesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kavandab visualiseeritud tööstusprotsessi vastavalt tööülesandele</li> <li>• määrab ja kohandab tööprotsessi parameetreid vastavalt tööülesandele</li> </ul>	Praktiline töö, arutelu	<p>Praktiline töö: mehhatroonika süsteemile visualiseerimise projekti teostamine.</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele.</p> <p>õpilane on saavutanud</p>	
<p><b>Iseseisev töö moodulis:</b> (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<p>Eesmärk: tootmisprotsesside visualiseerimise projekti teostamine. Tööstuskontrollerite programmeerimine. Sagedusmuundurite programmeerimine. Tööstusrobotite seadistamise ja programmeeris tundma õppimine.</p> <p>Teema: 1. Automaattööstusliinile programmide koostamine . 2. Andmevahetuse loomine „MITSHUBISHI RV-2AJ“ , PLC S7-300 ja sagedusmuunduri vahel. 3. Automaatiseeritud tööstusliini tööprotsesse projekti loomine. 4. Laboritööde aruannete vormistamine.</p> <p>Tööd vormistatakse vastavalt VKHK kirjalike tööde juhendile.</p>			
<p><b>Mooduli hinde kujunemine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hindamisülesanded</li> <li>• Hindamiskorraldus</li> <li>• Hindamisjuhend</li> <li>• Hindekriteeriumid</li> </ul>	<p>Kõik õpiväljundid on saavutatud lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“ (A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ MA“.</p>			

<b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b>	<p> <a href="http://viko.vkhk.ee/">http://viko.vkhk.ee/</a>  <a href="http://w1.siemens.com/entry/cc/en/">http://w1.siemens.com/entry/cc/en/</a>  WinCC 6.0 kasutusjuhend, SIEMENS, 2006.  Wonderware InTouch HMI kasutusjuhend.  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&amp; Control.Stanford University.Addison-Wesley Publishing Company.  Risthein, E. (toim.). Elektripaigaldiste käit. Tallinn, 1997. 68 lk. (Eeskiri ; EEI 4:1998).  Risthein, E. jt. (toim.). Elektripaigaldiste ABC : Eesti oludele kohandatud tõlge saksa keelest. Tallinn, 1998. 216 lk.  Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 3.Osa.  Elektripaigaldiste üldiseloostus. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998.  Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 4.Osa. Kaitseviisid.  Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998.  Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 5.Osa.  Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998.  Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 6.Osa.  Kontrolltoimingud. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998.  Eeskiri EEI3-4:1994. Ehitiste madalpingeelektripaigaldised. 7.Osa. Eripaigaldised. Tallinn, Elektrikontrollikeskus, 1998. EEI3-4:1994. L. Abo </p>				
<b>Mooduli nr</b>	<b>MOODULI NIMETUS</b>		<b>Maht õppenädalates /EKAP</b>		
<b>8</b>	<b>PRAKTIKA</b>		<b>30</b>		
<b>Eesmärk:</b> omandada erialaseid teadmisi ettevõtte tootmistegevuse konkreetsetes tingimustes vastavalt õpitud teoreetilistele distsipliinidele ning täiendada kooli praktiliste tööde käigus saadud kutsealaseid kogemusi					
<b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> läbitud on õppekava eelnevad moodulid					
<b>Ained ja õpetajad:</b>					
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	<b>Õppemeetodid</b>			<b>Maht</b>

			<b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>	<b>Mooduli teemad ja alateemad</b>	P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeerib enda praktika eesmärgid ja tööülesanded tulenevalt õppekavast ja praktikajuhendist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>koostab praktikajuhendi alusel praktikale asumiseks vajalikud materjalid, vajadusel kasutab praktika-juhendaja abi</li> <li>seab sisse praktikapäeviku, milles loetleb praktika eesmärgid ja praktika käigus tehtavad tööalased ülesanded</li> </ul>	Loeng, aruanne, iseseisev töö, seminar	Tutvub praktikakorraldust reguleerivate dokumentidega Planeerib endale koos juhendajaga isikliku praktikaülesande Osaleb aktiivselt praktikakoha leidmises Iseseisva tööna koostab ja vormistab praktika aruande Osaleb praktika kaitsmise seminaril	Praktikale minek: praktika dokumentatsioon praktikaülesanded praktikakoha leidmine praktikajuhendaja roll Praktika kaitsmine: praktikadokumentatsiooni täitmine praktikaülesannete täitmine praktikaaruande täitmine praktikaseminar	4	16	760
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planeerib meeskonnaliikmena oma tegevust, järgib töötamisel ettevõttes väljakujunenud tööritmi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>valmistab juhendamisel ette oma töökoha, vajalikud materjalid ja töövahendid</li> <li>hoiab korras oma töökoha, järgib töövahendite ja seadmete kasutamisel etteantud juhendeid sh ohutus-juhendeid</li> <li>järgib praktikaettevõtte töökorraldust arvestades töökorraldus- ja sisekorraeeskirjades sätestatut</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Omandab ja arendab praktilisi kutsealaseid oskusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>töötab mitmesugustel elektripaigaldistel</li> <li>töötab erinevatel mehhatroonilistel süsteemidel</li> <li>programmeerib tööstuskontrollereid, sujuvkäiviteid -töötab tehnilise dokumentatsiooniga (joonised, tehnoloogiad jne)</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib materjalide, detailide ja toodete kvaliteeti, selgitab välja või-malike vigade tekkimise põhjused</li> <li>• täidab tootmise organiseerimisega seotud praktilisi ülesandeid</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arendab meeskonnaliikmena suhtlemis- ja koostöövalmidust</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arendab töötamisel meeskonna liikmena isikuomadusi nagu hoolikus, püsivus ja vastutustunne</li> <li>• suhtleb kaastöötajatega vastastikust lugupidamist ülesnäitaval viisil</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega ja teeb parandusettepanekuid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -analüüsib enda toimetulekut tööülesannetega, enda tugevusi ja nõrkusi ning juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte</li> <li>• täidab tööpäeva lõpus praktikapäeviku fikseerides tehtud tööülesanded ja omandatud oskused</li> <li>• vormistab aruande ettenähtud vormis korrektses eesti keeles kasutades IT-vahendeid</li> <li>• kasutab töös ja praktilal sooritatut kirjeldades korrektset erialast terminoloogiat</li> </ul>				
<b>Iseseisev töö moodulis:</b> <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest  Teema: Praktika aruande koostamine				

<p><b>Mooduli hinde kujunemine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hindamisülesanded</i></li> <li>• <i>Hindamiskorraldus</i></li> <li>• <i>Hindamisjuhend</i></li> <li>• <i>Hindekriteeriumid</i></li> </ul>	<p>Kaitseb praktikaaruande  Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljundid loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele. Moodul loetakse arvestatuks, kui õpilane esitab kõik nõutud praktikadokumendid, koostab iseseisvalt juhendmaterjali põhjal praktikaaruande ja osaleb praktika kaitsmise seminaril</p>
<p><b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b></p>	<p>Võrumaa Kutsehariduskeskuse juhendid:  Praktikaaruanne, Praktikaettevõtete tunnustamise juhend, Juhend ettevõttepoolsele juhendajale, Praktikajuhend koolipoolsele juhendajale, Praktikajuhend õppijale  Praktikaettevõtete veebilehed</p>