

KINNITATUD

Tallinna Ehituskooli direktori 06.09.2016 käskkirjaga nr 1-2/198  
Muudetud Tallinna Ehituskooli direktori 24.04.2018 käskkirjaga nr 1-1/42

KOOSKÕLASTATUD

Tallinna Ehituskooli nõukogu 22.08.2016 otsusega nr 1.15 ja 23.04.2018, nr 1.1

**Tallinna Ehituskool**  
**4.taseme kutseõppe õppekava „Sisetööde elektrik“**  
**MOODULITE RAKENDUSKAVA**  
**VALIKÕPINGUD**

Moodul nr.6	Elektrimootorid ja -ajamid	8 EKAP				Õpetajad T.Kitsing U.Tangsoo I.Knuut
		Tunde kokku	T	Praktiline töö	Iseseisev töö	
		208	20	90	98	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Läbitud on moodulid: Sisetööde elektriku alustadmised, Hoone elektripaigaldise ehitamine.					
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab juhendite alusel või juhendamisel nõuetekohaselt elektriajamid, vastavalt etteantud ülesandele, arvestades elektriajamite tööpõhimõtteid ning järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid.					
<b>Õpiväljundid:</b>	<b>Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded</b>					
Õpilane: 1. kavandab tööprotsessi käigus elektriajamite paigalduse, lähtudes etteantud tööülesandest 2. mõistab elektriajamite tööpõhimõtteid ja seoseid füüsika seaduspärasustega 3. paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt elektri-	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab elektriajamite toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele</li> <li>• kirjeldab abimaterjale kasutamata elektriajameid koos selle juurde kuuluvate ülekande-, juhtimis-, reguleerimis- ja kaitse-seadmeid ning rakendatavaid tehnoloogiasid, arvestades etteantud standardeid</li> <li>• paigaldab elektriajameid ja selle juhtahe-laid järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -</li> </ul>	<b>Ülesanne 1. Teoreetiliste teadmiste kontroll „Elektriajamite paigaldise ehituse põhimõtted“</b> ÕV 1,2,4 <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab elektriajamite ja juhtimisahelate tööpõhimõtteid vastavalt tööülesandele</li> <li>• kirjeldab abimaterjale kasutamata elektriajamite juhtimises kasutavaid tehnoloogiasid, arvestades kehtivaid standardeid</li> <li>• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.</li> </ul>				

<p>ajameid, lähtudes etteantud tööülesandest</p> <p>4. kasutab dokumentide-koostamisel ja suhtlemisel erialast terminoloogiat õppe- ja inglise keeles</p> <p>5. järgib tööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnohutusnõudeid</p> <p>6. analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite paigaldamisel</p>	<p>võtteid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• programmeerib elektri-ajami sagedusmuundurit/juhtimisahelat ette antud parameetrite järgi</li> <li>• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid</li> <li>• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite paigaldiste ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte</li> <li>• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest</li> <li>• vormistab dokumentatsiooni nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.</li> </ul>	<p><b>Ülesanne 2. Praktiliste teadmiste kontroll</b> „Elektri-ajamite paigaldamine“ ÕV3,5,6</p> <p>Õpilane võtab kompleksülesande lahendamise aluseks eelnenud teoreetiliste teadmiste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollitöö, mille alusel teostab elektri-ajamite praktilise paigaldustöö.</li> <li>• paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt elektri-ajamid ja nende juhtumisahelad, lähtudes etteantud tööülesandest</li> <li>• järgib tööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnohutusnõudeid</li> <li>• analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite ja juhtumisahelate ehitamisel.</li> </ul> <p><b>Ülesanne 3. Praktiliste teadmiste kontroll</b> „Elektri-ajamite juhtimine programmeeritava kontrolleri abil“ ÕV3,5,6</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tutvub sagedusmuunduri/kontrolleri kasutusjuhendiga</li> <li>• vajadusel tõlgib dokumendi emakeelde</li> <li>• seadistab sagedusmuunduri/kontrolleri parameetrid etteantud tööülesandele</li> <li>• ühendab sagedusmuunduri/kontrolleri elektri-ajamiga, vastavalt järgides töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid</li> <li>• demonstreerib lülitusskeemi tööd muutes tehnilisi parameetreid</li> <li>• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite paigaldiste ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte</li> <li>• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades dokumentatsiooni nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.</li> </ul>
<p><b>Hindamine:</b></p>	<p>Moodul hinnatakse mitteeristavalt. <b>MITTEERISTAV (tulemus „A” – arvestatud / „MA” – mittearvestatud).</b> Moodulihinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamine lävendi tasemel.</p>	

<b>Teemad, alateemad</b>	Elektrijamite erinevad liigid ja tööpõhimõtted Erinevate elektrijamite juhtimisahelate tööpõhimõtted Elektrijamite iseloomustavad suurused ja tehnilised parameetrid Elektrijamite juhtimine lihtlülitusega (kontaktorid) Elektrijamite juhtimine kombineeritud lülitusega Elektrijamite juhtimine automaatika abil Elektrijamite juhtimine programmeeritava sagedusmuunduriga				
<b>Õppemeetodid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, iseseisev töö</li> </ul>				
<b>Õppematerjalid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heino Puurand, 1996 „Üldelektrotehnika”</li> <li>• R. Võrk; V. Mägi, 1980 „Elektrotehnika”</li> <li>• „Elektrotehnika”, 5. [vihik], „Kolmefaasiline vahelduvvool: metoodiline juhendmaterjal” 1986</li> <li>• „Elektrotehnika”, 4. [vihik], „Ühefaasiline vahelduvvool: metoodiline juhendmaterjal” 1986</li> <li>• E. Risthein 2002, „Kaitseviisid elektriohutuse tagamisel”</li> <li>• E. Risthein 2010, „Madalpingepaigaldiste juhistikusüsteemid”</li> <li>• „Madalpingevõrkude juhistikusüsteemid” 2001</li> <li>• E. Risthein, 2002 „Kaitseviisid elektriohutuse tagamisel”</li> <li>• E. Risthein, 2004, „Maandamine ja potentsiaaliühtlustus”</li> <li>• E. Risthein, 1999, „Elektriohutus madalpingepaigaldistes”</li> <li>• J. Loorens 2011, „Elektripaigaldiste elektromagnetiline keskkond ja seadmete ühilduvus”</li> <li>• „Elektripaigaldustööd” I osa (<a href="#">internetis</a>) 2009</li> <li>• „Elektripaigaldustööd” II osa (<a href="#">internetis</a>) 2009</li> <li>• „Elektripaigaldustööd” III osa (<a href="#">internetis</a>) 2009</li> <li>• „Elektripaigaldustööd” IV osa (<a href="#">internetis</a>) 2009</li> <li>• Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt</li> </ul>				
<b>Moodul nr. 7</b>	<b>Mooduli nimetus</b>	<b>6 EKAP</b>			<b>Õpetajad</b>
	<b>CAD-joonestamise alused</b>	Tunde	T	Praktika	Is-töö
		156	78	0	78
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Arvutikasutamisoskused.				
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane loob joonestamistarkvara keskkonnas juhendite alusel nõuetekohaselt, vastavalt etteantud lähteandmetele kahe- ja kolmemõõtmelisi jooniseid (kolmvaade, elektrilised printsiip- ja montaažiskeemid, ehitiste fassaadid ja plaanid), arvestades üldiste joonestamise põhimõtteid.				

Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:
1. kasutab tehnilisi jooniseid informatsiooni saamiseks tööülesande lahendamisel;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära jooniste ehitusobjektide tingmärgid</li> <li>• koostab etteantud joonise põhjal kirjaliku kokkuvõtte elektrikomponentide materjalikulust</li> <li>• salvestab tehtud töö PDF formaati.</li> </ul>
2. muudab ülesande lahendamiseks CAD-programmi joonise info-kihte;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab CAD-programmi informatsiooni kihtide mõistet, kasutusotstarvet ja vajalikkust</li> <li>• rakendab etteantud tehnilisel joonisel CAD-programmi infokihte.</li> </ul>
3. lisab tehnilisele joonisele mõõtmeid ja viirutusi;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lisab tehnilisele joonisele mõõtmeid vastavalt etteantud näidisele kasutades õigeid vahendeid,</li> <li>• lisab tehnilisele joonisele viirutusi vastavalt etteantud näidisele ja kohandab selle.</li> </ul>
4. opereerib tehnilisel joonisel olemasolevate objektidega;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kopeerib, teisendab ja paljundab objekte etteantud vajaliku tulemuse saamiseks kasutades õigeid CAD-programmi töövahendeid;</li> <li>• paigutab uusi objekte CAD-programmis selleks ettenähtud asukohta.</li> </ul>
5. muudab CAD-programmis olemasolevate objektide geomeetriat;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• muudab CAD-programmis graafiliste objektide suurust, vormi ja kuju.</li> <li>• muudab CAD-programmis olemasoleva graafilise objekti suuruse/vormi/kuju hiire, klaviatuuri ning vastavate käskude abil vastavalt vajadustele esitatud kas kirjalikus või suulises vormis</li> </ul>
6. joonestab CAD-programmis uusi objekte;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lisab joonisele uusi objekte vastavalt etteantud näidisele, kasutades kas teiste objektide võtmepunkte või koordinaate.</li> </ul>
7. loob CAD-programmis kolmemõõtmelisi mudeleid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loob kolmemõõtmelisi mudeleid CAD-programmis olevatest elementidest.</li> <li>• Loob ruumilisi mudeleid CAD-programmis standardsete tahkkehade kombineerimise teel hiire ja klaviatuuri kasutades ning vastavate käskude abil vastavalt nõuetele esitatud kas suulises või kirjalikus vormis</li> </ul>
<p align="center"><b>Hindamine</b></p> <p><b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b></p>	<p><b>MITTEERISTAV (tulemus „A“ – arvestatud / „MA“ – mittearvestatud)</b></p> <p>Moodul hinnatakse mitteeristavalt. Kujundav hindamine toimub kogu õppeprotsessi jooksul. Mooduli kokkuvõtva hinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamine. „A“ – arvestatud, kui ülesanded on sooritatud vähemalt lävendi tasemel ja korrektselt vormistatud õpimapp esitatud.</p>
<p align="center"><b>Iseseisev töö</b></p>	<p>Õpilane koostab internetikeskkonnas „AutoDESK pilveteenus“ elektroonilise õpimapi kõikidest tehtud praktilisest tööst, lisades kirjeldused teostatud tööst koos jooniste, kuluarvestuste ja spetsifikatsiooniga.</p>
<p align="center"><b>Teemad, alateemad</b></p>	<p>JOONISE VORMISTAMINE JA TÄIENDAMINE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kihtide loomine ja vormistamine (värv, joone tüüp ja jämedus, lukustamine, väljaprintimine);</li> <li>- Objektide omaduste muutmine (kuuluvus, vormindus);</li> <li>- 2D viirutuse loomine ja kohandamine (tüüp, tihedus, lisamise viisid);</li> <li>- 3D materjalide pealekandmine ja kohandamine (läbipaistvus);</li> <li>- SNAP – olemus, kasutamine ja kohandamine, kaasnevad võimalused;</li> </ul>

- 2D mõõtmete loomine ja kohandamine (piirjooned, mõõdujooned, teksti vormistamine, täpsusnõuded, gabariitjooned, pindala ja übermõõdu arvutamine);
- Olemasoleva objekti geomeetria muutmine (2D lõikamine, venitamine ja joone pikendamine, objektide lahutamine, katkestamine, võrdseteks osadeks jagamine; 3D: lahutamine, ühisosa esitamine, eraldamine).

**UUTE 2D OBJEKTIDE LOOMINE + KOORDINAADID**

- 2D objektide liit- ja lihtobjektide loomine olemasolevatel joonisel SNAP-punktide kasutamisega (ringjoon, joon, polyline, ristkülik, kaar);
- Paralleel-objektide loomine OFFSET'iga;
- joonestamine GRIDSNAPI kasutamisega;
- Koordinaadid ja nende lugemine;
- Dynamic Input kasutamine;
- Joonistamine ORTO ja POLAR kasutamisega;
- Absoluutne ja suhteline koordinaat; suhtelise koordinaadi kasutamine ja sisestamine;
- Uue lehe valimine ja seadistamine joonestamise alustamiseks;
- Liit- ja lihtobjekt, lihtobjekti lihtobjektiks muutmine, objekti omavahel sidumine;
- Blokkide kasutamine, muutmine ja loomine;
- Regioon, selle loomine ja kasutusotstarve;
- Hulknurk, spline, abijoon;
- Kompleksobjekt: polyline, multiline;
- Tekstilise informatsiooni lisamine joonistele ja selle vormistamine.

**OPEREERIMINE 2D OBJEKTIDEGA**

- Olemasolevate objektide kopeerimine nii üksikshaaval, kui mitmekaupa;
- Olemasoleva objekti peegeldamine (koos kustutamisega);
- Olemasoleva objekti suuruse muutmine numbrilise koefitsiendi ja suhtelise suuruse abil (scale);
- Olemasoleva objekti pööramine numbrilise nurga ja suhtelise nurga abil;
- 2D massiivide loomine ja kasutamine.

**3D MODELEERIMINE**

- Kolmemõõtmeliste objektide loomine vastavalt etteantud mõõtmetele;
- 3D objektide kustutamine, kopeerimine, teisaldamine joonisel;
- 3D massiivide loomine;
- 3D objektide kombineerimine ja modifitseerimine (suurus ja mõõdud) vajaliku mudeli saamiseks.

<b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>	<b>Hindekriteeriumid</b>
<b>Praktiline töö Nr.1</b>	Õpilane:

„Joonise analüüs“ ÕV1 – analüüsib ja dokumenteerib joonise elementide omadusi vastavalt nõuetele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>tunneb ära ja kirjeldab CAD-programmis joonisel ehitusobjektide ja elektriseadmete tingmärke,</li> <li>teeb kirjaliku kokkuvõtte elektrikomponentide materjalikulust etteantud joonise põhjal,</li> <li>salvestab tehtud töö PDF formaati ja laeb tehtud töö AutoDESK pilvekeskkonda.</li> </ul>				
<b>Praktiline töö Nr.2</b> „Kihide kasutamine“ ÕV2 – kihid ja nendega seotud võimaluste kasutamine.	Õpilane etteantud ülesandes: <ul style="list-style-type: none"> <li>jaotab objektid CAD-programmi joonise informatsiooni õigete kihtide vahel,</li> <li>opereerib CAD-programmi informatsiooni kihtidega.</li> </ul>				
<b>Praktiline töö Nr.3</b> „AutoCAD programmi töövahendid“ ÕV3 – lihtsamate automatiseerimise elementide lisamine joonisele.	Õpilane etteantud ülesandes (graafiline osa – etteantud poolik joonis, juhend-näidis): <ul style="list-style-type: none"> <li>kannab CAD-joonisele mõõdud nii, et see näitaks vajaliku suurust mõõtkavas,</li> <li>kannab CAD-joonisele viirutuse nii, et see vastaks etteantud näidisele,</li> <li>jaotab CAD-joonisele viirutat elemendid vastavatesse kihtidesse.</li> </ul>				
<b>Praktiline töö Nr.4</b> „Operatsioonid objektidega“ ÕV4 – objektide paljundamine.	Õpilane ülesandes (graafiline osa – etteantud poolik joonis, juhend-näidis): <ul style="list-style-type: none"> <li>teisendab ja kopeerib (peegeldab, teeb massiivi) objekte vastavalt etteantud näidisele määratud objekti asukohta,</li> <li>jaotab elemente ettenähtud kihtidesse.</li> </ul>				
<b>Praktiline töö Nr.5</b> „Objektide muutmine“ ÕV5 – objektide kohandamine.	Õpilane etteantud ülesandes: <ul style="list-style-type: none"> <li>muudab CAD-programmis graafiliste objektide suurust, vormi ja kuju etteantud parameetride järgi.</li> </ul>				
<b>Praktiline töö Nr.6</b> „Tasapinnaline joonis“ ÕV6 – kahe-mõõtmeliste objektide loomine.	Õpilane etteantud ülesandes: <ul style="list-style-type: none"> <li>seadistab CAD-programmis töökeskkonna uue faili joonestamiseks ja loob joonise, mis oleks võimalikult identne etteantud näidisele.</li> </ul>				
<b>Praktiline töö Nr.7</b> „Ruumiline mudel“ ÕV7 – kolme-mõõtmeliste objektide loomine.	Õpilane etteantud ülesandes: <ul style="list-style-type: none"> <li>seadistab CAD-programmis töökeskkonna uue faili joonestamiseks ja loob joonise, mis oleks võimalikult identne etteantud näidisele.</li> </ul>				
<b>Moodul nr. 8</b>	<b>ERIALANE VÕÕRKEEL</b>	<b>2 EKAP</b>			<b>Õpetajad</b> Ellen Piilman Larisa Kraskova Terje Maarand
		<b>Tunde kokku</b>	T	Is töö	
		<b>52</b>	40	12	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Erialane võõrkeel eesti keel (vene õppekeelega õpperühmades, omandatud eesti keel B1 tasemel) Erialane võõrkeel vene keel (eesti õppekeelega õpperühmades, omandatud vene keel B1 tasemel)				
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpilane suhtleb õpitavas võõrkeeles tööalases argisuhtluses nii kõnes kui kirjas iseseisva keeikasutajana.				
<b>Õpiväljundid:</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>				

<p>1) suhtleb õpitavas võõrkeeles tööalases argisuhtluses nii kõnes kui kirjas iseseisva keelekasutajana, esitab ja kaitseb erinevates tööalastes mõttevahetustes/suhtlussituatsioonides oma seisukohti</p> <p>2) kirjeldab võõrkeeles iseennast, oma võimeid ja huvisid, mõtteid, kavatsusi ja kogemusi seoses valitud erialaga</p> <p>3) kasutab erialase võõrkeeleskuse arendamiseks endale sobivaid võõrkeeles õppimise strateegiaid ja teabeallikaid, seostades võõrkeelesõpet elukestva õppega</p> <p>4) mõistab eesti ja teiste rahvaste elukeskkonda ja kultuuri ning arvestab nendega tööalases võõrkeeles suhtlemisel</p> <p>5) on teadlik edasiõppimise ja tööturul kandideerimise rahvusvahelistest võimalustest, koostab tööle asumiseks vajalikud võõrkeelsed taotlusedokumentid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab iseseisvalt tööalast võõrkeelset põhioskavara ja tuttavas tööalases olukorras grammatiliselt õiget keelt</li> <li>• esitab ja põhjendab lühidalt oma seisukohti erinevates tööalastes mõttevahetustes</li> <li>• väljendab end/suhtleb õpitava erialakeele erinevate osaoskuste kaudu (loeb, kuulab, räägib, kirjutab B1 tasemel)</li> <li>• põhjendab kooli ja erialavalikut, hindab oma sobivust valitud erialal töötamiseks</li> <li>• hindab tööalaselt oma võõrkeeleskuse taset</li> <li>• põhjendab erialase võõrkeelesõppimise vajalikkust, loob seoseid eriala ja elukestva õppega</li> <li>• eristab võõrkeelseid teabeallikaid erialase/tööalase info otsimiseks, kasutab neid ja hindab nende usaldusväärsust</li> <li>• kirjeldab tööalaseid suhtluskeskkondi, mida kasutab (nende eeliseid, puudusi ja ohte) ja suhtlemist nendes keskkondades</li> <li>• võrdleb sihtkeele / emakeele maa (de) ja eesti elukeskkonda, kultuuritraditsioone ja –norme</li> <li>• arvestab sihtkeele kõneleja kultuurilise eripäraga</li> <li>• tutvustab (oma eakaaslaselise välismaal) Eesti kvalifikatsiooniraamistikku</li> <li>• kirjeldab võõrkeeles oma tööpraktikat ja analüüsib oma osalemist selles</li> <li>• tutvustab õpitavas võõrkeeles oma eriala hetkeseisu tööturulja edasiõppimise võimalusi</li> <li>• koostab võõrkeeles töökohale/praktikakohale kandideerimise avalduse, cv/europassi, arvestades sihtmaa eripäraga</li> <li>• sooritab näidistööintervjuu</li> </ul>
<p><b>Hindamine:</b></p>	<p><b>Mitteeristav</b> Põhineb Euroopa keeleõppe raamdokumendi nõuetel, lävendi saavutamisel lähtutakse nelja osaoskuse nõuetest. <b>„A“ ehk lävendi saavutamiseks on vajalikud järgmised oskused osaoskustes:</b></p>
<p><b>Rääkimine</b></p>	<p>Väljendub töövaldkonna teemadel sujuvalt ja üldsõnaliselt. Oskab alustada lihtsamat tööalast vestlust, seda jätkata ja lõpetada. Oskab edastada lühikesi ettevalmistatud teateid igapäevases tööolukorras. Oskab lühidalt ja lihtsalt</p>

	<p>põhjustada arvamusi, kavatsusi ja toiminguid. Oskab vastata küsimustele, mõnikord (kui küsija räägib liiga kiiresti) võib paluda küsimust korrata. Oskab erialast keelt piisavalt, et arusaadavalt väljendada. Mõtted väljendatud lihtsate lausete järjendina. Kasutab tööalaseid tüüpkeelendeid ja moodustusmalle, kuigi pikema kõnelõigu korral teeb sageli pause, et otsida sõnu ja grammatilisi vorme või korrigeerida sõnastust. Kasutab grammatiliselt üsna õiget keelt ehkki emakeele mõju on märgatav. Häälendus selge.</p>
<b>Kirjutamine</b>	<p>Oskab kirjutada lühikesi ja lihtsaid üldsõnalisi tööga seotud tekste töövaldkonna piires, ühendades lühemaid lauseid lihtsa järjendina. Oskab mingil määral kokku võtta, esitada ja selgitada oma arvamust igapäevaste tavapärase ja ebatavaliste tööprobleemide kohta. Grammatiliselt keel üsna õige, ehkki emakeele mõju on märgatav. Tuleb ette vigu, kuid need ei takista mõistmist. Kasutab üsna õigesti erialaseid tüüpkeelendeid ja moodustusmalle.</p>
<b>Kuulamine</b>	<p>Mõistab lihtsamat otsesõnalist faktiteavet igapäevastel tööga seotud teemadel. Tabab nii peamist tööalast sõnumit kui ka mõningaid spetsiifilisi üksikasju, kui häälendus on selge ja tuttavlik. Mõistab olulisemat igapäevasest tööalasest selgest jutust. Suudab üldiselt jälgida tööalase mõttevahetuse põhipunkte eeldusel, et häälendus on selge. Suudab jälgida lihtsamat tööalast loengut vm esinemist oma erialavaldkonnas, kui teema on tuttav, sõnastus tuttav ja jutu ülesehitus selge.</p>
<b>Lugemine</b>	<p>Loeb otsesõnalisi faktipõhiseid tööalaseid tekste rahuldava arusaamisega. Suudab hõlmata pikemaid tekste või tekstiosid, mõned tundmatud sõnad ei takista tekstist arusaamist ja teabe otsimist. Oskab erialastes igapäevatekstides vaatamata mõnedele tundmatutele lausetele ja sõnadele leida ja mõista asjakohast teavet. Mõistab käsitletava igapäevase töösituatsiooni üldist arutluskäiku, kuid ei pruugi aru saada üksikasjadest. Tekstis oskab leida olulisema.</p>
<b>Teemad, alateemad Hindamismeetodid ja -ülesanded</b>	<p><b>1.ELEKTRIKU ERIALA JA ERIALASED MÕISTED</b>  1.1. Sisetööde elektriku põhilised kompetentsid. Elektri üldmõisted.  1.2. Elektrienergia süsteem. Elektrienergia kasutamine ja mõõtmine (suurused). Paneelid.  1.3. Erinevad nõrkvoolupaigaldised. Ohutustehnika.  <b>Hindamismeetodid ja -ülesanded</b>  <b>Õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• täidab lugemis- ja/või kuulamisülesandeid võõrkeelse elektrilase teksti alusel ( erialased tekstid elektri kasutamisest ja paigaldistest )</li> <li>• teostab praktilisi harjutusi sõnavara, väljendite, sõnastiku kasutamise jms kohta</li> <li>• sooritab sõnavaratest</li> <li>• osaleb ajurünnakul – kuidas elektrit kokku hoida</li> <li>• koostab õpimapi ( elektripaigaldiste tööohutus)</li> <li>• esitleb suuliselt õpimappi kaasõpilastele</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab infot ja esitab seda</li> <li>• täiendab sõnavara tekstide/loetu/kuuldu abil</li> </ul>
	<p><b>ELEKTRITARVIKUTE JA –JUHIKUTE NING SEADMETE PAIGALDAMINE</b></p> <p>2.1. Kolmefaasiline süsteem. Kaablid ja juhtmed ja nende paigaldamine.</p> <p>2.2. Maanduspaigaldamine ja selle vajalikkus. Paigaldamine.</p> <p>2.3. Kaitsmed. Releekaitse.</p> <p>2.4. Jaotusseadmed, paigaldus.</p> <p>2.5. Erinevad elektritarvikud ja seadmed. Seadmete pinged. Ohutusnõuded.</p> <p><b>Hindamismeetodid ja-ülesanded</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• täidab lugemis- ja/või kuulamisülesandeid võõrkeelse erialase teksti/juhendi alusel (võõrkeelne erialane tekst kaablites, maandusest, seadmetest)</li> <li>• teostab praktilisi harjutusi sõnavara, väljendite, sõnastiku kasutamise jms kohta)</li> <li>• leiab infot ja esitab seda, täiendab sõnavara</li> <li>• tõestab väiteid teksti/loetu/kuuldu abil</li> <li>• täidab töölehti</li> <li>• sooritab sõnavaratest</li> <li>• koostab sisukokkuvõtteid video / filmi vaatamise järel juhtmete ja kaablite paigaldamisest ja</li> <li>• koostab dialooge: seadmete pinged ja ohutusnõuded</li> </ul>
	<p><b>3. ELEKTRITARVIKUTE HOOLDUS JA REMONDITÖÖD.</b></p> <p>3.1. Elektripaigaldiste ja tarvitite käidutoimingud ning töövahendid,.</p> <p>3.2. Hoolde- ja käidutoimingute läbiviimine (hooldetööd)</p> <p>3.3 Käidutulemuste, hooldetööde dokumenteerimine.</p> <p><b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b></p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• täidab lugemis- ja/või kuulamisülesandeid võõrkeelse erialase teksti alusel ( erialased tekstid elektripaigaldistest ), praktilised harjutused sõnavara, väljendite, sõnastiku kasutamise jms kohta)</li> <li>• leiab infot ja esitab seda, täiendab sõnavara</li> <li>• tõestab väiteid teksti/loetu/kuuldu abil</li> <li>• koostab dialoogi erinevatest tarvikutest ja nende omadustest.</li> <li>• koostab powerpoint esitluse ühest hooldustööst</li> <li>• täidab sõnavaratest ja töölehti</li> </ul>

<b>Mooduli lõpphinde kujunemine</b>	Õpiväljundid on vähemalt lävendi tasemel saavutatud. Hindamise eelduseks on: <ul style="list-style-type: none"> <li>• hindamisülesanded on sooritatud vähemalt lävendi tasemel</li> <li>• iseseisvad tööd on täidetud vähemalt lävendi tasemel</li> </ul>				
<b>sh iseseisev töö</b>	Õpilane koostab ettekande elektriseadme (üks seade omal valikul) paigalduse tööprotsessi kirjeldusega, mis peab olema esitatud alljärgneva plaani järgi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. töö eesmärk</li> <li>2. aeg</li> <li>3. vajalikud materjalid ja tööriistad</li> <li>4. töö tegemiseks vajalikud oskused</li> <li>5. tööetapid</li> <li>6. tulemus</li> </ol>				
<b>Õppematerjalid</b>	Internetipõhised materjalid <a href="https://www.energia.ee/elektritood">https://www.energia.ee/elektritood</a> <a href="http://www.ohutus.ee/index.php?id=10841">http://www.ohutus.ee/index.php?id=10841</a> <a href="http://et.wikipedia.org/wiki/Elektriseade">http://et.wikipedia.org/wiki/Elektriseade</a> <a href="https://www.riigiteataja.ee/akt/13363483">https://www.riigiteataja.ee/akt/13363483</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki">https://ru.wikipedia.org/wiki</a> <a href="http://dic.academic.ru/dic.nsf/ogegova/274122">http://dic.academic.ru/dic.nsf/ogegova/274122</a> <a href="http://www.metro.ua/public/tehnika_elektropribory">http://www.metro.ua/public/tehnika_elektropribory</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki">https://ru.wikipedia.org/wiki</a> <a href="http://geektimes.ru/post/144464/">http://geektimes.ru/post/144464/</a> <a href="http://www.zandz.ru/">http://www.zandz.ru/</a> <a href="http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd_private/sash_saseml.htm">http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd_private/sash_saseml.htm</a>				
<b>Moodul nr. 9</b>	<b>VALGUSTUSJUHTIMINE</b>	<b>2 EKAP</b>			<b>Õpetajad</b> T.Kitsing U.Tangsoo I.Knuut
		<b>Tunde kokku</b>	T	Is-töö	
		<b>52</b>	48	4	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Sisetööde elektri alusteadmised, Hoone elektripaigaldise ehitamine.				
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab juhendite alusel või juhendamisel nõuetekohaselt valgusjuhtimise seadmeid vastavalt etteantud ülesandele, arvestades valgusjuhtimise tööpõhimõtteid ning järgides tööohutus- ja				

	elektriohutusnõudeid.	
<b>Õpiväljundid:</b>	<b>Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded</b>	
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kavandab tööprotsessi käigus valgusjuhtimise paigalduse, lähtudes etteantud tööülesandest</li> <li>2. mõistab valgusjuhtimise tööpõhimõtteid ja seoseid füüsika seaduspärasustega</li> <li>3. paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt valgustuse kaablid ja seadmed, lähtudes etteantud tööülesandest</li> <li>4. kasutab dokumentide-koostamisel ja suhtlemisel erialast terminoloogiat õppe- ja inglise keeles</li> <li>5. järgib tööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnaohutusnõudeid</li> <li>6. analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega valgustuse ehitamisel.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab valgustuse toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele</li> <li>• kirjeldab abimaterjale kasutamata rakendatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid</li> <li>• paigaldab peamisi valgustuspaigaldiste aktiiv- ja passiivkomponente, järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid</li> <li>• seadistab juhendamisel peamisi seadmete parameetreid lähtuvalt nõuetest</li> <li>• koostab etteantud ülesande ja hinnakirja põhjal valgustuse paigaldiste ehitamiseks vajaliku materjali kuluarvutuse</li> <li>• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid</li> <li>• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega valgustus paigaldiste ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte</li> <li>• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest,</li> <li>• vormistades dokumentatsiooni nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.</li> </ul>	<p><b>Ülesanne 1. Teoreetiliste teadmiste kontroll</b> „Valgus paigaldise ehituse põhimõtted“ ÕV 1,2,4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab valgusallikate tööpõhimõtted, sokli tüübid, kasutusala ja valgustusseadmete paigaldiste toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele</li> <li>• kirjeldab abimaterjale kasutamata valgustusseadmete paigaldise kasutatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid</li> <li>• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades</li> </ul> <p><b>Ülesanne 2. Praktiliste teadmiste kontroll</b> „Valgus paigaldiste ehitamine“ ÕV3,5,6</p> <p>Õpilane võtab kompleksülesande lahendamise aluseks eelnenud</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teoreetiliste teadmiste kontrollitöö, mille alusel teostab valgustuse seadmete praktilise paigaldustöö.</li> <li>• paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt valgustuse kaablid ja seadmed, lähtudes etteantud tööülesandest</li> <li>• järgib tööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnaohutusnõudeid</li> <li>• analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega valgustuse ehitamisel</li> </ul>
<b>Hindamine:</b>	Moodul hinnatakse mitteeristavalt. <b>MITTEERISTAV (tulemus „A“ – arvestatud / „MA“ – mittearvestatud).</b> Moodulihinde eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.	
<b>Iseseisev töö:</b>	Õpilane koostab töölehed õpimappi.	
<b>Teemad, alateemad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valgustite erinevad liigid ja tööpõhimõtted</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valgustust iseloomustavad suurused ja tehnilised parameetrid</li> <li>• Valgustuse juhtimine lihtlülitusega</li> <li>• Valgustuse juhtimine veksellülitusega</li> <li>• Valgustuse juhtimine ristlülitusega</li> <li>• Valgustuse juhtimine kombineeritud lülitusega</li> <li>• Valgustuse juhtimine aegreleega</li> <li>• Valgustuse juhtimine anduritega</li> <li>• Valgustuse juhtimine lihtlülitusega programmeeritava kontrolleri (DALI)</li> </ul>						
<b>Õppemeetodid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, iseseisev töö</li> </ul>						
<b>Õppematerjalid</b>	Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt. Elektripaigaldustööd I-IV osa (internetis) Risthein E. 1999 Elektriohutus madalpingepaigaldistes						
<b>Moodul nr 10</b>	<b>HOONESISESED AUTOMAATIKATÖÖD</b>	<b>Mooduli maht 8 EKAP-it</b>				<b>Õpetajad</b> T.Kitsing U. Tangsoo I. Knuut	
		<b>Tunde kokku</b>	<b>T</b>	<b>Praktiline töö</b>	<b>P</b>		<b>Iseseisev töö</b>
		<b>208</b>	35	73	0		100
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Läbitud moodulid: Sisetööde elektri alusteadmised; Hoone elektripaigaldiste ehitamine ja hoone elektripaigaldiste käit.						
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpilane koostab ja demonstreerib etteantud hooneautomaatika skeemi tööd, selgitab tööpõhimõtteid, paigaldusnõudeid ja võtab skeemi koostamisel arvesse töö- ja elektriohutuse nõudeid.						
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded</b>						
<b>Õpilane:</b>	<b>Õpilane:</b>						
1) kavandab juhendamisel tööprotsessi hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks oma tööloigu piires, valib materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist; 2) paigaldab tööühma liikmena juhendamisel nõuetekohaselt kaablivõrgu, andurid ja täiturid,	1) korraldab endale oma tööloigu piires nõuetekohase töökoha hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks; 2) valib juhendamisel vajalikud materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist; 3) koostab ja paigaldab juhendamisel vastavalt ülesandele lihtsama hooneautomaatikasüsteemi alamsüsteemid (kütte-, ventilatsiooni-, valgustus-, tõsteseadmete automaatika); 4) koostab ja paigaldab tööühma liikmena juhendamisel taastuvenergiast (päikese- ja tuuleenergia), järgides	<b>Ülesanne 1:</b> ÕV1,2,6,7 Õpilane valib ja paigaldab kaabliraamatust lähtuvalt automaatikakaableid, ühendades automaatika-kaablid keskseadmete ja komponentidega;  <b>Ülesanne 2:</b> ÕV1,6 Õpilane loeb ja tõlgendab hooneautomaatika funktsionaal- ja juhtskeeme;					

<p>järgides ehitusprojekti elektripaigaldiste osas etteantud nõudeid;</p> <p>3) hooldab varem paigaldatud automaatikaseadmeid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid;</p> <p>4) rakendab tööle elektrimootori koos erinevate reguleerimis- ja käivitusseadmetega vastavalt etteantud tööülesandele;</p> <p>5) reguleerib sagedusmuunduriga, sujuvkäivitiga ja tähtkolmnurklülitusega elektriajameid vastavalt etteantud tööülesandele;</p> <p>6) analüüsib juhendajaga oma tegevust hooneautomaatika seadmete paigaldamisel ja hooldamisel;</p> <p>7) tunneb elektroonika seadmete montaaži põhinõudeid ja töövõtteid.</p>	<p>etteantud juhendeid;</p> <p>5) paigaldab täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaanilise täituri), arvestades selle tööpõhimõtet vastavalt etteantud tööülesandele;</p> <p>6) iseloomustab andurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli-, fotoelektriline andur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suuruselt (valgus, takistus, materjali liik);</p> <p>7) paigaldab nõuetekohaselt anduri vastavalt etteantud ülesandele;</p> <p>8) selgitab kasutusjuhendite alusel programmeeritavate kontrollerite tööpõhimõtet, kasutades erialast terminoloogiat;</p> <p>9) valib õige töörežiimi etteantud ülesande alusel ja tunneb ära vead seadme töös;</p> <p>10) mõõdab automaatikaseadme ja selle alasõlmede füüsikalisi parameetreid (rõhk, temperatuur, niiskus, kiirus, kaal, pikkus, laius, läbimõõt) vastavalt etteantud ülesandele;</p> <p>11) monitoorib automaatikaseadmete tööd tekkivate tõrgete ennetamiseks plaanipärase hoolduse vahelisel ajal;</p> <p>12) koostab praktilise tööna asünkroonmootori töötava käivitus- ja kiiruse reguleerimise skeemi vastavalt etteantud tööülesandele;</p> <p>13) defineerib mõiste <i>elektriagam</i>, nimetab ja näitab ajami struktuurskeemi põhjal tema osad;</p> <p>14) eristab elektriskeemi alusel sagedusmuunduriga ja sujuvkäivitiga ajameid;</p> <p>15) selgitab ja rakendab binaarkoodi aluseid ja lahendab ülesandeid;</p> <p>16) eristab ja tunneb ära elektroonika komponente, nende tööpõhimõtte, kasutusvaldkonna ja nominaalparameetrite järgi;</p> <p>17) järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber;</p> <p>18) analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoonesisistel automaatikatöödel ning hindab arendamist vajavaid aspekte;</p> <p>19) koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt infotehnoloogivahendeid kasutades.</p>	<p><b>Ülesanne 3:</b> ÕV2,6,7 Õpilane paigaldab ja ühendab mitmesuguseid automatiseerimisel kasutatavaid andureid, täitureid ja kaableid, võttes arvesse automaatikaseadme või masina kasutusotstarvet ja paigaldusnõudeid;</p> <p><b>Ülesanne 4:</b> ÕV3,6 Õpilane paigaldab juhtmeid, kaableid, seadmeid ja keskseadmeid kasutades kaitsevõtteid keskkonna mehaaniliste koormuste ja elektrimagnetiliste häirete eest;</p> <p><b>Ülesanne 5:</b> ÕV3,4,5,6,7 Õpilane hooldab automatiseerimisega seotud elektriseadmeid, mõistes tootmisprotsessi olemust. Lühendab tootmisprotsessi ajal enda hooldustoimingutest põhjustatud elektrikatkestusi.</p> <p><b>Ülesanne 6:</b> ÕV3,4,5,6,7 Õpilane häälestab automaatika süsteemi parameetrid vastavalt funktsionaalsusele ja objekti eripära.</p> <p><b>Ülesanne 7:</b> ÕV1,2,3,4,5,6,7 Õpilane tuvastab automaatika skeemis tekkinud rikke kohta ja põhjusi ning teostab süsteemi vigade likvideerimise.</p> <p><b>Ülesanne 8:</b> ÕV1,2,3,4,5,6,7 Õpilane koostab vastavalt automaatika süsteemi funktsionaalsusele juhtimisskeemi kavandi ja kontrollib oma teooria õigsust õppesimulaatoril, seejärel analüüsib antud skeemi tasuvust ja</p>
--	--	--

	otstarbekust antud ülesande raames.
<b>Iseseisev töö</b>	Õpilane koostab iga teema kohta õpimapi lehed; leiab iseseisvalt lisamaterjale internetist või erialakirjandusest, loob internetikeskkonnas enda arengumapi temade kaupa, lähtudes digipädevuse kompetentsist. Aluseks võetakse koostatud õpimapis sisalduv informatsiooni hulk, asjakohasus, viited algallikale ja õpilase poolt iseseisvalt koostatud materjali analüüs ehk kokkuvõtte. Tagasiside õpilasele kujuneb mittereistava hindamisena.
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b>	Moodul hinnatakse mittereistavalt. Moodulihinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamine lävendi tasemel. <b>MITTEERISTAV (tulemus „A” – arvestatud / „MA” – mittearvestatud)</b>
<b>Teemad, alateemad</b>	Mõõtetehnika, mõõtmismeetodid, tehnoloogiliste parameetrite mõõteseadmed ja nende kasutamine. Automaatikas kasutatavaid andurite ja mõõteseadmete konstruktsioone, tööpõhimõtteid, parameetreid ja kasutusalasid. Automaatjuhtimise teooria alused, automaatjuhtimises kasutatavad elemendid ja seadmed. Automaatjuhtimissüsteemide ehitus: elemendid, seadmed ja nende otstarve, tunnusjooned, parameetreid, ehitus, tööpõhimõtted, koostöö süsteemis; automaatikasüsteemide ehituse printsiibid, iseärasused, stabiilsuse kriteeriumid ja kvaliteedinäitajad; regulaatorite, andurite, täiturite, reguleerimisseadiste liigid ning valiku printsiibid. Arvutite osa automaatikasüsteemides ning automaatikasüsteemide simuleerimise ja visualiseerimise võimalused.
<b>Õppemeetodid</b>	Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, erinevad teoreetiliste teadmiste kontrolli meetodid
<b>Õppematerjalid</b>	Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt „Elektripaigaldiste ABC”1999, EETEL „Elektripaigaldustööd” I–IV osa <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_1.pdf">http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_1.pdf</a>,</li> <li>• <a href="http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_2.pdf">http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_2.pdf</a>,</li> <li>• <a href="http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_3.pdf">http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_3.pdf</a>,</li> <li>• <a href="http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_4.pdf">http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_4.pdf</a></li> <li>• <a href="http://www.ohutus.ee/index.php?id=10857">http://www.ohutus.ee/index.php?id=10857</a></li> <li>• <a href="http://www.tja.ee/elektripaigaldise-kait-ja-kaidukava/">http://www.tja.ee/elektripaigaldise-kait-ja-kaidukava/</a></li> <li>• <a href="http://www.energiapartner.ee/paike/?gclid=CJjIitiX1MECFVHMtAodFWEAtw">http://www.energiapartner.ee/paike/?gclid=CJjIitiX1MECFVHMtAodFWEAtw</a></li> <li>• <a href="http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/AAR0130/HA_2010_-_1a_yk_p.pdf">http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/AAR0130/HA_2010_-_1a_yk_p.pdf</a></li> <li>• <a href="http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/cd/Madal_ ja_ liginullenergiahooned.PDF">http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/cd/Madal_ ja_ liginullenergiahooned.PDF</a></li> <li>• <a href="http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/c2/Kurnitski, J. TT%C3%9C. Eesti_ Teadusagentuur. Artiklite_ ko_ gumik_ -_ Liginullenergiahooned_ t%C3%A4na_ ja_ homme. 2015.pdf">http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/c2/Kurnitski, J. TT%C3%9C. Eesti_ Teadusagentuur. Artiklite_ ko_ gumik_ -_ Liginullenergiahooned_ t%C3%A4na_ ja_ homme. 2015.pdf</a></li> <li>• <a href="http://www.teaduspark.ee/UserFiles/Projektid/empower/Konspekt%20t%C3%A4iendavaks%20lugemiseks_Targ_ o%20Kalamees.pdf">http://www.teaduspark.ee/UserFiles/Projektid/empower/Konspekt%20t%C3%A4iendavaks%20lugemiseks_Targ_ o%20Kalamees.pdf</a></li> <li>• <a href="http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/AAR0130/HA_2010_-_1a_yk_p.pdf">http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/AAR0130/HA_2010_-_1a_yk_p.pdf</a></li> </ul>

Moodul nr.11	NÕRKVOOLUPAIGALDISE E HITAMINE	Mooduli maht 4 EKAP					Õpetajad
		tunde kokku	T	Pr.töö	Praktika	Is.t	
		104	30	60	0	14	
<b>Nõuded mooduli alustamiseks</b>	Läbitud moodulid: Sisetööde elektriiku alusteadmised; Hoone elektripaigaldise ehitamine.						
<b>Mooduli eesmärk</b>	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab juhendite alusel või juhendamisel nõuetekohaselt nõrkvoolupaigaldiste kaableid ja seadmeid (side-, arvuti-, antenni-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) vastavalt etteantud projektile, arvestades nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid ning järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid.						
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded</b>						
Õpilane: 1) kavandab tööprotsessi nõrkvoolukaablite ja -seadmete paigaldamiseks, lähtudes etteantud tööülesandest 2) mõistab nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid ja seoseid füüsika seaduspärasustega 3) paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt nõrkvoolupaigaldiste kaablid ja seadmed (v.a ATS ja valvesignalisatsioon), lähtudes etteantud tööülesandest 4) kasutab dokumentide koostamisel ja suhtlemisel erialast terminoloogiat õppe- ja inglise keeles 5) järgib tööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnaohutusnõudeid 6) analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• korraldab endale oma tööloigu piires nõuetekohase töökoha</li> <li>• valib juhendamisel materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud tööülesandest</li> <li>• seostab nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid füüsikast tuntud seaduspärasustega, lähtudes etteantud tööülesandest</li> <li>• selgitab nõrkvoolupaigaldiste toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele</li> <li>• kirjeldab abimaterjale kasutamata nõrkvoolupaigaldistes (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) kasutatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid</li> <li>• paigaldab peamisi nõrkvoolupaigaldiste (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) aktiiv- ja passiivkomponente, järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid</li> </ul>	<b>Ülesanne 1. Teoreetiliste teadmiste kontroll</b> „Nõrkvoolupaigaldise ehituse põhimõtted“ ÖV 1,2,4 <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab nõrkvoolupaigaldiste toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele</li> <li>• kirjeldab abimaterjale kasutamata nõrkvoolupaigaldistes (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) kasutatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid</li> </ul> koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades					
		<b>Ülesanne 2. Kompleksülesanne</b> „Videojälgimise võrgu maketi koostamine õppetendil“ ÖV1,3,4,5,6 <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab videovalve toimimise põhimõtteid vastavalt etteantud tööülesandele</li> <li>• paigaldab ette antud nõrkvoolupaigaldise aktiiv- ja passiivkomponente, järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid</li> <li>• seadistab juhendamisel komponentide parameetreid lähtuvalt olukorrast ja nõuetest</li> <li>• koostab etteantud ülesande ja hinnakirja põhjal</li> </ul>					

<p>nõrkvoolupaigaldiste ehitamisel</p>	<p>töövahendeid ja -võtteid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seadistab juhendamisel peamisi nõrkvoolupaigaldiste (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) parameetreid lähtuvalt olukorrast ja nõuetest</li> <li>• koostab etteantud ülesande ja hinnakirja põhjal nõrkvoolupaigaldiste ehitamiseks vajaliku materjali kuluarvutuse</li> <li>• kirjeldab teabeallikate põhjal erinevate tehnoloogiate mõju nõrkvoolupaigaldiste võrkude turvalisusele</li> <li>• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda.</li> </ul>	<p>nõrkvoolupaigaldise ehitamiseks vajaliku materjali kuluarvutuse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab teabeallikate põhjal erinevate tehnoloogiate mõju nõrkvoolupaigaldise võrgu turvalisusele</li> <li>• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda</li> <li>• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut tööülesannetega etteantud nõrkvoolupaigaldise ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte</li> <li>• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades</li> <li>• tööülesannetega etteantud nõrkvoolupaigaldise ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte</li> </ul> <p>koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades</p> <p><b>Ülesanne 3. kompleksülesanne</b>  „Mootori juhtimise automaatika skeemi koostamine õppetendil“  ÕV1,3,4,5,6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mootori juhtimise automaatika toimimise põhimõtteid vastavalt etteantud tööülesandele</li> <li>• paigaldab ette antud mootori juhtimise 24 DC automaatika komponente, järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid</li> <li>• seadistab juhendamisel komponentide parameetreid lähtuvalt olukorrast ja nõuetest</li> <li>• koostab etteantud ülesande ja hinnakirja põhjal nõrkvoolupaigaldise ehitamiseks vajaliku materjali kuluarvutuse</li> <li>• kirjeldab teabeallikate põhjal erinevate tehnoloogiate mõju nõrkvoolupaigaldise võrgu turvalisusele</li> <li>• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha</li> </ul>
--	---	--



		<p>korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriõhusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut.</li> </ul>
<b>Hindamine</b>	<b>Mitteristav</b>	Kujundav hindamine toimub kogu õppeprotsessi jooksul
<b>Iseseisev töö</b>		Koostab interneti keskkonnas õpimapi kõikidest tehtud praktilisest töödest, kus kirjeldab teostatud töid koos joonistega, kuluarvestustega ja spetsifikatsiooniga. Esitab kirjalikult ette antud tähtjaks enese tehniliste teadmiste, vilumuse arengu kokkuvõtte mooduli temaatikaga seonduvalt.
<b>Kokkuvõtva hinde kujunemine</b>		Moodul hinnatakse mitteeristavalt. <b>MITTEERISTAV (tulemus „A” – arvestatud / „MA” – mittearvestatud).</b> Moodulihinne saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamise vähemalt lävendi tasemel.
<b>Teemad, alateemad</b>		Interneti seadmete algtasemel häälestamine, CAT5/6 võrgukaabli pistikuga otsastamine, videovalve, hoone helindus, hoone automaatika ja läbipääs. Valvesignalisatsioon. Tulekahjusignalisatsioon. Telefonisüsteem. Arvutivõrk. Helindussüsteem. Antennivõrk. Videovalve süsteem. Läbipääsukontroll. Ajanäidu süsteem. Hoone automaatikasüsteemid. Elektromagnetiline ühilduvus.
<b>Õppemeetodid</b>		Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris.
<b>Õppematerjalid</b>		<p>Auditoorses tunnis õpilase poolt loodud konspekt</p> <p>1999 EETEL Elektripaigaldiste ABC</p> <p>Elektripaigaldustööd I-IV osa (internetis)</p> <p><u><a href="#">Andmekaitse ja infoturbe seletussõnastik</a></u></p> <p><u><a href="http://et.wikipedia.org/wiki/Esileht">http://et.wikipedia.org/wiki/Esileht</a></u></p> <p>Pihlau J. 1998 <u><a href="#">Infotehnoloogia käsiraamat koolidele ja iseõppijatele II. Arvutivõrgud ja multimeedia</a></u></p> <p>Risthein E. 1999 Elektriõhus madalpingepaigaldistes</p> <p>Loorens 2011 Elektripaigaldiste elektromagnetiline keskkond ja seadmete ühilduvus</p> <p>Pütsep 2008 Elektroonika</p> <p>Risthein E. 2010 Madalpingepaigaldiste juhistikusüsteemid</p> <p>Risthein E. 2001 Madalpingevõrkude juhistikusüsteemid</p>