

KINNITATUD

Tallinna Ehituskooli direktori 06.09.2016 käskkirjaga nr 1-2/198
viimati muudetud 26.04.2021.a. käskkirjaga nr 1-1/67-2021
muudetud 21.06.2024 käskkirjaga nr 1-2/24/37

KOOSKÕLASTATUD

Tallinna Ehituskooli nõukogu 22.08.2016 otsusega nr 1.15
viimati muudetud 26.04.2021.a. otsusega nr 1.2.1.
muudetud 17.06.2024 otsusega, nr 1.1.

Tallinna Ehituskool
4. taseme kutseõppe õppekava „Sisetööde elektrik”

MOODULITE RAKENDUSKAVAD
Põhiõpingud

Sihtrühm	Põhihariduse baasil õppija						
Õppevorm	Statsionaarne koolipõhine õpe						
Moodul nr 1	Mooduli nimetus	Mooduli maht				Õpetajad	
	Sisetööde elektriku alusteadmised	18 EKAP-it					N. Šmukerov U. Tangsoo I. Knuut
		Tunde kokku	T	Praktiline töö	Praktika	Is-töö	
	468	50	153	-	265		
Nõuded mooduli alustamiseks	Omandatud põhiharidus.						
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet õpitavast erialast ja energiasüsteemi toimimise põhimõtetest, orienteerub erialatööl olulistes töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõuetes ning omandab esmaabi andmise oskused, mõistab elektritehnika põhimõtteid ja seaduspärasusi ning omandab baasteadmised elektroonika alustest, elektrimõõtmistest ja tehnilise dokumentatsiooni kasutamise võimalustest elektritööl.						
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded						

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) omab ülevaadet sisetööde elektriku kutsest ja tööjõuturul nõutavatest kompetentsidest, leiab ja analüüsib eriala puuduvat teavet kasutades teabe otsinguks ning analüüsiks erinevaid ja infoallikaid hinnates allika ja käsitluse usaldusväärsust; 2) omab üldist ettekujutust Eesti elektrisüsteemist, selle toimimise põhimõtetest ja elektritootmise viiside eripärast; 3) mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi elektritöödel; 4) visandab lihtsamaid elektriskeeme arvestades paigaldusplaanides kasutatavaid tähistusi ja tingimärke; 5) mõõdab etteantud tööülesandest lähtudes elektrilisi suurusid, kasutades nõuetekohaselt sobivaid mõõteriistu ja mõõtmismeetodeid; 6) mõistab tööohutus-, elektri-ohutus- ja tuleohutusnõuete järgimise olulisust elektritöödel ning oskab anda esmaabi. 	<p>I Elektriku kutsega seonduvad aspektid ja ohud</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab ja selgitab sisetööde elektriku ja jaotusvõrguelektriku kutset • koostab nähtu põhjal kirjaliku ülevaate tööle rakendamise võimaluste kohta sisetööde elektriku erialal. • iseloomustab kutsetöö eripära • kirjeldab ja selgitab elektriohutuse tagamise põhimõtteid • selgitab tööohutuse ja tuleohutuse tagamise põhimõtteid • selgitab põhikaitseviise, kaitsevahendeid ja kaitsevõtteid elektrilöögi vastu • selgitab kannatanule esmaabi andmist • loetleb ja selgitab Eesti elektrivõrgu ülesehitust ning peamisi parameetreid, nimipingeid, komponente • tööde vormistamisel kasutab tänapäevaseid infotehnoloogilisi vahendeid ja kirjalik töö peab vastama õigekirjareeglitele 	<p>Ülesanne 1: ÖV1,6</p> <p>Õpilane iseloomustab ja selgitab kompleksülesande käigus sisetööde elektriku ja jaotusvõrguelektriku kutset ning eripära, koostab nähtu põhjal kirjaliku ülevaate esseenähtu, kutsetöö eripära ja sisetööde elektriku erialal tööle rakendamise võimaluste kohta Eestis ja EU-s. Töö vormistamisel kasutab tänapäevaseid infotehnoloogiahendaid ja kirjalik töö peab vastama õigekirjareeglitele.</p> <p>Ülesanne 2: ÖV2</p> <p>Õpilane sooritab kirjaliku testi, milles loetleb ja selgitab Eesti elektrivõrgu ülesehitust ning peamisi parameetreid, nimipingeid, komponente.</p>
	<p>II Elektrimõõteriistad</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõõteseadmete tööpõhimõtteid, tehnilisi parameetreid, täpsusklasse ja mõõtevigade tekke põhjusi. <p>III Elektritehnika</p> <ul style="list-style-type: none"> • rakendab Ohmi seadust ja arvutab võimsust • mõõdab elektrilisi väärtusi (pinge, takistus, vool) takistite, kondensaatorite ja poolide segaühenduse skeemi koostamisel ja praktikaülesande lahendamisel • analüüsib ja teeb järeldused aruandes, kus on välja toodud arvutuskäik, elektriskeem, kasutatud valemid ja mõõtetulemused • kirjeldab ja selgitab parema ja vasaku käe reeglit ning leiab seoseid reeglite rakendamiseks praktikas • kirjeldab elektrivälja mõju elektriseadmetele ja ümbritsevale keskkonnale 	<p>Ülesanne 3: ÖV3,4,5,6</p> <p>Õpilane selgitab ja demonstreerib mõõteseadmete kasutamist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära erinevaid elektrimõõteriistu ning selgitab ja nende funktsioone • selgitab analoog- ja digitaalmõõteseadmete tööpõhimõtet • mõõdab etteantud etalonväärtusi, arvestades mõõtmise täpsust ja mõõtevigade ning võrdleb oma mõõtmise tulemust etaloni väärtusega. Arvutab tekkinud vea protsendi suurus. • mõistab taatlemise ja teimimise vajadust ning olulisust. <p>Ülesanne 4: ÖV3,4,5,6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane rakendab elektritehnika alalisvoolu valemite võimsuse, pinget ja voolu arvutamiseks, takistite segaühenduse skeemi koostamisel ja praktikaülesande lahendamisel

	<ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada alalisvoolusüsteeme ja seadmeid • oskab kasutada magnetvälja elektrisüsteemidel ja elektriseadmetel • selgitab ja teeb vahet ning oskab kasutada ühe- ja kolme-faasilisi vahelduvvooluelektrisüsteeme ja -seadmeid <p>IV Projektdokumentatsioonid ja joonised Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • visandab elektriskeeme, kasutades asjakohaseid tingimärke • mõistab ning seostab eriosade jooniseid ja selgitab lühidalt nende kasutamist elektripaigaldiste ehitamisel • selgitab lühidalt nende kasutamist elektripaigaldiste ehitamisel 	<p>õppestendil, mille käigus õpilane mõõdab elektrilisi väärtusi (pinge, takistus, vool)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esitab kirjalikult aruande, kus on välja toodud arvutuskäik, elektriskeem, kasutatud valemid ja mõõtetulemused ning kogu töö järelendus. <p>Ülesanne 5: ÕV3,4,5,6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane rakendab elektritehnika vahelduvvoolu valemite võimsuse, pinge ja voolu arvutamiseks, takistite, kondensatorite ja poolide segaühenduse skeemi koostamisel ja praktikaülesande lahendamisel õppestendil, mille käigus õpilane mõõdab elektrilisi väärtusi (pinge, takistus, vool) • Esitab kirjalikult aruande, kus on välja toodud arvutuskäik, elektriskeem, kasutatud valemid ja mõõtetulemused ning kogu töö järelendus. • Demonstreerib õppestendil ja selgitab kolme-faasilise elektromotoorjõu omadusi, mähiste täht- ja kolmnurkühenduse lülitusi. <p>Ülesanne 6: ÕV4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane leiab etteantud joonistelt vajaliku informatsiooni elektripaigaldustööde teostamiseks. Seostab ja selgitab tingimärkide kasutamist elektripaigaldiste ehitamise joonisel. 	
Hindekriteeriumid	3	4	5
	<p>Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele üldjuhul iseseisvalt, kuid kasutades abimaterjale. Võib vajada juhendamist. Püsib üldjuhul ajalimiidi piires.</p> <p>Õpilane suudab suunavate küsimuste abil selgitada oma tegevust, kuid ei suuda põhjendada tehtud valikuid.</p>	<p>Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele iseseisvalt, kuid kasutades abimaterjale. Püsib enamasti etteantud ajalimiidi piires.</p> <p>Õpilane suudab suunavate küsimuste abil selgitada oma tegevust ja põhjendada tehtud valikuid kasutades erialast terminoloogiat.</p>	<p>Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele iseseisvalt ja vastavalt etteantud ajalimiidile.</p> <p>Õpilane suudab raskusteta selgitada oma tegevust ja põhjendada tehtud valikuid kasutades korrektselt erialast terminoloogiat. Vastused on selged ja põhjalikud.</p>

	<p>Kirjalikus töös on lahenduskäik üldiselt jälgitav, kuid vähe olulisi puudujääke esineb ülesande vormistuses.</p> <p>Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt kuid ülesande täitmiseks kulutatud aeg ületab etteantud ajalimiiti.</p> <p>Materjalide ja/või töövahendite kasutamine võib olla mitte-otstarbekas; järgib töö- ja elektriohutuse nõudeid, esineb mõningaid vähe olulisi puudujääke töökultuuris.</p>	<p>Kirjalikus töös on lahenduskäik selgelt jälgitav ja ülesande vormistus on nõuetekohane.</p> <p>Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt etteantud ajalimiidi piires.</p> <p>Kasutab otstarbekalt materjale ja töövahendeid, järgib üldtunnustatud töökultuuri põhimõtteid, tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid.</p>	<p>Kirjalikus töös on lahenduskäik jälgitav ja selle vormistus on nõuetekohane.</p> <p>Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt ja etteantud ajalimiidi piires või kiiremini.</p> <p>Kasutab eesmärgipäraselt materjale ja töövahendeid, järgib tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid, töökultuur on eeskujulik.</p>
Kokkuvõtva hinde kujunemine	<p>Mooduli hindamine on ERISTAV.</p> <p>Hindamise eelduseks on, et õpilane on sooritanud praktilised ülesanded, sh iseseisva töö, ja omandanud kõik mooduli õpiväljundid vähemalt hindele „rahuldav”. Kokkuvõttev hinne kujuneb eristavalt hinnatud ülesannete aritmeetilise keskmise tulemusena.</p>		
Teemad, alateemad	<p>Energiasüsteemi töö põhimõte ja mõisted; energeetika areng ja suunad. Elektriku töö eripära ja nõuded. Ohutus- ja tuleohutus objektidel, elektriohutuse tagamise põhimõtted, esmaabi andmine. Elektrilöögivastased põhikaitsevahendid ja kaitsevõtted. Elektriku individuaalkaitsevahendid. Mõisted: taatlemine, teimimine, mõõtmine. Elektrimõõteriistad, nende liigitus ja kasutamine. Mõõtmistäpsus ja mõõteviga. Elektromagnetiline keskkond ja seadmete ühilduvus. Mõistete tutvustamine: pinge, vool, võimsus, maandus, lühis, rike, leke, takistus, koormuse jaotus elektrisüsteemis.</p> <p>ELEKTRIVÄLI. Coulombi seadus. Dielektriline läbitavus. Elektrivälja tugevus, potentsiaal ja pinge, dielektrikute polarisatsioon. Elektrimahtuvus. Kondensaator. Kondensaatorite ühendamise. Elektrivälja energia.</p> <p>ALALISVOOL. Elektrivool. Elektritakistus. Vooluring. Ohmi seadus. Allikapinge (elektromotoorjõud). Takistite ja energiaallikate ühendusviisid. Kirchhoffi seadused. Elektrienergia muundumine soojusenergiaks. Töö ja võimsus.</p> <p>ELEKTROMAGNETISM. Magnetvälja põhimõisted. Elektrivoolu magnetväli. Sirgjuhtme ja pooli magnetväli. Vooluga juhtmele mõjuv jõud. Rööpvoolude vastastikune mõju Elektromagnetiline jõud. Ferromagnetiliste materjalide magneetumine. Magneetimiskõver. Magnetiline hüsterees. Magnetahela mõiste, põhiseosed. Elektromagneti tõmbejõud.</p> <p>ELEKTROMAGNETILINE INDUKTSIOON. Elektromagnetilise induktsiooni mõiste. Sirgjuhtmes, juhtmekeerus ja poolis indutseeritav allikapinge (elektromotoorjõud). Lenzi reegel. Mehaanilise energia muundamine elektriliseks. Elektrienergia muundamine mehaaniliseks. Endainduktsioon. Vastastikune induktsioon. Pöörisvoolud. Magnetvälja energia.</p> <p>VAHELDUVVOOL. Vahelduvvoolu tunnussuurused. Vahelduva elektromotoorjõu saamine. Vektordiagrammid. Takistus, induktiivsus, mahtuvus vahelduvvooluringis. Aktiiv- ja reaktiivtakistuse jada ja rööpühendus. Aktiiv- ja reaktiivenergia. Võimsustegur.</p> <p>KOLMEFAASILINE PINGESÜSTEEM. Generaatorite ja trafode mähiste ning tarvitite täht- ja kolmnurkühendused. Tarvitite ebasümmeetriline süsteem.</p>		

	PRAKTILINE TÖÖ. Elektrotehnika põhiseoste ja elektriahelates toimivate seaduste rakendamine praktiliste ülesannete lahendamisel. Alalis- ja vahelduvvooluahelate arvutusmeetodid. Kolmefaasilise vahelduvvoolu generaatorite ja trafode mähiste ning tarvitite täht- ja kolmnurkühenduste koostamine. Elektriliste suuruste (voolutugevus, pinge ja takistus) arvutamine ja mõõtmine. Töötervishoid ja tööohutus tööde teostamisel.
Õppemeetodid	Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, iseseisev töö
Iseseisev töö	Õpilane koostab iga teema kohta õpimapi lehed; leiab iseseisvalt lisamaterjale internetist või erialakirjandusest, loob internetikeskkonnas enda arengumapi teemade kaupa, lähtudes digipädevuse kompetentsist. Aluseks võetakse koostatud õpimapis sisalduv informatsiooni hulk, asjakohasus, viited algallikale ja õpilase poolt iseseisvalt koostatud materjali analüüs ehk kokkuvõte.
Iseseisva töö hindamine	Iseseisev töö hinnatakse mitteeristavalt (tulemus „A“ – arvestatud / „MA“ – mittearvestatud). Tagasiside õpilastele kujuneb õpetaja kommentaaride näol. Positiivse hinde saamise eelduseks on iseseisvate tööde sooritamine lävendi tasemel – tulemusele „arvestatud“: õpimapp on koostatud vähemalt lävendi tasemel ja korrektselt vormistatuna tähtajaks esitatud.
Õppematerjalid	<ul style="list-style-type: none"> • Heino Puurand, 1996 „Üldelektrotehnika“ • R. Vörk; V. Mägi, 1980 „Elektrotehnika“ • „Elektrotehnika“, 5. [vihik], „Kolmefaasiline vahelduvvool: metoodiline juhendmaterjal“ 1986 • „Elektrotehnika“, 4. [vihik], „Ühefaasiline vahelduvvool: metoodiline juhendmaterjal“ 1986 • „Elektrotehnika“, 9. [vihik], „Trafod: metoodiline juhendmaterjal“ 1987 • E. Risthein 2002, „Kaitseviisid elektriohutuse tagamisel“ • E. Risthein 2010, „Madalpingepaigaldiste juhistiküsteemid“ • „Madalpingevõrkude juhistiküsteemid“ 2001 • E. Risthein, 2002, „Kaitseviisid elektriohutuse tagamisel“ • E. Risthein, 2004, „Maandamine ja potentsiaaliühtlustus“ • E. Risthein, 1999, „Elektriohutus madalpingepaigaldistes“ • J. Loorens 2011, „Elektripaigaldiste elektromagnetiline keskkond ja seadmete ühilduvus“ • „Elektripaigaldustööd“ I osa (internetis) 2009 • „Elektripaigaldustööd“ II osa (internetis) 2009 • „Elektripaigaldustööd“ III osa (internetis) 2009 • „Elektripaigaldustööd“ IV osa (internetis) 2009 • Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt

Moodul nr 2	Õpitee ja töö muutuv keskkonnas	Mooduli maht 5 EKAP					Õpetajad
		Tunde kokku	T	P-töö	PR	Is-töö	erialaõpetajad, külalislektorid
		130	18	-	-	112	
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad.						
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija kujundab oma tööalast karjääri ja arendab eneseteadlikkust tänapäevases muutuv keskkonnas, lähtudes elukestva õppe põhimõtetest.						
Õpiväljundid	Hinde- ja hindamiskriteeriumid						
Õppija:	Õppija sooritus vastab tulemusele „Arvestatud”, kui õppija:						
1. Individuaalne õpitee 1) kavandab oma õpitee, arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja tööalaseid võimalusi ning piiranguid (1EKAP)	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib juhendamisel oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi, sh õpi-, suhtlemis- ja koostööoskusi seoses õpitava erialaga • sõnastab juhendamisel eneseanalüüsi tulemustest lähtuvad isiklikud õpieesmärgid ja põhjendab neid • koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õpitegevuste plaani, arvestades oma huvide, ressursside ja erinevate keskkonnateguritega 						
Teemad, õppeülesanded ja -meetodid (sh iseseisev töö): 1.1. Õpimotivatsiooni alused. Õpitee kujundamise võimalused. Eesmärk ja plaan. 1.2. Kutsesüsteemist lähtuvad teadmised, oskused ja isikuomadused, nende arendamise ja tõendamise võimalused. 1.3. Valitud erialal töötamist toetavad ja piiravad tegurid. Õppija: a) tutvub eriala kutsestandardiga ja koostab võrdleva eneseanalüüsi (valitavad meetodid: SWOT-analüüs; rühmaarutelu õppefilmi baasil; loovustehnikad või mõistekaart) b) koostab õpitavate oskuste arendamise ja rakendamise plaani (karjääriplaani) – kombineeritud meetod https://www.minukarjaar.ee/harjutused/karjaarivalikud-ja-voimalused , loovustehnikad (pildiseeria, ajajoon, orienteerumiskaart, graafiline visualiseerimine jne)	Hindamisülesanded ja -meetodid: Õppija: a) koostab digitaalsesse arengumappi Eneseanalüüsi b) koostab struktureeritud kirjaliku Õpitee plaani						
1. Keskkonna mõistmine 2) mõistab ühiskonna toimimist, tööandja ja organisatsiooni väljakutseid, probleeme ning võimalusi (2 EKAP)	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab meeskonnatööna turumajanduse toimimist ja selle osapoolte ülesandeid • kirjeldab meeskonnatööna piirkondlikku ettevõtluskeskkonda • selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi • kirjeldab organisatsioonide vorme ja tegutsemise viise, lähtudes nende eesmärkidest • valib enda karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning kirjeldab selles enda võimalikku rolli • seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga ning toob välja probleemid ja võimalused 						
Teemad, õppeülesanded ja -meetodid (sh iseseisev töö):						Hindamisülesanded ja -meetodid:	

<p>2.1. Ühiskond ja majandus. Turumajanduse alused. Õppija: a) koostab praktilise meeskonnatööna majandusringluse mudeli (turumajanduse toimimine, turuosalised, põhimõisted)</p> <p>2.2. Ettevõtluskeskkonna olemus. Regionaalne ettevõtlus ja seda mõjutavad tegurid.</p> <p>2.3. Organisatsioonid (vormid, eesmärgid, sise- ja väliskeskond) b) täidab individuaalselt või meeskonnatööna juhendi alusel struktureeritud ülesande organisatsioonist kui avatud süsteemist, esitleb (slaidid, poster vms) c) koostab eneseanalüüsi-loovtöö soovitud rollist organisatsioonis, sellega seonduvatest võimalustest ja piirangutest</p> <p>2.4. Töölepinguseaduse üldmõisted – tööandja, töövõtja, nende rollid, õigused ja kohustused d) koostab õpitava eriala töökeskkonna analüüsi (riskid, õigused, kohustused)</p>	<p>Õppija: a) koostab struktureeritud kirjaliku töö majanduse alustest (mõisted, majandusringluse mudel, põhiprintsiibid) b) koostab ja esitleb meeskondliku töö „Organisatsioon ja keskkond“ c) koostab juhendi alusel eneseanalüüsi seoses õpitava erialaga ja piirkonna ettevõtluskeskkonnaga d) koostab juhendi alusel struktureeritud kirjaliku töö / mõistekaardi -töökeskkonna analüüs.</p>
<p>3. Väärtusloome ja panustamine 3) kavandab omapoolse panuse väärtuste loomisel enda ja teiste jaoks kultuurilises, sotsiaalses ja/või rahalises tähenduses (1,5 EKAP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib erinevaid keskkonnategureid ning määratleb meeskonnatööna probleemi ühiskonnas • kavandab meeskonnatööna uuenduslikke lahendusi, kasutades loovustehnikaid • kirjeldab meeskonnatööna erinevate lahenduste kultuurilist, sotsiaalset ja/või rahalist väärtust • valib meeskonnatööna sobiva jätkusuutliku lahenduse probleemile • koostab meeskonnatööna tegevuskava valitud lahenduse elluviimiseks
<p>Teemad, õppeülesanded ja -meetodid (sh iseseisev töö):</p> <p>3.1. Probleemid ühiskonnas. Probleemilahenduse käsitused. Probleemilahendust soodustavad ja takistavad tegurid. Õppija: a) kasutades erinevaid meetodeid, (nt arutelu, rühmatöö meetodid, idee-või mõistekaart, loovustehnikad või meetodite kombinatsioon) individuaalselt või meeskonnas, määratleb ja kirjeldab üht probleemi ühiskonnas seonduvalt oma eriala või kogukonnaga</p> <p>3.2. Keskkonnategurite analüüsimeetodid b) koostab rühmatööna keskkonnategurite analüüsi</p> <p>3.3. Väärtustloov mõtlemine. c) meeskonnatööna, kasutades ajurünnakut, debatti vm meetodit määratleb probleemi projektülesandeks (seab eesmärgi, kavandab lahenduse ja määratleb väärtuse)</p> <p>3.4. Tegevuste plaanimise meetodid. d) valik 1: Projekt</p>	<p>Hindamisülesanded ja -meetodid: Õppija (vastavalt valikule): Ülesande valik 1 - Projekt a) plaanib, teostab, esitleb meeskonnatööna projekti probleemi lahendamiseks. b) koostab eneseanalüüsi (enesejuhtimine, tegevuse peegeldamine, panustamine projektis ja meeskonnatöös, arenguvajadused ja -võimalused) c) koostab omapoolse meeskonnatöö hinnangu (meeskonnatöö peegeldamine, meeskonnakaaslaste panustamine, arenguvajadused ja -võimalused)</p> <p>Ülesande valik 2 – Äriidee ja ärimudel a) meeskonnatööna kirjeldab oma äriidee, koostab ärimudeli ja esitleb seda</p>

<p>Meetodid: meeskonnatöö, esitlus (slaidiesitlus, poster vms), enesehinnang, refleksioonimeetodid, struktureeritud kirjalik töö</p> <p>d) valik 2: Äriidee, - mudel ja prototüüp</p> <p>Meetod: meeskonnatöö, loovustehnikad, esitlus (slaidiesitlus, poster vms), enesehinnang, meeskonnatöö hinnang, refleksioonimeetodid, struktureeritud kirjalik töö.</p>		
<p>4. Enesearengut väärtustav hoiak</p> <p>4) mõistab enda vastutust oma tööalase karjääri kujundamisel ning on motiveeritud ennast arendama (0,5 EKAP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib oma kutsealast arengut õpingute vältel, seostades seda lähemate ja kaugemate eesmärkidega ning tehes vajadusel muudatusi eesmärkides ja/või tegevustes • valib ja kasutab asjakohaseid infoallikaid endale koolitus-, praktika- või töökoha leidmisel ning koostab kandideerimiseks vajalikud materjalid • analüüsib tegureid, mis mõjutavad karjäärivalikuid ja millega on vaja arvestada otsuste langetamisel; lähtub analüüsil oma eesmärkidest ning lühi- ja pikaajalisest karjääriplaani • analüüsib oma oskuste arendamise ja rakendamise võimalusi muutuv keskkonnas 	
<p>Teemad, õppeülesanded ja -meetodid (sh iseseisev töö):</p> <p>4.1. Kutsealane areng.</p> <p>Õppija:</p> <p>a) koostab eneseanalüüsi (nt SWOT) karjääriskujundamise pädevuste küsimustiku baasil</p> <p>4.2. Karjääriinfo allikad. Kandideerimine.</p> <p>b) koostab rühmatööna tööle kandideerimiseks vajalikud materjalid</p> <p>4.3. Karjäärivalikuid ja -otsuseid mõjutavad tegurid. Karjääriplan. Oskuste rakendamise, arendamise ja täiendamise viisid.</p> <p>c) koostab oma oskuste rakendamise ja arendamise (karjääri)plani, meetodid mõistekaart, loovustehnikad, nt suunatud kujutluse ülesanded, karjääriplani visualiseerimine, hindamismatriksid, Demingi ring</p>		<p>Hindamisülesanded ja -meetodid:</p> <p>Õppija:</p> <p>a) koostab digitaalsesse arengumappi eneseanalüüsi</p> <p>b) koostab struktureeritud kirjaliku tööna oma karjääriplani.</p>
Hindamine	Moodul hinnatakse mitteeristavalt (tulemus „A“ – arvestatud / „MA“ – mittearvestatud).	
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	<p>Õppetöö käigus rakendatakse kujundavat hindamist. Kutset läbivaid kompetentse hinnatakse integreeritult mooduli õpiväljundite ja kokkuvõtva hindamise juures. Moodul hinnatakse protsessis vastavalt ülesannete juures toodud hindamiskriteeriumitele, lisaks on nõutav iseseisvate tööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.</p> <p>Moodulihinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh hindamis- ja iseseisvate tööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel – tulemusele „Arvestatud“.</p>	
sh praktika	-	
Õppematerjalid	<ul style="list-style-type: none"> • Mooduli „Õpitee ja töö muutuv keskkonnas“ rakendamise tugimaterjal • Õpetajate koostatud materjalid • Brophy, J. (2014). Kuidas õpilasi motiveerida: Käsiraamat õpetajatele. SA Archimedes: Tallinn. Peatükid (1, 3, 4, 6, 7). 	

- Lewis, R. D. Kultuuridevahelised erinevused: kuidas edukalt ületada kultuuribarjääre. Tallinn: TEA Kirjastus, 2003.
- A.Kidron. Suhtlemine. Inimsuhted ja suhtlemispsühholoogia. Mondo, 2004
- Eetikaveeb: http://www.eetika.ee/et/globaalne_eetika/kultuuriderinevused/192800
- Karjääri planeerimise oskuste kujundamine kutseõppes file:///C:/Users/LyaM/Downloads/Opetajaraamat_web_kaanteta.pdf
- Eesti Töötukassa, Abiks valikutel https://www.tootukassa.ee/sites/tootukassa.ee/files/abiks_valikutel_ee_22_02_2018_issuu.pdf
- Daniel Goleman. Sotsiaalne intelligentsus. OÜ Väike Vanker, 2007
- Daniel Goleman. Töö emotsionaalse intelligentsusega. OÜ Väike Vanker, 2001
- Bolles, R.N. Mis värvi on Sinu langevari? Tööotsija käsiraamat. 2000.
- Kõuts, S. Karjääriplato seosed tööga rahulolu ja töötajate lahkumiskavatsusega <https://www.etera.ee/zoom/28673/view?page=1&p=separate&search=K%C3%B5uts&tool=search&view=687,888,1280,519>
- Minu karjäär <https://www.minukarjaar.ee/>
- Testi, mis amet Sulle sobib: Töötukassa koduleht - <https://www.tripod.ee/?invite=14667>
- Rajaleidja ametite andmebaas <http://ametid.rajaleidja.ee/>
- Töölepinguseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019094?leiaKehtiv>
- Selgitused TLS juurde https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid_ja_tegevused/Too/Toolepingu_seadus/selgitused_toolepingu_seaduse_juurde.pdf
- Võlaõigusseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/961235?leiaKehtiv>
- Kollektiivlepingu seadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/129032012012?leiaKehtiv>
- Töötervishoiu ja tööohutuse käsiraamat kutsekoolidele, Sotsiaalministeerium https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Ministeerium_kontaktid/Valjaanded/tookeskkonna_kasiraamat.pdf
- Õppematerjalid <http://www.innove.ee/et/kutseharidus/materjalid/ettevotlusope>

Moodul nr 3	Hoone elektripaigaldiste ehitamine	51 EKAP-it					Õpetajad N. Šmukerov U. Tangsoo I. Knuut
		Tunde kokku	T	Pr-töö	PR	Is-töö	
		1326	40	251	480	555	
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on moodul: Sisetööde elektriku alusteadmised						
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste elektritarvikuid, -juhistikke ja -seadmeid ning kontrollib nende korrasolekut, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriõhus- ja keskkonnaohutusnõudeid. Õpilane kinnistab õpingutel omandatud praktilal ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes.						
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded						

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kavandab etteantud projektist lähtuvalt tööprotsessi, valib materjalid ja töövahendid hoone elektripaigaldiste elektritarvikute, -juhistike ja -seadmete paigaldamiseks; 2) paigaldab, kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid, elektrijuhistikud, -seadmed ja -tarvikud, arvestades ehitusprojekti määratud paigaldusviisi ja kutsealastes normdokumentides esitatud nõudeid; 3) paigaldab elektrimootori juhtimis-, ventilatsiooni-, täitur- ja andurseadmed ning mõõteriistad (va. spetsiifilised süsteemid), järgides paigaldusskeemi ning kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid; 4) ehitab hoone maanduspaigaldise, lähtudes kasutatavast juhistikusüsteemist ning paigaldab elektriseadmete kaitsmiseks vajalikud piksekaitseadmed, järgides projekti ja kutsealastes normdokumentides esitatud nõudeid; 5) järgib töötamisel töötervis- 	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) defineerib mõisted: elektripaigaldis, elektripaigaldise toitepunkt, elektripaigaldise liitumispunkt, elektrikiip, maandamine, potentsiaaliühtlustus, elektriseade, elektromagnetiline häire, elektromagnetiline keskkond, elektromagnetiline ühilduvus, häirekindlus, kaitse väikepingeallikas, peakaitse, elektripaigaldise kaitsevöönd, elektritöö, lihtne elektritöö, ning selgitab eesti- ja võõrkeelsete teabeallikate põhjal mõistetevahelisi seoseid; 2) eristab näitmaterjali põhjal elektripaigaldist elektriseadmest ning iseloomustab eesti- ja võõrkeelsete teabeallikate põhjal elektriseadmele ja paigaldisele esitatavaid nõudeid; 3) võrdleb elektritöö ja lihtsa elektritöö erinevusi, arvestades elektritööle esitatavaid nõudeid; 4) seostab elektripaigaldistest tulenevaid ohte elektripaigaldise liigitusega; 5) iseloomustab erinevate teabeallikate põhjal alalisvoolu, mitmefaasilise vahelduvvoolu ja kõrgsagedusliku voolu erinevusi ja nende füsioloogilist toimet inimese organismile; 6) eristab näidiste alusel rikkevoolu-, liigvoolu-, liigpinge kaitseaparate, selgitab teabeallikate põhjal nende tööpõhimõtteid ja juhistikusüsteemist (IT, TN-süsteemid) lähtuvat kasutusala; 7) eristab näidiste alusel käsijuhtimisega lüliteid (surunupud, ümberlülitid), kontaktoreid, releesid (elektromagnetiline, polariseeritud-, pinge-, voolu-, aegrelee), takisteid ja reostaate; 8) valib ja paigaldab tööülesandest lähtudes nõuetekohaselt kontaktorid ja käsitsijuhtimise aparatuuri vastavalt etteantud elektriskeemile; 9) teeb vahet järgmistel ehitusprojekti osadel: asendiplaan, arhitektuuri-, konstruktsiooni- kütte- ja ventilatsiooni-, veevarustus- ja kanalisatsiooni- ning elektripaigaldiste osad ja selgitab lühidalt nende kasutamist elektripaigaldiste ehitamisel; 10) mõõdistab ruumi, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid ning visandab selle plaani, järgides etteantud mõõtkava; 11) selgitab välja tööjooniselt ehituskonstruktsiooni kuju, mõõtmed, projekteeritud kõrguse, lähtudes etteantud tööülesandest; 12) selgitab välja ehitusprojektilt elektritarvikute, -juhistike ja -seadmete paigaldusviisid ja kasutatavad materjalid; 	<p>Ülesanne 1: ÕV1,2,5,6,7 Õpilane paigaldab nõuetekohaselt elektri, side- ja infokaablid vastavalt etteantud projektile. (paigaldab kaablikanalid koos kaablite ja seadmetega paigaldamiseks vajalikud kaitsetorud, paigaldab kaablikanalid koos kaablite ja seadmetega, märgistab kohtkindlate ja teisaldatavate seadmete, reserv- ja turvatoiteallikate juhistike ja tarvikute asukohad paigaldab kaabliredelid ja abikonstruktsioonid.</p> <p>Ülesanne 2: ÕV1,2,3,5,6,7 Õpilane paigaldab, kinnitab ja ühendab nõuetekohaselt hoone elektrijaotuskeskuse (paigaldustorud, muhvid, juhtmed ja kaablid ning markeerib need; paigaldab nõuetekohaselt tööstusjuhtimisseadmed sh kontaktorid ja käsitsijuhtimise aparatuuri, sh elektrikiilbi mõõteseadmed otse- ja kaugjuhitavad mõõte- ja juhtseadmed koos lisaseadmetega)</p> <p>Ülesanne 3: ÕV1,2,5,6,7 Õpilane paigaldab elektrivalgustuspaigaldise hoone siseruumidesse (paigaldab erinevad lülid,</p>
---	--	---

<p>hoiu-, tööohutus- ja elektri-ohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi;</p> <p>6) on avatud koostööle ja osaleb meeskonnatöös, arendab sotsiaalseid ja enesekohaseid pädevusi ning käitub vastastikust suhtlemist toetaval viisil;</p> <p>7) analüüsib koos juhendajaga enda tegevust hoone elektri-paigaldiste ehitamisel.</p>	<p>13) kirjeldab elektriseadme ja -paigaldise elektromagnetilisele ühilduvusele esitatud põhinõudeid (EM-kaitseastmed) ja nimetab nõuetele vastavuse tõendamiseks vajalikke dokumente;</p> <p>14) kavandab paigaldustööde etapid ja koostab isikliku tööplaani etteantud tööülesande (nt ehitusgraafiku) järgi;</p> <p>15) arvutab juhendamisel projekti põhjal töö tegemiseks vajalike materjalide kogused vastavalt etteantud paigaldustööde etappidele, kasutades matemaatikateadmisi;</p> <p>16) kontrollib vajalike materjalide olemasolu ja ladustab need tootja nõuete kohaselt;</p> <p>17) valib juhendamisel tööde tegemiseks vajalikud isikukaitsevahendid, töövahendid ja seadmed, kontrollib elektritöödel kasutatavate seadmete ohutust, järgides nende kasutus- ja hooldusnõudeid vastavalt etteantud tööülesandele;</p> <p>18) paigaldab tarindis olevatesse avadesse projektist lähtudes nõuetekohaselt elektri-, side- ja infokaablite paigaldamiseks vajalikud kaitsetorud;</p> <p>19) madalpinge kaablimuhvide tegemist ja nende ühendamist elektrijaotuskeskuste ja seadmetega vastavalt elektriskeemile;</p> <p>20) ehitab tööühikuna liikmena hoone vundamendimaanduri vastavalt kehtestatud nõuetele, lähtudes kasutatavast juhistikusüsteemist;</p> <p>21) paigaldab maanduselektroodid ning potentsiaaliühtlustuslatid ja -juhid, märgistab need ja tagab nende mehaanilise kaitse elektriõhusseaduses esitatud nõuete kohaselt;</p> <p>22) märgistab projektist lähtudes nõuetekohaselt kohtkindlate ja teisaldatavate seadmete, reserv- ja turvatoiteallikate juhustike ja tarvikute asukohad;</p> <p>23) paigaldab tööühikuna liikmena elektrilised põrandaküttega kaablid, arvestades kaablitootja nõudeid (paigaldusviis, -temperatuur, geomeetrilised ja mehaanilised tingimused);</p> <p>24) paigaldab tugev- ja nõrkvoolukaablid ning -juhtmed, arvestades ehitusprojektis toodud paigaldusviisi ja kaablitootja nõudeid (paigaldustemperatuur, geomeetrilised ja mehaanilised tingimused);</p> <p>25) paigaldab tööühikuna liikmena tööülesandest lähtuvalt elektritöödele esitatavate nõuete kohaselt kaabliredelid ja abikonstruktsioonid, valides sobivad kinnitusevahendid;</p> <p>26) paigaldab tööülesandest lähtuvalt projektis näidatud kohtadesse sisestus-, jaotus- ja automaatikakilbi, järgides jaotusseadmete ruumidele standarditega kehtestatud nõudeid, paigaldustingimusi ja välisjuhistikuga ühendamise nõudeid;</p> <p>27) kinnitab ja ühendab juhendatult ja meeskonnatöona tööülesandest lähtuvalt jaotusseadmete paigaldustorud, juhtmed ja kaablid ning markeerib need vastavalt etteantud nõuetele;</p>	<p>valgustid koos juht- ja/või reguleerimiseseadmetega haru- ja seadmekarbid märgib seadmekarpide avade täpsed asukohad lülitite ja pistikupesade jaoks, paigaldab vajaliku kaitsetorustiku ja torudesse kaablid ning juhtmed.</p> <p>Ülesanne 4: ÕV1,2,3,5,6,7 Õpilane paigaldab nõuetekohaselt elektrilise põrandakütte- ja laeküttesüsteemi, (sh kaablid, andurid ja regulaatorid) vastavalt tööülesandega etteantud projektile.</p> <p>Ülesanne 5: ÕV1,2,4,5,6,7 Õpilane paigaldab töötervishoiu, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid järgides hoone maanduskontuuri (sh peapotentiaaliühtlustuse) ning teeb nõuetekohased ühendused hoone kõrvaliste juhtivate ja tarvitite pingeltide juhtivate osadega.</p> <p>Ülesanne 6: ÕV1,2,3,5,6,7 Õpilane paigaldab ja ühendab nõuetekohaselt kohtkindlad elektritarvitid (soojavee boiler, ventilaator, elektriradiaator, elektrikeris vms) tööohutus- ja elektriõhusnõudeid järgides.</p>
--	---	---

- 28) paigaldab juhendamisel jaotusseadmetesse eri tariifisüsteemidega otse- ja kaugjuhitavad mõõte- ja juhtseadmed koos lisaseadmetega, arvestades kehtestatud nõudeid ja tööülesannet;
- 29) kontrollib tööülesandest lähtuvalt valgustite ja elekterkütteseadmete ühendusi ning paigaldise vastavust projektile;
- 30) paigaldab tööülesandest lähtuvalt erinevad lülitid, valgustid koos juht- ja/või reguleerimisseadmetega, arvestades kehtestatud nõudeid;
- 31) paigaldab ehitusprojektis määratud kohtadesse haru- ja seadmekarbid, niisketes ruumides märgib seadmekarpide avade täpsed asukohad lülitite ja pistikupesade jaoks;
- 32) paigaldab projektist lähtudes elektrijuhtike paigaldamiseks vajaliku kaitsetorustiku ja paigaldab torudesse kaablid ning juhtmed;
- 33) teostab pärast ruumide viimistlust juhistikusüsteemile vastavad elektrilised ühendused harukarpides, järgides kaablite soonte tunnusvärve;
- 34) ühendab elektrilise põrandakütte- ja laeküttesüsteemi andurid ja regulaatorid, paigaldab nõuetekohaselt elektrikütteradiaatorid tööülesandega antud juhendi järgi;
- 35) ühendab ja markeerib kaablid ja juhtmed kilpides ja seadmete juures ning paigaldab juhendamisel nõuetekohaselt kilpidesse vajaliku aparatuuri ja klemmid;
- 36) paigaldab tööülesandest lähtudes hoone peapotentsiaaliühtlustus lati ja teeb nõuetekohased ühendused hoone kõrvaliste juhtivate ja tarvitite pingeltide juhtivate osadega;
- 37) paigaldab töörühma liikmena nõuetekohaselt kaablikanalid koos kaablite ja seadmetega, lähtudes tööülesandest;
- 38) paigaldab ja ühendab juhendatud meeskonnatööna nõuetekohaselt kohtkindlad elektritarvitid (veekuumutid, ventilatsiooniseadmed, elektrikütteseadmed), lähtudes tööülesandest;
- 39) koostab ja paigaldab juhendamisel vastavalt ülesandele lihtsama hooneautomaatikasüsteemi alamsüsteemid (kütte-, ventilatsiooni-, valgustus-, tõsteseadmete automatika);
- 40) seadistab juhendamisel peamisi nõrkvoolupaigaldiste (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) parameetreid lähtuvalt olukorrast ja nõuetest
- 41) kontrollib juhendamisel harukarpides ja elektritarvitites tehtud ühenduste kvaliteeti veendumaks, et kõik hoone elektritarvitite pingeltid osad on nõuetekohaselt ühendatud potentsiaaliühtlustussüsteemiga;

Ülesanne 7: ÕV1,2,3,5,6,7
 Õpilane koostab vastavalt auto-
 maatika süsteemi funktsionaal-
 susele juhtimisskeemi kavandi ja
 kontrollib oma teooria õigsust
 õppesimulaatoril, seejärel ana-
 lüüsib antud skeemi tasuvust ja
 otstarbekust antud ülesande
 raames.

**Ülesanne 8. Teoreetiliste
 teadmiste kontroll**

„Nõrkvoolupaigaldise ehituse
 põhimõtted“ ÕV 1,6
 Selgitab nõrkvoolupaigaldiste
 toimimise põhimõtteid vastavalt
 tööülesandele kirjeldab abi-
 materjale kasutamata nõrkvoolu-
 paigaldistes (side-, arvuti-,
 antenni-, hooneautomaatika-,
 helindus- ja videosüsteemid ning
 läbipääsu kontrollimise ja
 teeninduse väljakutse süsteemid)
 kasutatavaid tehnoloogiaid,
 arvestades etteantud standardeid
 koostab kirjaliku kokkuvõtte
 analüüsi tulemustest, vormista-
 des selle nõuetekohaselt IT-
 vahendeid kasutades

	<p>42) suleb harukarbid ja kaablikanalid ning paigaldab elektrikilpide katted, veendub, et kilpide skeem vastab tegelikkusele, paigaldab valgustitesse valgusallikad;</p> <p>43) koristab töökoha, annab töö vastuvõtjale üle koos dokumentatsiooniga;</p> <p>44) järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal, selle lõpetamisel ning töökoha koristamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid;</p> <p>45) analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega sisepaigaldiste elektritarvikute, -juhistike ja -seadmete paigaldamisel siseruumidesse, hindab arendamist vajavaid aspekte;</p> <p>46) koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt infotehnoloogiavahendeid kasutades.</p>		
Praktika töökeskkonnas ÕV 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Ehitab elektripaigaldisi ettevõttes vastavalt etteantud ülesandele ja mooduli õpiväljunditele.		
Iseseisev töö ja iseseisva töö hindamine	<p>Õppija:</p> <p>1) koostab õpimapi hoone elektripaigaldise paigaldustööde tehnoloogia kohta, kus on välja toodud elektri igapäevatoos vaja minevad teadmised; leiab iseseisvalt lisamaterjale internetist või erialakirjandusest, loob internetikeskkonnas enda arengumapi teemade kaupa, lähtudes digipädevuse kompetentsist;</p> <p>2) täidab praktikapäevikut ja koostab praktika aruande; koostab arengumappi eneseanalüüsi.</p> <p>3) koostab elektritööde tegevus-kavandi koos jooniste, materjalikulu ja töötegemisele planeeritud ning tegelikult kulunud aja võrdlustabeliga.</p> <p>Analüüsib tehtud töö kvaliteeti (toob välja miinused ja plussid ning kirjeldab, mis ja kuidas oleks õigem teha olnud). Iseseisva töö tagasiside õpilasele kujuneb mittereistava hindamisena.</p> <p>Hinnatakse: Arengumapp, praktika päevik, aruanne ja eneseanalüüs on koostatud vastavalt juhendile, vormistus on korrektne nii visuaalselt kui ka keeleliselt. Aluseks võetakse koostatud õpimapis sisalduv informatsiooni hulk, asjakohasus, viited allikale ja õpilase iseseisvalt koostatud materjali analüüs ehk kokkuvõte. Praktika päevik, aruanne ja eneseanalüüs on koostatud vastavalt juhendile, vormistus on korrektne nii visuaalselt kui ka keeleliselt.</p>		
Hindekriteeriumid	3	4	5
	Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele üldjuhul iseseisvalt, kuid kasutades abimaterjale. Võib vajada juhendamist. Püsib üldjuhul ajalimiidi piires.	Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele iseseisvalt, kuid kasutades abimaterjale. Püsib enamasti etteantud ajalimiidi piires. Õpilane suudab suunavate küsimuste abil selgitada oma tegevust ja põhjendada	Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele iseseisvalt ja vastavalt etteantud ajalimiidile. Õpilane suudab raskusteta selgitada oma tegevust ja põhjendada tehtud valikuid kasutades korrektselt erisalast

	<p>Õpilane suudab suunavate küsimuste abil selgitada oma tegevust, kuid ei suuda põhjendada tehtud valikuid. Kirjalikus töös on lahenduskäik üldiselt jälgitav, kuid mõningaid väheolulisi puudujääke esineb ülesande vormistuses. Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt kuid ülesande täitmiseks kulutatud aeg ületab etteantud ajalimiiti. Materjalide ja/või töövahendite kasutamine võib olla mitte-otstarbekas; järgib töö- ja elektriohutuse nõudeid, kuid esineb mõningaid väheolulisi puudujääke töökultuuris.</p>	<p>tehtud valikuid kasutades erialast terminoloogiat. Kirjalikus töös on lahenduskäik selgelt jälgitav ja ülesande vormistus on nõuetekohane. Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt kuid ülesande täitmiseks kulutatud vastavalt etteantud ajalimiidile. Kasutab otstarbekalt materjale ja töövahendeid; järgib üldtunnustatud töökultuuri põhimõtteid, tööohutuse ja elektri-ohutuse nõudeid.</p>	<p>terminoloogiat. Vastused on selged ja põhjalikud. Kirjalikus töös on lahenduskäik jälgitav ja selle vormistus on nõuetekohane. Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt ja etteantud ajalimiidi piires või kiiremini. Kasutab eesmärgipäraselt materjale ja töövahendeid; järgib tööohutuse ja elektri-ohutuse nõudeid töökultuur on eeskujulik.</p>
<p>Kokkuvõtva hinde kujunemine</p>	<p>Mooduli hindamine on ERISTAV. Hindamise eelduseks on, et õpilane on sooritanud praktilised ülesanded, sh iseseisva töö, ja omandanud kõik mooduli õpiväljundid vähemalt hindele „3”. Kokkuvõttev hinne kujuneb eristavalt hinnatud ülesannete hinnete aritmeetilise keskmisena.</p>		
<p>Teemad, alateemad</p>	<p>ELEKTRIPAIGALDISED. Põhimõisted ja tingmärgid. Liitumine elektrivõrguga. Elektripaigaldiste kavandamise alused. Paigaldustöödel kasutatavad materjalid ja tarvikud. Paigaldatud ja tarbitav võimsus. JUHISTIKE PAIGALDAMINE. Juhistiku komponendid. Juhtmete ja kaablite tüüppaigaldusviisid, levinumad kaablid ja juhtmed. Juhistike kaitse (sh paigalduskomponentide kaitseastmed), liigkoormuskaitse seadmed. Sidejuhtmed ja -kaablid. MAANDAMINE. Kaitsemaandamine. Maandusjuhid, maandurid ja nende ehitus. Potentsiaaliühtlustus. PAIGALDUSTÖÖDE TEHNOLOOGIA. Paigaldustööde üldmahu määramine hea tava nõuete järgi. Majasisestus. Peajuhistik ja selle ehitus. Mõõtevahendite (sh kontrollseadmete) paigaldusnõuded, arvestite tsentraal- ja hajutatud paigutus. Kilbid ja jaotuskeskused. Korterivälised elektripaigaldised. Nõrkvoolu- ja sideseadmete paigaldised. Üksikruumide paigaldusnäited (elutuba, köök, jm olmeruumid). Ehituspaikade elektripaigaldised. Eripaigaldiste paigaldamise nõuded (margades ruumides, vannitubades, saunades, jms). ELEKTERKÜTTE- JA SOOJUSSEADMED. Üksiksalvestitega elekterküte. Poolsalvestuslik elektriline põrandaküte. Kesksalvestisüsteemid. Salvestuseta elekterküte. Soojuspumpküte, korterite ventileerimine soojuse tagastamisega. Soojaveesalvestid, läbivoolukuumutid, läbivoolusalvestid, elektrilised soojavee-soojuspumbad. Elektriliste veesoojendus-seadmete paigaldamine. Kiirgurid, puhurid, radiaatorid, õhkkardinad. Küttegaablid, küttematid. Elektrikütte kasutamine välistingimustes. Arvutusmeetodid põrandakütte paigaldamiseks.</p>		

	TÖÖVAHENDID JA MATERJALID. Elektri töövahendid. Elektri tööriistad ja -seadmed, nende kasutamine ja hooldamine. Elektripaigaldustöödel kasutatavad materjalid, materjalide ettevalmistamine. PAIGALDUSTÖÖDE TEHNOLOOGIA. Oma töökoha korraldamine. Materjalide ja töövahendite valik. Tööde tehnoloogiline järjekord. Tasandiline ja ruumiline märkimine. Juhistike valik ja paigaldus. Elektriseadmete, sh kaitseseadmete valik ja paigaldus. Juhtmete otsamine ja ühendamine. Pind- ja süvispaigaldusviiside teostamine tüüppaigaldusviisidel A1 või A2, B1 või B2 ja C. Valgustuskeemide koostamine. Valgustite, lülitite, harukarpide ja juhtmete paigaldamine ja ühendamine skeemi järgi. Valgustuspaigaldise kontroll. Valgustuskilbi montaažiskeemi ja -plaani koostamine. Juhtmestiku (lattide), klemmliistude ja elektriaparaatide valik ning paigaldamine. Valgustuskilbi elektriskeemi ühendamine. Valgustuskilbi kontroll ja testimine. Elektri- ja tuleohutusnõuded elektripaigaldustööde teostamisel. Töötervishoiu- ja tööohutusnõuded elektripaigaldustöödel.						
Õppemeetodid	Loeng, rühmatöö, praktiline töö, praktika, iseseisev töö						
Õppematerjalid	<ul style="list-style-type: none"> • J. Loorens, 2011 „Elektripaigaldiste elektromagnetiline keskkond ja seadmete ühilduvus” • R. Roasto, 2006 „Elektripaigaldiste ehitamine” • E. Risthein, 2012 „Elektriohutus madalpingepaigaldistes” • „Elektripaigaldustööd” I–IV osa (internetis) • Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt 						
Moodul nr 4	Hoone elektripaigaldiste käit	Mooduli maht 25 EKAP					Õpetajad N. Šmukerov U. Tangsoo I. Knuut
		Tunde kokku	T	Pr-töö	PR	Is-töö	
		650	40	110	300	200	
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodulid: Sisetööde elektri alustadmised, Hoone elektripaigaldiste ehitamine.						
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane viib nõuetekohaselt läbi hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoiminguid (lülitamised, juhtimine, seire ja hooldamine ning elektri- ja mitteelektritööd), järgides etteantud käidukava ning tööohutus- ja elektriohutusnõudeid. Õpilane kinnistab õpingutel omandatud praktilisel ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes.						
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded						
Õpilane: 1) kavandab elektripaigaldiste ja tarvitite käidutoimingud ning valib töövahendid (sh vajalikud mõõtevahendid) lähtuvalt etteantud käidukavast;	Õpilane: 1) defineerib teabeallikate põhjal järgmised põhimõisted: elektripaigaldise käidukava, käidutoimingud, elektripaigaldise käit, elektripaigaldise tehniline kontroll, elektrilühis, ülekoormus, ja teab nende nimetusi ühes õpitavas võõrkeeles;	Ülesanne1: ÖV1,3,5,6,7 Õpilane kavandab ja viib töörühma liikmena läbi hoones asuvate elektripaigaldiste korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale. <ul style="list-style-type: none"> • selgitab välja elektripaigaldiste hooldus- ja käidutoimingud, lähtudes etteantud käidukavast 					

<p>2) viib läbi hoones asuvate elektripaigaldiste ja -tarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale;</p> <p>3) dokumenteerib teostatud käidutoimingud (sh hooldetööd) vastavalt etteantud nõuetele;</p> <p>4) koostab nõuetekohase kokkuvõtte isolatsiooni- ja maandustakistuse mõõteprotokollidest;</p> <p>5) järgib käidutööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnaohutusnõudeid;</p> <p>6) rakendab õppetöö käigus omandatud reaalses töökeskkonnas juhendamisel elektripaigaldiste ja tarvikute käidutoimingute läbiviimisel;</p> <p>7) analüüsib koos juhendajaga enda tegevust sisetööde elektripaigaldiste ja -tarvitite käitamisel.</p>	<p>2) selgitab teabeallikate põhjal käidukorraldusele ja elektritööle esitatavaid nõudeid, kasutades erialast terminoloogiat nii eesti kui ka võõrkeeles;</p> <p>3) loetleb standardist EVS-EN 50110-1:2013 tulenevalt käsuliine, töötaja õigusi ja kohustusi pingevalustel, pingelähedastel ja pingevabadel elektritöödel;</p> <p>4) selgitab välja elektripaigaldiste hooldus- ja käidutoimingud, lähtudes etteantud käidukavast;</p> <p>5) selgitab välja elektriprojekti või elektrisüsteemi põhimõttelise skeemi alusel käidukavas nimetatud elektriseadmete asukoha ja ehituse;</p> <p>6) kavandab elektripaigaldise visuaalse kontrolli lähtuvalt etteantud käidukavast ja viib läbi elektripaigaldise visuaalse ülevaatus;</p> <p>7) valib juhendamisel korralisteks mõõtmisteks mõõteriistad käidukavas määratud mõõtmiste läbiviimiseks ning kontrollib juhendamisel ja meeskonnatööna nende korrasolekut;</p> <p>8) viib läbi töörühma liikmena käidukavas ette nähtud korralised mõõtmised ja võrdleb saadud tulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või mõõteprotokollides ette antud arvvaartusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused);</p> <p>9) hindab ja analüüsib mõõtmistulemusi võimalike rikete ja kõrvalekallete tuvastamiseks elektripaigaldise töös ja võimalusel kõrvaldab need ning täidab nõuetekohaselt etteantud vormikohase akti;</p> <p>10) viib hoones läbi automaatika seadmete hooldustoimingud</p> <p>11) teostab elektriseadmete ja -paigaldiste visuaalse ülevaatus;</p> <p>12) valib vajalikud mõõteriistad pinge, voolutugevuse, võimsuse, isolatsioonitakistuse ja maandustakistuse mõõtmiseks, lähtudes etteantud tööülesandest;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab välja elektriprojekti või elektrisüsteemi põhimõttelise skeemi alusel käidukavas nimetatud elektriseadmete asukoha ja ehituse • valib juhendamisel korralisteks mõõtmisteks mõõteriistad käidukavas määratud mõõtmiste läbiviimiseks ning kontrollib juhendamisel ja meeskonnatööna nende korrasolekut • viib läbi töörühma liikmena käidukavas ettenähtud korralised mõõtmised ja võrdleb saadud tulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või mõõteportokollides etteantud arvvaartusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused) • hindab ja analüüsib mõõtmistulemusi võimalike rikete ja kõrvalekallete tuvastamiseks elektripaigaldise töös ja võimalusel kõrvaldab need ning täidab nõuetekohaselt etteantud vormikohase akti • viib läbi elektriseadmete ja -paigaldiste visuaalse ülevaatus • valib vajalikud mõõteriistad pinge, voolutugevuse, võimsuse, isolatsioonitakistuse ja maandustakistuse mõõtmiseks, lähtudes etteantud tööülesandest • määrab käidukava alusel elektripaigaldiste ja tarvitite elektrotehniliste näitajate mõõtmise järjekorra ja mõõdab juhendeid järgides asjakohaste mõõteseadmetega paigaldise elektritehnilisi näitajaid vastavalt elektriohutusnõuetele • võrdleb mõõtetulemusi etteantud normväärtustega ja hindab mõõtetulemuste järgi elektripaigaldise tööd, kõrvalekallete ilmnemisel rakendab meetmeid nende kõrvaldamiseks • koostab endale tulenevalt käidukavast tööplaani hooldetööde ja vajaliku pisiremondi tegemiseks • valib vastavalt ülesandele vajalikud tööriistad ja isikukaitsevahendid tööde teostamiseks
--	---	---

- 13) määrab käidukava alusel elektripaigaldiste ja tarvitite elektrotehniliste näitajate mõõtmise järjekorra ja mõõdab juhendeid järgides asjakohaste mõõteseadmetega paigaldise elektritehnilisi näitajaid vastavalt elektriohutusnõuetele;
- 14) võrdleb mõõtetulemusi etteantud normväärtustega ja hindab mõõtetulemuste järgi elektripaigaldise tööd, kõrvalekallete ilmumisel rakendab meetmeid nende kõrvaldamiseks;
- 15) koostab endale tulenevalt käidukavast tööplaani hooldetööde ja vajaliku pisiremondi tegemiseks;
- 16) valib vastavalt ülesandele vajalikud tööriistad ja isikukaitsevahendid tööde teostamiseks;
- 17) teostab elektrimootorite hooldetöid ja kõrvaldab rikkeid vastavalt etteantud ülesandele;
- 18) valib ja paigaldab elektrimootori vastavalt tööülesandele, arvestades asendatava mootori nimisildil olevaid andmeid;
- 19) mõõdab paigaldatud elektrimootori isolatsioonitakistuse, võrdleb andmeid mootori passis esitatuga ja hindab selle alusel mootori käivitamise otstarbekust;
- 20) täidab nõuetekohaselt seadme isolatsioonitakistuse mõõteprotokolli;
- 21) järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel töötervishoiu- ja tööohutus- ja elektri-ohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber;
- 22) analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja tarvitite käitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte;
- 23) koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt, kasutades infotehnoloogia vahendeid.

Ülesanne2: ÕV1,2,3,5,6,7

Õpilane kavandab ja viib tööühma liikmena läbi viib läbi hoones asuvate elektritarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale.

Ülesanne3: ÕV1,2,4,5,6,7

Õpilane dokumenteerib nõuetekohaselt etteantud käidukava järgi teostatud käidutoimingud (sh hooldetöid) (pinge, voolutugevuse, võimsuse, isolatsioonitakistuse ja maandustakistuse mõõtmisprotokollid jms)

Ülesanne4: ÕV1,2,3,5,6,7

Õpilane hooldab nõuetekohaselt automaatika seadmeid ja elektrimootoreid ja kõrvaldab nende töös esinevad rikked.

- valib ja paigaldab elektrimootori vastavalt tööülesandele, arvestades asendatava mootori nimisildil olevaid andmeid
- mõõdab paigaldatud elektrimootori isolatsioonitakistuse, võrdleb andmeid mootori passis esitatuga ja hindab selle alusel mootori käivitamise otstarbekust
- täidab nõuetekohaselt seadme isolatsioonitakistuse mõõteprotokolli
- järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel töötervishoiu- ja tööohutus- ja elektri-ohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber

<p>Iseseisev töö</p>	<p>Õpilane koostab iga teema kohta õpimapi lehed; leiab iseseisvalt lisamaterjale internetist või erialakirjandusest, loob internetikeskkonnas enda arengumapi teemade kaupa, lähtudes digipädevuse kompetentsist. Täidab praktikapäeviku ja koostab praktika aruande; koostab arengumappi eneseanalüüsi. Tagasiside õpilasele kujuneb mittereistava hindamisena. Hinnatakse: Aluseks võetakse koostatud õpimapis sisalduv informatsiooni hulk, asjakohasus, viited algallikale ja õpilase poolt iseseisvalt koostatud materjali analüüs ehk kokkuvõte. Praktika päevik, aruanne ja eneseanalüüs on koostatud vastavalt juhendile, vormistus on korrektne nii visuaalselt kui ka keeleliselt.</p>		
<p>Praktika ÕV 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 reaalses töökeskkonnas</p>	<p>Teostab elektripaigaldiste käidu alaseid töid ettevõttes vastavalt etteantud ülesandele ja mooduli õpiväljunditele</p>		
<p>Hindekriteeriumid</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>
	<p>Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele üldjuhul iseseisvalt, kuid kasutades abimaterjale. Võib vajada juhendamist. Püsib üldjuhul ajalimiidi piires. Õpilane suudab suunavate küsimuste abil selgitada oma tegevust, kuid ei suuda põhjendada tehtud valikuid.</p> <p>Kirjalikus töös on lahenduskäik üldiselt jälgitav, kuid vähe olulisi puudujääke esineb ülesande vormistuses. Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt, kuid ülesande täitmiseks kulutatud aeg ületab etteantud ajalimiiti. Materjalide ja/või töövahendite kasutamine võib olla mitteotstarbekas; järgib töö- ja elektriohutuse nõudeid, kuid esineb mõningaid vähe olulisi puudujääke töökultuuris.</p>	<p>Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele iseseisvalt, kuid kasutades abimaterjale. Püsib enamasti etteantud ajalimiidi piires. Õpilane suudab suunavate küsimuste abil selgitada oma tegevust ja põhjendada tehtud valikuid kasutades erialast terminoloogiat.</p> <p>Kirjalikus töös on lahenduskäik selgelt jälgitav ja ülesande vormistus on nõuetekohane. Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt kuid ülesande täitmiseks kulutatud vastavalt etteantud ajalimiidile. Kasutab otstarbekalt materjale ja töövahendeid; järgib üldtunnustatud töökultuuri põhimõtteid, tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid.</p>	<p>Õpilane sooritab hindamisülesande vastavalt etteantud nõuetele iseseisvalt ja vastavalt etteantud ajalimiidile. Õpilane suudab raskusteta selgitada oma tegevust ja põhjendada tehtud valikuid kasutades korrektselt erisalast terminoloogiat. Vastused on selged ja põhjalikud.</p> <p>Kirjalikus töös on lahenduskäik jälgitav ja selle vormistus on nõuetekohane. Praktiline töö on sooritatud nõuetekohaselt ja etteantud ajalimiidi piires või kiiremini. Kasutab eesmärgipäraselt materjale ja töövahendeid; järgib tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid töökultuur on eeskujulik.</p>
<p>Kokkuvõtva hinde kujunemine</p>	<p>Eristav (tulemus „3“ – rahuldav, „4“ – hea, „5“ – väga hea) Moodul hinnatakse eristavalt. Tulemuse eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel ning korrektselt vormistatud õpimapi esitamine tähtjaks.</p>		

Teemad, alateemad	Elektrimõõtmised (isolatsiooni takistuse, maandustakistuse mõõtmine ja protokollimine), elektriohutus, töökeskkonnaohutus, elektrimootorid ja ajamid, dokumentide vormistamine, erialane seadusandlus.						
Õppemeetodid	Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, praktika.						
Õppematerjalid	<ul style="list-style-type: none"> • „Elektripaigaldustööd” I–IV osa • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_1.pdf, • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_2.pdf, • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_3.pdf, • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_4.pdf • http://www.tja.ee/elektripaigaldise-kait-ja-kaidukava/ • Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt • Praktikajuhend • Toomas Plank 2004 konspekt „Elektrimõõtmised“ • Enno Okk Põhjakõrgepinge võrgud 1996 „Elektriku teatmik“ 						
Moodul nr 5	Erialase joonestamise alused	Mooduli maht 3 EKAP				Õpetajad	
		Tunde kokku	T	P-töö	PR	Is-töö	Kaia Kraak
		78	10	28	-	40	
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad.						
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane omandab ettekujutuse tehniliste jooniste olemusest, ehitusprojekti elektripaigaldiste osas sisalduvate tehniliste jooniste koostamise, vormistamise nõuetest ning joonisega esitatud graafilise teabe erinevatest (sh infotehnoloogilistest) esitusvõimalustest.						
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded						
Õpilane: 1) tunneb tehniliste jooniste koostamise ja vormistamise nõudeid ning joonisega esitatud graafilise teabe erinevaid esitusvõimalusi 2) omab ülevaadet ehitusprojekti ja selle elektripaigaldiste osas sisalduvate tehniliste	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • toob näiteid joonestamise rakendusvaldkondade kohta selgitades joonestamisalaste teadmiste ja oskuste vajalikkust ja rakendamisevõimalusi õpitaval erialal • toob näiteid jooniste erinevatest (sh infotehnoloogilistest) esitusvõimalustest • lahendab ruumigeomeetrilisi probleemülesandeid graafiliselt tasandiliste kujutiste abil, arvestades tehniliste jooniste koostamise ja vormistamise nõudeid 	Ülesanne 1: ÕV 1 Kompleksülesanne: jooniste lugemine (kolmvaade ja aksonomeetria). Õpilane leiab etteantud mudelite aksonomeetrilistele kujutistele vastavad ristprojektsioonid (eest-, pealt- ja vasakultvaated). Ülesanne 2: ÕV 1 Graafiline töö (kolmvaade, aksonomeetria ja mõõtmestamise reeglid): Õpilane joonestab etteantud formaadile sobivas					

<p>jooniste koostamise, vormistamise nõuetest</p> <p>3) visandab hoone elektripaigaldiste elektri- ja koosteskeeme kasutades asjakohaseid tingimärke ja tähistusi ning järgides elektrihooniste koostamise, vormistamise nõudeid</p> <p>4) kasutab erialast rakendustarkvara digitaalsetelt elektrihoonistelt tööks vajaliku info leidmiseks järgides andmekaitse ja turvalisuse nõudeid</p> <p>5) analüüsib koos juhendajaga enda tegevust elektriskeemide koostamisel ja erinevates keskkondades antud joonistelt tööks vajaliku teabe leidmisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • arendab ruumilist mõtlemist, visandab geomeetriliste kehade ruumilisi kujutisi • joonestab geomeetriliste kehade lõikeid ja vaateid ning mõõtmestab need nõuetekohaselt • seostab erinevate teabeallikate põhjal järgmisi mõisteid ja termineid: <i>ehitis, rajatis, hoone, projekteerimine, ehitusprojekt, tehnosüsteem, ehitusluba, ehitamine, kasutusluba, energiatõhusus</i> • selgitab ehitise või selle osa ehitamisega seonduvad mõisted (<i>ehitise eskiis, tehnoloogiline projekt, eelprojekt, põhiprojekt, tööprojekt, tootejoonised</i>) ja nende omavahelisi seoseid • iseloomustab etteantud hoone skeemi alusel hoone kande- ja piirdetarindeid • tunneb ära ja nimetab ehitusprojekti osad: asendiplaan, arhitektuuri-, konstruktsiooni-, kütte- ja ventilatsiooni-, veevarustus- ja kanalisatsiooni- ning elektripaigaldiste osad • mõõdistab ruumi ja visandab selle plaani, järgides etteantud mõõtkava • joonestab etteantud ehituskonstruktsiooni elemendi kolmvaate, järgides etteantud mõõtkava • mõõtmestab joonisel kujutatud sõlmed, lõiked ning vaated etteantud nõuete kohaselt • vormistab joonised korrektselt etteantud nõuete kohaselt, arvestades ehituslikel joonistel kasutatavaid kujutamismõtteid ja tähistusi (leppemärgid, tingimärgid, lihtsustused, mõõtmete täpsusnõuded, lõigete ja sõlmede tähistused, kinnitusvahendite lihtsustatud tähistused) • selgitab hoone põhiplaanilt välja konstruktsioonielemendi asukoha, lähtudes etteantud tööülesandest 	<p>mõõtkavas ehitusliku fragmendi kaks antud vaadet ja konstrueerib puuduoleva kolmanda vaate, kannab joonisele mõõtmel reeglite kohaselt. Konstrueerib ristprojektsioonide (vaadete) põhjal ehitusliku fragmendi ristsomeetrilise kujutise eskiisina.</p> <p>Ülesanne 3: ÕV 1</p> <p>Graafiline töö (kaldu lõigatud püramiid, pinnalaotus ja aksonomeetria): Õpilane joonestab etteantud formaadile esiekraani risttasapinnaga lõigatud püramiidi kolmvaate ja konstrueerib lõikepinna tõelise kuju. Joonestab saadud tüvipüramiidi pinnalaotuse ja ristsomeetrilise kujutise. Selgitab joonise konstruktsiooni käiku (joonise kaitsmine).</p> <p>Ülesanne 4: ÕV 1</p> <p>Graafiline töö (poolvaatlõige): Õpilane joonestab etteantud formaadile detaili lähteandmetes antud kujutiste osad (poollõiked) ja konstrueerib juurde puuduolevad poolvaated. Mõõtmestab joonise reeglite kohaselt. Selgitab joonise konstruktsiooni käiku ja analüüsib joonise põhjal detaili olemust (joonise kaitsmine).</p> <p>Ülesanne 5: ÕV 1, 2</p> <p>Rühmatöö (ruumi mõõdistamine ja ruumi plaan eskiisina): Õpilased vormistavad eskiisina etteantud ruumi plaani ja seda iseloomustavad mõõtahelad. Seejärel mõõdistavad ruumi ja kannavad vajalikud mõõtarvud eskiisile.</p> <p>Ülesanne 6: ÕV 2, 4</p> <p>Kompleksülesanne (jooniste lugemine): Õpilane tutvub hoone ehitusprojekti ja selle erinevate osadega (arhitektuur, konstruktsioon, eriosad, sisearhitektuur, tehnoloogia). Lähtudes etteantud tööülesandest selgitab korruste plaanidelt ja hoone lõigetelt välja ruumide asukohad, nende kuju ja</p>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab tööjooniselt välja konstruktsiooni kuju, mõõtmed, projekteeritud kõrguse, lähtudes etteantud tööülesandest • selgitab eskiisi, koostejoonise, projektjoonise ja teostusjoonise erinevusi ja sellest tulenevat kasutusala, väljendudes korrektses õppekeeles • leiab oma tööks vajaliku info ehitusprojektis sisalduvalt elektripaigaldiste joonistelt • oskab leida elektritöödeks vajalikku infot ehitise digitaalses formaadis esitatud hoone (arhitektuurselt) plaanilt /vaatelt/lõikelt • visandab etteantud seadme elektriskeemi järgides mõõtkava ja kasutades asjakohaseid joonte liike ja kujutamismõtteid • seostab tingmärgid elektriskeemil reaalsete komponentidega • mõõtmestab ja vormistab joonise nõuetekohaselt arvestades tehniliste jooniste vormistamise nõudeid • visandab elektripaigaldiste erinevate komponentide vaateid ja lõikeid ning mõõtmestab need nõuetekohaselt • visandab vabakäejoonisena passiivelementidega vooluahela elektriskeemi, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandele • visandab vabakäejoonisena automaatika jõuahela ja juhtahela elektriskeemid kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi • visandab mõõtkava järgides masinaelementide vaated ja lõiked, kasutades asjakohaseid joonte liike ja kujutamismõtteid • visandab vastavalt etteantud tööülesandele nõuetekohaselt erinevaid tüüpskeeme kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi 	<p>mõõtmed, projekteeritud kõrgused. Tutvub projektis sisalduvate keskkonnatehnika ja elektrijoonistega. Lähtudes etteantud tööülesannetest selgitab välja elektripaigaldise ehitamiseks vajaliku info (paigaldise asukoht, mõõtmed, kasutatavad materjalid).</p> <p>Ülesanne 7: ÕV1,2,3,4,5</p> <p>Õpilane koostab elektripaigaldise projektdokumentatsiooni kausta.</p>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab välja etteantud projektjoonistelt elektripaigaldise ehitamiseks vajaliku info (paigaldise asukoht, mõõtmed, kasutatavad materjalid) • koostab digitaalselt etteantu elektriseadmete paigalduskeemi arvestades elektrijooniste koostamise ja vormistamise nõudeid • koostab digitaalselt elektriseadmete funktsionaalskeemi arvestades elektrijooniste koostamise ja vormistamise nõudeid • koostab etteantud projektdokumentatsiooni alusel elektripaigaldise ehitamiseks kasutatavate materjalide spetsifikatsiooni • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannete täitmisel hinnates arendamist vajavaid aspekte 		
Iseseisev töö	Iseseisev töö hinnatakse mitmeeristavalt.		
Töö infoallikatega (1. ja 3. ÕV): Nõuded ehitusprojektile. Seletuskiri.	<p>Õpilane: Defineerib ja järjestab ehitise või selle osa ehitamisega seonduvad mõisted (ehitise eskiis, tehnoloogiline projekt, eelprojekt, põhiprojekt, tööprojekt, tootejoonised) ja selgitab nende omavahelisi seoseid.</p> <p>Mõistab seletuskirja olemust ja vajalikkust. Leiab selgitused seletuskirjas esinevatele ehitise tehniliste näitajate mõistetele. Leiab ülesannete täitmiseks õiged infoallikad.</p> <p>Mõistab infokirjaoskuse vajalikkust õpitaval erialal.</p>		
Iseseisvalt sooritatud kirjalik graafiline töö või selle osa	<p>TASAPINNALISTE KEHADE KUJUTAMINE (KOLMVAADE, AKSONOMEETRIA, PINNALAOTUS)</p> <p>Praktiline töö: 50% sooritatud klassis + 50% iseseisva tööna</p> <p>LÕIKED</p> <p>Praktiline töö: 50% sooritatud klassis + 50% iseseisva tööna</p>		
Eneseanalüüs (5. õpiväljund)	<p>Mitmeeristav hindamine:</p> <p>Õpilane analüüsib juhendaja abiga enda tegevust elektriskeemide koostamisel ja erinevates keskkondades antud joonistelt tööks vajaliku teabe leidmisel, hindab arendamist vajavaid aspekte.</p> <p>Koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles kasutades infotehnoloogiavahendeid.</p>		
Praktika ÕV 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 töökeskkonnas			
Hindekriteeriumid	Rahuldav	Hea	Väga hea

<p>Praktiline ehk graafiline töö (A4 või A3 formaadis joonestus-paberil käsitsi, arvutigraafikas või eskiisina nõuetekohaselt vormistatud joonis, mis võib olla sooritatud nii auditooriumis kui ka iseseisva tööna) ja vajadusel selle kaitsmine. Kompleksülesanne (jooniste lugemine)</p>	<p>Õpilane vormistab joonised, kuid esineb vigu nende nõuetekohasuses (kujutiste ratsionaalses paigutuses formaadile, õigete jooneliikide kasutuses, kirjanurga täitmises). Esineb mõningaid vähe olulisi puudujääke joonise puhtuse ja korrektsuse osas. Valib juhendaja abiga õiged ja otstarbekad kujutamisevõtted, kuid esineb vähe olulisi vigu vaadete ja lõigete projektsioonilistes seostes. Kannab joonistele mõõdud, kuid esineb vigu nende reeglitekohases vormistamises. Kasutab joonistel vastavaid joonestusalaseid tingmärke. Õpilane teab ja tunneb enamikke joonistel kasutatavaid kujutamisevõtteid, tingmärke, kokkuleppelisusi, tähistusi ja mõõtmete märkimise eripärasid, kuid vajab juhendaja suunamist teadmiste eesmärgipärasel kasutamisel. Tunneb ära ja nimetab erinevad ehitusprojekti osad, kasutades abivahendeid. Leiab juhendaja abiga erinevatelt ehitusjoonistelt vajalikud ehituskonstruktiooni elemendid. Leiab juhendaja abiga projektjoonistelt elektripaigaldiste ehitamiseks vajalikud lähteandmed (paigaldise asukoht, mõõtmed, kasutatavad materjalid).</p>	<p>Õpilane vormistab joonised nõuetekohaselt (paigutab kujutised ratsionaalselt formaadile, kasutab õigeid jooneliike, täidab korrektselt kirjanurga, tagab joonise puhtuse ja korrektsuse). Valib õiged ja otstarbekad kujutamisevõtted. Suudab valikuid põhjendada, kasutades erialast terminoloogiat. Tagab konstrueerimisel vaadete ja lõigete õiged projektsioonilised seosed. Mõõtmestab joonised reeglitekohaselt, kasutab õigeid tingmärke. Joonestustööde vormistamisel ja kujutamisevõtete valimisel võib esineda mõningaid vigu, kuid graafilise teabe esitamine tervikuna on siiski arusaadav ja loogiline ning üheselt mõistetav. Õpilane teab ja tunneb joonistel kasutatavaid kujutamisevõtteid, tingmärke, kokkuleppelisusi, tähistusi ja mõõtmete märkimise eripärasid, kasutab teadmisi eesmärgipäraselt. Tunneb ära ja nimetab erinevad ehitusprojekti osad. Leiab erinevatelt ehitusjoonistelt vajalikud ehituskonstruktiooni elemendid. Leiab projektjoonistelt elektripaigaldiste ehitamiseks vajalikud lähteandmed (paigaldise asukoht, mõõtmed, kasutatavad materjalid). Esineb mõningaid vähe olulisi eksimusi jooniste lugemisel ja vajalike lähteandmete selgitamisel, kuid omab siiski terviklikku ülevaadet</p>	<p>Õpilane vormistab joonised nõuetekohaselt (paigutab kujutised ratsionaalselt formaadile, kasutab õigeid jooneliike, täidab korrektselt kirjanurga, tagab joonise puhtuse ja korrektsuse). Valib iseseisvalt õiged ja otstarbekad kujutamisevõtted. Suudab valikuid loogiliselt põhjendada, kasutades korrektselt erialast terminoloogiat. Tagab konstrueerimisel vaadete ja lõigete õiged projektsioonilised seosed. Mõõtmestab joonised reeglitekohaselt, kasutab õigeid tingmärke. Lahendab töö käigus tekkivaid joonestuslikke probleeme loovalt, pakub erinevaid lahendusi probleemide puhul, mis ei ole üheselt lahendatavad. Õpilane teab ja tunneb joonistel kasutatavaid kujutamisevõtteid, tingmärke, kokkuleppelisusi, tähistusi ja mõõtmete märkimise eripärasid, kasutab teadmisi eesmärgipäraselt ja loovalt. Tunneb ära ja nimetab erinevad ehitusprojekti osad ning mõistab nende omavahelisi seoseid. Leiab iseseisvalt erinevatelt ehitusjoonistelt vajalikud ehituskonstruktiooni elemendid. Leiab iseseisvalt projektjoonistelt elektripaigaldiste ehitamiseks vajalikud lähteandmed (paigaldise asukoht, mõõtmed, kasutatavad materjalid).</p>
---	--	--	---

		ehitusprojekti ja selles sisalduvate elektripaigaldusjooniste olemusest.	Omab terviklikku ülevaadet ehitusprojekti ja selles sisalduvate elektripaigaldusjooniste olemusest ning vajadusel toetab pädevuse piires ka kaasõpilasi.
Rühmatöö (1. ja 2. õpiväljund): Ruumi mõõdistamine. Eskiis.	Mitteeristav hindamine: Õpilane visandab ligilähedaselt etteantud mõõtkavale ruumi plaani, mõõdistab ruumi ning kannab mõõdud plaanile.		
Kokkuvõtva hinde kujunemine	MITTEERISTAV (tulemus „A“ – arvestatud / „MA“ – mittearvestatud) <u>Hindamise eelduseks on:</u> Praktiliste tööde, kompleksülesannete ja iseseisvate tööde sooritamine lävendi tasemel. Kontakt tundides osalemine 80% ulatuses. <u>Hinnatavate tööde osakaal:</u> Praktilised tööd - 60% Kompleksülesanded (jooniste lugemine) - 30% Iseseisvad tööd - 10%		
Teemad, alateemad	SISSEJUHATUS AINESSE Joonistamise ja joonestamise erinevus. Mis on tehniline joonis, selle funktsioonid. Standardite vajalikkus. Projektsiooni mõiste ja liigid – nende lühiiseloostus (tsentraalprojektsioon, kaldprojektsioon, ristprojektsioon). Põhilised kujutamisevõtted joonestamises (vaated, lõiked, ristlõiked, aksonomeetria - nende lühike üldiseloostus). Joonestusvahendid ja nende valikukriteeriumid. JOONISE VORMISTAMISE NÕUDED Formaadid. Mõõtkava. Joonte liigid ja nende kasutusala. Normkiri. Raamjoon ja kirjanurk. Formaatide kokkumurdmine. PROJEKTSIOONILINE JOONESTAMINE <u>Vaated.</u> Nende vormistuslikud iseärasused kooskõlas esimese (E-süsteem e. Euroopa süsteem) või kolmanda (A-süsteem e. Ameerika süsteem) ruuminurga järgse projekteerimise meetodiga. Põhiliste vaadete projekteerimine esimese ruuminurga meetodil (Teljed, ekraanid. Eest-, pealt- ja vasakultvaade. Punktide projektsioonid). Detaili kolmvaade. Lisavaated, kohtvaated. <u>Lõiked.</u> Lõigete märgistamine ja tähistamine. Ristlõiked. Lihtlõiked. Vaate ühendamine lõikega (kohtlõige; poolvaatlõige). Liitlõiked (astmeline lõige; murdlõige). Lõigete erijuhtumid. <u>Aksonomeetria.</u> Selle levinumad alaliigid: frontaalne kalddimeetria ja ristisomeetria. Teljestikud. Ristisomeetriliste kujutiste konstrueerimine vaadete põhjal. JOONISE MÕÕTMESTAMINE		

	<p>Mõõtmete vormistamine. Standardid. Joonmõõtmed. Kujumärgid, leppemärgid. Detaili kolmvaatele mõõtmete kandmine. Mõõtmestamise erijuhtumid.</p> <p>GEOMEETRILISTE KEHADE KUJUTAMINE (KOLMVAADE, AKSONOMEETRIA, PINNALAOTUS)</p> <p>Lõigatud kehade kolmvaade punktide projektsioonide abil (Monge'i meetod). Lõiketasapinna normaalkuju konstrueerimine. Pinnalaotuse konstrueerimine. Ristisomeetria konstrueerimine.</p> <p>KOOSTEJOONIS</p> <p>Lihtsustused ja leppelisused koostejoonisel. Mõõtmed koostejoonisel. Tükitabel. Positsiooninumbrid.</p> <p>SISSEJUHATUS EHITUSJOONESTAMISSE</p> <p>Nõuded ehitusprojektile, ehitusprojekti staadiumid ning sellele eelnev ja järgnev tehniline dokumentatsioon. Ehitusjooniste üldiseloomustus, nende omavahelised seosed, tähistamine, pealkirjastamine. Tingtähised ehitusjoonistel, joonte liigid ja nende kasutusala ehitusjoonistel, mõõdusuhted ja mõõtmete märkimine ehitusjoonistel (üldiseloomustus).</p> <p>SELETUSKIRI</p> <p>Seletuskirja olemus. Seletuskirja osad. Ehitiste tehniliste näitajate mõisted.</p> <p>HOONE ASENDIPLAAN</p> <p>Tingtähised asendiplaanil. Põhinõuded asendiplaanile.</p> <p>HOONE VAATED</p> <p>Vaadete kujutamispõhimõtted.</p> <p>PLAANID</p> <p>Kujutamispõhimõtted. Hoone korruste plaanid. Joonteliigid. Märkteljed. Mõõtmete märkimine plaanidel.</p> <p>LÕIKED EHITUSJOONISTEL</p> <p>Hoone vertikaallõike kujutamispõhimõtted. Joonteliigid. Mõõtmete märkimine vertikaallõigetel. Kõrgusmärgid</p> <p>EHITUSLIKE SÕLMEDE JOONISED</p> <p>Ehitusmaterjalide leppemärgid lõigetel. Väljatoodud element. Sõlmede tähistamine ja pealkirjastamine. Materjalikihtide kirjeldamine sõlmedel. Mõõtkava.</p> <p>KESKKONNATEHNIKA JOONISED</p> <p>Keskkonnatehnika jooniste eripära ja nende lühitutvustus.</p> <p>ELEKTRIPAIGALDUSJOONISED</p> <p>Elektripaigaldise installatsiooni ja põhimõtteskeemid. Elektrikilbi skeemide koostamine. Spretsifikatsiooni ja seletuskirja koostamine.</p>
Õppemeetodid	Loeng; interaktiivne loeng; arutelu; rühmatöö; praktiline töö koos juhendamise ja iseseisev töö
Õppematerjalid	<ol style="list-style-type: none"> 1. U. Asi. Ehitusjoonestamine. Tallinn, Argo, 2010 2. U. Asi. Hoone tehnovõrkude joonestamine. Tallinn, Argo, 2011 3. E. Kogermann, V. Tapper, K. Tihase. Joonestamine üldhariduskoolidele. Tallinn, Valgus, 1990

4. J. Riives, K. Tihase. Joonestamine. Tallinn, Valgus, 1983
5. J. Riives, A. Teaste, R. Mägi. Tehniline joonis. Õppeotstarbeline käsiraamat. Tallinn, Valgus, 1996
6. Tehnilise joonestamise põhimõisted. Tallinna Tehnikaülikool, insenerigraafika keskus, 1998
7. Ehitusjoonestamine. Loeng-konspekt. Koostaja: H. Pärnamägi. Eesti NSV Kõrg- ja keskerihariduse Ministeerium, Tallinn, 1979
8. J. Bahnov. Tehnilise joonestamise ülesannete kogu. Tallinn, Valgus, 1990
9. Joonestamine I. Geomeetiline ja projektsioonjoonestamine. Ülesannete kogu. Koostanud: H. Lubi, J.-E. Särak. Tallinna Pedagoogikaülikool, tehnika lektoraat. Tallinn, 2002
10. Kujutav geomeetria. Ehituserialade lisakursus. Harjutusülesanded. Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn, 1993
11. Joonestamise harjutusülesanded ehituserialadele. Tallinna Tehnikaülikool, insenerigraafika Keskus. Koost. M. Kask, M. Loitve, 2003
12. Hergi Kruusimaa, Aare Helinurm. Joonestamine. Lisaõppematerjal venekeelsele kutsekoolile. Tallinn, 2008
13. <http://www.e-uni.ee/kutsekeel/joonestamine/>
14. Eha Vainlo. Ehitusgraafika: õppematerjal. Tallinna Tehnikakõrgkool, 2008
15. Tallinna Ehituskooli rekonstrueeritava peahoone projekt. Sirkel & Mall OÜ, Tallinn 2013
16. Tallinna Ehituskooli uue praktikabaasi ehitusprojekt. Sirkel & Mall OÜ, Tallinn 2013
17. Elektriprojekterimise käsiraamat. Tõlge: Madis Lehtla, PhD, Tallinna Tehnikaülikool, 2011
18. Õpetaja koostatud õppematerjalid

**MOODULITE RAKENDUSKAVA
VALIKÕPINGUD**

Moodul nr.6	Elektrimootorid ja -ajamid	Mooduli maht 8 EKAP				Õpetajad
		Tunde kokku	T	P-töö	Is-töö	U.Tangsoo I.Knuut
		208	20	88	100	
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on moodulid: Sisetööde elektriiku alusteadmised, Hoone elektripaigaldise ehitamine.					
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab juhendite alusel või juhendamisel nõuetekohaselt elektriajamid, vastavalt etteantud ülesandele, arvestades elektriajamite tööpõhimõtteid ning järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid.					
Õpiväljundid:	Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded					
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> kavandab tööprotsessi käigus elektriajamite paigalduse, lähtudes etteantud tööülesandest mõistab elektriajamite tööpõhimõtteid ja seoseid füüsika seaduspärasustega paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt elektriajameid, lähtudes etteantud tööülesandest kasutab dokumentide-koostamisel ja suhtlemisel erialast terminoloogiat õppe- ja inglise keeles järgib tööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnaohutusnõudeid 	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab elektriajamite toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele kirjeldab abimaterjale kasutamata elektriajameid koos selle juurde kuuluvate ülekande-, juhtumis-, reguleerimis- ja kaitseadmeid ning rakendatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid paigaldab elektriajameid ja selle juhtahelelaid järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid programmeerib elektriajami sagedusmuundurit/juhtimisahelat ette antud parameetrite järgi järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid 	<p>Ülesanne 1. Teoreetiliste teadmiste kontroll „Elektriajamite paigaldise ehituse põhimõtted“ ÕV 1,2,4</p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab elektriajamite ja juhtimisahelate tööpõhimõtteid vastavalt tööülesandele kirjeldab abimaterjale kasutamata elektriajamite juhtimises kasutatavaid tehnoloogiaid, arvestades kehtivaid standardeid koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades. <p>Ülesanne 2. Praktiliste teadmiste kontroll „Elektriajamite paigaldamine“ ÕV3,5,6</p> <p>Õpilane võtab kompleksülesande lahendamise aluseks eelnenud teoreetiliste teadmiste</p> <ul style="list-style-type: none"> kontrollitöö, mille alusel teostab elektriajamite praktilise paigaldustöö. paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt elektriajamid ja nende juhtimisahelad, lähtudes etteantud tööülesandest järgib tööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnaohutusnõudeid 				

<p>6. analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite paigaldamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite paigaldiste ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte • koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest • vormistab dokumentatsiooni nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades. 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite ja juhtumisahelate ehitamisel. <p>Ülesanne 3. Praktiliste teadmiste kontroll „Elektri-ajamite juhtimine programmeeritava kontrolleri abil“ ÕV3,5,6</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tutvub sagedusmuunduri/kontrolleri kasutusjuhendiga • vajadusel tõlgib dokumendi emakeelde • seadistab sagedusmuunduri/kontrolleri parameetrid etteantud tööülesandele • ühendab sagedusmuunduri/kontrolleri elektri-ajamiga, vastavalt järgides töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid • demonstreerib lülitusskeemi tööd muutes tehnilisi parameetreid • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega elektri-ajamite paigaldiste ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte • koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades dokumentatsiooni nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.
<p>Hindamine:</p>	<p>Moodul hinnatakse mitteeristavalt. MITTEERISTAV (tulemus „A” – arvestatud / „MA” – mittearvestatud). Moodulihinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamise läveni tasemel.</p>	
<p>Teemad, alateemad</p>	<p>Elektri-ajamite erinevad liigid ja tööpõhimõtted Erinevate elektri-ajamite juhtumisahelate tööpõhimõtted Elektri-ajamite iseloomustavad suurused ja tehnilised parameetrid Elektri-ajamite juhtimine lihtlülitusega (kontaktorid) Elektri-ajamite juhtimine kombineeritud lülitusega Elektri-ajamite juhtimine automaatika abil Elektri-ajamite juhtimine programmeeritava sagedusmuunduriga</p>	
<p>Õppemeetodid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, iseseisev töö 	
<p>Õppematerjalid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Heino Puurand, 1996 „Üldelektrotehnika” • R. Võrk; V. Mägi, 1980 „Elektrotehnika” 	

	<ul style="list-style-type: none"> • „Elektrotehnika”, 5. [vihik], „Kolmefaasiline vahelduvvool: metoodiline juhendmaterjal” 1986 • „Elektrotehnika”, 4. [vihik], „Ühefaasiline vahelduvvool: metoodiline juhendmaterjal” 1986 • E. Risthein 2002, „Kaitseviisid elektriohutuse tagamisel” • E. Risthein 2010, „Madalpingepaigaldiste juhistikusüsteemid” • „Madalpingevõrkude juhistikusüsteemid” 2001 • E. Risthein, 2002, „Kaitseviisid elektriohutuse tagamisel” • E. Risthein, 2004, „Maandamine ja potentsiaaliühtlustus” • E. Risthein, 1999, „Elektriohutuse madalpingepaigaldistes” • J. Loorens 2011, „Elektripaigaldiste elektromagnetiline keskkond ja seadmete ühilduvus” • „Elektripaigaldustööd” I osa (internetis) 2009 • „Elektripaigaldustööd” II osa (internetis) 2009 • „Elektripaigaldustööd” III osa (internetis) 2009 • „Elektripaigaldustööd” IV osa (internetis) 2009 • Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt 				
Moodul nr. 7	Mooduli nimetus	Mooduli maht 6 EKAP			Õpetajad
	CAD-joonestamise alused	Tunde	T	P-töö	Is-töö
		156	4	100	52
Nõuded mooduli alustamiseks	Arvutikasutamisoskused.				
Mooduli eesmärk	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	Hindamiskriteeriumid				
Õpilane:	Õpilane:				
1. kasutab tehnilisi jooniseid informatsiooni saamiseks tööülesande lahendamisel;	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära jooniste ehitusobjektide tingmärgid • koostab etteantud joonise põhjal kirjaliku kokkuvõtte elektrikomponentide materjalikulust • salvestab tehtud töö PDF formaati. 				
2. muudab ülesande lahendamiseks CAD-programmi joonise infokihte;	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab CAD-programmi informatsiooni kihtide mõistet, kasutusotstarvet ja vajalikkust • rakendab etteantud tehnilisel joonisel CAD-programmi infokihte. 				
3. lisab tehnilisele joonisele mõõtmeid ja viirutusi;	<ul style="list-style-type: none"> • lisab tehnilisele joonisele mõõtmeid vastavalt etteantud näidisele kasutades õigeid vahendeid, • lisab tehnilisele joonisele viirutusi vastavalt etteantud näidisele ja kohandab selle. 				

4. opereerib tehnilisel joonisel olemasolevate objektidega;	<ul style="list-style-type: none"> • kopeerib, teisendab ja paljundab objekte etteantud vajaliku tulemuse saamiseks kasutades õigeid CAD-programmi töövahendeid; • paigutab uusi objekte CAD-programmis selleks ettenähtud asukohta.
5. muudab CAD-programmis olemasolevate objektide geomeetriat;	<ul style="list-style-type: none"> • muudab CAD-programmis graafiliste objektide suurust, vormi ja kuju. • muudab CAD-programmis olemasoleva graafilise objekti suuruse/vormi/kuju hiire, klaviatuuri ning vastavate käskude abil vastavalt vajadustele esitatud kas kirjalikus või suulises vormis
6. joonestab CAD-programmis uusi objekte;	<ul style="list-style-type: none"> • lisab joonisele uusi objekte vastavalt etteantud näidisele, kasutades kas teiste objektide võtmepunkte või koordinaate.
7. loob CAD-programmis kolmemõõtmelisi mudeleid.	<ul style="list-style-type: none"> • loob kolmemõõtmelisi mudeleid CAD-programmis olevatest elementidest. • 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
<p style="text-align: center;">Hindamine</p> <p>Kokkuvõtva hinde kujunemine</p>	<p>MITTEERISTAV (tulemus „A“ – arvestatud / „MA“ – mittearvestatud) 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 style="text-align: center;">Iseseisev töö</p>	<p>Õpilane koostab internetikeskkonnas „AutoDESK pilveteenus“ elektroonilise õpimapi kõikidest tehtud praktilisest tööst, lisades kirjeldused teostatud tööst koos jooniste, kuluarvestuste ja spetsifikatsiooniga.</p>
<p style="text-align: center;">Teemad, alateemad</p>	<p>JOONISE VORMISTAMINE JA TÄIENDAMINE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kihtide loomine ja vormistamine (värv, joone tüüp ja jämedus, lukustamine, väljaprintimine); - Objektide omaduste muutmine (kuuluvus, vormindus); - 2D viirutuse loomine ja kohandamine (tüüp, tihedus, lisamise viisid); - 3D materjalide pealekandmine ja kohandamine (läbipaistvus); - SNAP – olemus, kasutamine ja kohandamine, kaasnevad võimalused; - 2D mõõtmete loomine ja kohandamine (piirjooned, mõõdujooned, teksti vormistamine, täpsusnõuded, gabariitjooned, pindala ja ümbermõõdu arvutamine); - Olemasoleva objekti geomeetria muutmine (2D lõikamine, venitamine ja joone pikendamine, objektide lahutamine, katkestamine, võrdseteks osadeks jagamine; 3D: lahutamine, ühisosa esitamine, eraldamine). <p>UUTE 2D OBJEKTIDE LOOMINE + KOORDINAADID</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>OPEREERIMINE 2D OBJEKTIDEGA</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>3D MODELEERIMINE</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Hindekriteeriumid
Praktiline töö Nr.1 „Joonise analüüs“ ÕV1 – analüüsib ja dokumenteerib joonise elementide omadusi vastavalt nõuetele.	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära ja kirjeldab CAD-programmis joonisel ehitusobjektide ja elektriseadmete tingmärke, • teeb kirjaliku kokkuvõtte elektrikomponentide materjalikulust etteantud joonise põhjal, • salvestab tehtud töö PDF formaati ja laeb tehtud töö AutoDESK pilvekeskkonda.
Praktiline töö Nr.2 „Kihide kasutamine“ ÕV2 – kihid ja nendega seotud võimaluste kasutamine.	<p>Õpilane etteantud ülesandes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jaotab objektid CAD-programmi joonise informatsiooni õigete kihtide vahel, • opereerib CAD-programmi informatsiooni kihtidega.
Praktiline töö Nr.3 „AutoCAD programmi töövahendid“	<p>Õpilane etteantud ülesandes (graafiline osa – etteantud poolik joonis, juhend-näidis):</p> <ul style="list-style-type: none"> • kannab CAD-joonisele mõõdud nii, et see näitaks vajaliku suurust mõõtkavas,

ÕV3 – lihtsamate automatiseerimise elementide lisamine joonisele.	<ul style="list-style-type: none"> kannab CAD-joonisele viirutuse nii, et see vastaks etteantud näidisele, jaotab CAD-joonisele viirutat elemendid vastavatesse kihtidesse. 				
Praktiline töö Nr.4 „Operatsioonid objektidega“ ÕV4 – objektide paljundamine.	Õpilane ülesandes (graafiline osa – etteantud poolik joonis, juhend-näidis): <ul style="list-style-type: none"> teisendab ja kopeerib (peegeldab, teeb massiivi) objekte vastavalt etteantud näidisele määratud objekti asukohta, jaotab elemente ettenähtud kihtidesse. 				
Praktiline töö Nr.5 „Objektide muutmine“ ÕV5 – objektide kohandamine.	Õpilane etteantud ülesandes: <ul style="list-style-type: none"> muudab CAD-programmis graafiliste objektide suurust, vormi ja kuju etteantud parameetride järgi. 				
Praktiline töö Nr.6 „Tasapinnaline joonis“ ÕV6 – kahe-mõõtmeliste objektide loomine.	Õpilane etteantud ülesandes: <ul style="list-style-type: none"> seadistab CAD-programmis töökeskkonna uue faili joonestamiseks ja loob joonise, mis oleks võimalikult identne etteantud näidisega. 				
Praktiline töö Nr.7 „Ruumiline mudel“ ÕV7 – kolme-mõõtmeliste objektide loomine.	Õpilane etteantud ülesandes: <ul style="list-style-type: none"> seadistab CAD-programmis töökeskkonna uue faili joonestamiseks ja loob joonise, mis oleks võimalikult identne etteantud näidisega. 				
Moodul nr. 8	ERIALANE VÕÕRKEEL	Mooduli maht 2 EKAP			Õpetajad Tiina Aljas Ellen Piilman
		Tunde kokku	T	Is töö	
		52	32	20	
Nõuded mooduli alustamiseks	Erialane võõrkeel eesti keel (vene õppekeelega õpperühmades, omandatud eesti keel B1 tasemel) Erialane võõrkeel vene või inglise keel (eesti õppekeelega õpperühmades, võõrkeel eelnevalt omandatud B1 tasemel)				
Mooduli eesmärk	Õpilane suhtleb õpitavas võõrkeeles tööalases argisuhtluses nii kõnes kui kirjas iseseisva keeikasutajana.				
Õpiväljundid:	Hindamiskriteeriumid				

<p>1) suhtleb õpitavas võõrkeeles töölases 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 töölases 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"> • kasutab iseseisvalt töölases võõrkeelset põhisonavara ja tuttavas töölases olukorras grammatiliselt õiget keelt • esitab ja põhjendab lühidalt oma seisukohti erinevates tööalastes mõttevahetustes • väljendab end/suhtleb õpitava erialakeele erinevate osaoskuste kaudu (loeb, kuulab, räägib, kirjutab B1 tasemel) • põhjendab kooli ja erialavalikut, hindab oma sobivust valitud erialal töötamiseks • hindab töölases oma võõrkeeleskuse taset • põhjendab erialase võõrkeeles õppimise vajalikkust, loob seoseid eriala ja elukestva õppega • eristab võõrkeelseid teabeallikaid erialase/töölases info otsimiseks, kasutab neid ja hindab nende usaldusväärsust • kirjeldab töölasesid suhtluskeskkondi, mida kasutab (nende eeliseid, puudusi ja ohte) ja suhtlemist nendes keskkondades • võrdleb sihtkeeles / emakeeles maa (de) ja eesti elukeskkonda, kultuuritraditsioone ja –norme • arvestab sihtkeeles kõnelejate kultuurilise eripäraga • tutvustab (oma eakaaslastele välismaal) Eesti kvalifikatsiooniraamistikku • kirjeldab võõrkeeles oma tööpraktikat ja analüüsib oma osalemist selles • tutvustab õpitavas võõrkeeles oma eriala hetkeseisu tööturul ja edasiõppimise võimalusi • koostab võõrkeeles töökohale/praktikakohale kandideerimise avalduse, cv/europassi, arvestades sihtmaa eripäraga • sooritab näidistööintervjuu
<p>Hindamine:</p>	<p>Mitteeristav Põhineb Euroopa keelesõppe raamdokumendi nõuetel, lävendi saavutamisel lähtutakse nelja osaoskuse nõuetest. „A“ ehk lävendi saavutamiseks on vajalikud järgmised oskused osaoskustes:</p>
<p>Rääkimine</p>	<p>Väljendub töövaldkonna teemadel sujuvalt ja üldsõnaliselt. Oskab alustada lihtsamat töölases 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 väljenduda.</p> <p>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>
Kirjutamine	<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>
Kuulamine	<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>
Lugemine	<p>Loeb otsesõnalisi faktipõhiseid tööalaseid tekste rahuldava arusaamisega. Suudab hõlmata pikemaid tekste või tekstiosi, 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>
Teemad, alateemad Hindamismeetodid ja -ülesanded	<p>1.ELEKTRIKU ERIALA JA ERIALASED MÕISTED</p> <p>1.1. Sisetööde elektri põhilised kompetentsid. Elektri üldmõisted.</p> <p>1.2. Elektrienergia süsteem. Elektrienergia kasutamine ja mõõtmine (suurused). Paneelid.</p> <p>1.3. Erinevad nõrkvoolupaigaldised. Ohutustehnika.</p> <p>Hindamismeetodid ja -ülesanded</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • täidab lugemis- ja/või kuulamisülesandeid võõrkeelse elektrialase teksti alusel (erialased tekstid elektri kasutamisest ja paigaldistest) • teostab praktilisi harjutusi sõnavara, väljendite, sõnastiku kasutamise jms kohta • sooritab sõnavaratest • osaleb ajurünnakul – kuidas elektrit kokku hoida • koostab õpimapi (elektripaigaldiste tööohutus) • esitleb suuliselt õpimappi kaasõpilastele

	<ul style="list-style-type: none"> • leiab infot ja esitab seda • täiendab sõnavara tekstide/loetu/kuuldu abil
	<p>ELEKTRITARVIKUTE JA –JUHISTIKE NING SEADMETE PAIGALDAMINE</p> <p>2.1. Kolmefaasiline süsteem. Kaablid ja juhtmed ja nende paigaldamine.</p> <p>2.2. Maanduspaigaldi 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 pinge. Ohutusnõuded.</p> <p>Hindamismeetodid ja-ülesanded</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • täidab lugemis- ja/või kuulamisülesandeid võõrkeelse erialase teksti/juhendi alusel (võõrkeelne erialane tekst kaablitest , maandusest, seadmetest) • teostab praktilisi harjutusi sõnavara, väljendite, sõnastiku kasutamise jms kohta) • leiab infot ja esitab seda, täiendab sõnavara • tõestab väiteid teksti/loetu/kuuldu abil • täidab töölehti • sooritab sõnavaratest • koostab sisukokkuvõtteid video / filmi vaatamise järel juhtmete ja kaablite paigaldamisest ja • koostab dialooge: seadmete pinge ja ohutusnõuded
	<p>3. ELEKTRITARVIKUTE HOOLDUS JA REMONDITÖÖD.</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>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</p> <p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • täidab lugemis- ja/või kuulamisülesandeid võõrkeelse erialase teksti alusel (erialased tekstid elektripaigaldistest), praktilised harjutused sõnavara, väljendite, sõnastiku kasutamise jms kohta) • leiab infot ja esitab seda, täiendab sõnavara • tõestab väiteid teksti/loetu/kuuldu abil • koostab dialoogi erinevatest tarvikutest ja nende omadustest. • koostab powerpoint esitluse ühest hooldustööst

	<ul style="list-style-type: none"> täidab sõnavarateste ja töölehti 					
Mooduli lõpphinde kujunemine	Õpiväljundid on vähemalt lävendi tasemel saavutatud. Hindamise eelduseks on: <ul style="list-style-type: none"> hindamisülesanded on sooritatud vähemalt lävendi tasemel iseseisvad tööd on täidetud vähemalt lävendi tasemel 					
sh iseseisev töö	Õpilane koostab ettekande elektriseadme (üks seade omal valikul) paigalduse tööprotsessi kirjeldusega, mis peab olema esitatud alljärgneva plaani järgi: <ol style="list-style-type: none"> töö eesmärk aeg vajalikud materjalid ja tööriistad töö tegemiseks vajalikud oskused tööetapid tulemus 					
Õppematerjalid	Internetipõhised materjalid https://www.energia.ee/elektritood http://www.ohutus.ee/index.php?id=10841 http://et.wikipedia.org/wiki/Elektriseade https://www.riigiteataja.ee/akt/13363483 https://ru.wikipedia.org/wiki http://dic.academic.ru/dic.nsf/ogegova/274122 http://www.metro.ua/public/tehnika_elektropribory https://ru.wikipedia.org/wiki http://geektimes.ru/post/144464/ http://www.zandz.ru/ http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd/_private/sash_saseml.htm					
Moodul nr. 9	VALGUSTUSJUHTIMINE	Mooduli maht 2 EKAP				Õpetajad U.Tangsoo, I.Knuut
		Tunde kokku	T	P-töö	Is-töö	
		52	10	32	10	
Nõuded mooduli alustamiseks	Sisetööde elektri alusteadmised, Hoone elektripaigaldise ehitamine.					

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

Iseseisev töö:	Õpilane koostab töölehed õpimappi.							
Teemad, alateemad	<ul style="list-style-type: none"> • Valgustite erinevad liigid ja tööpõhimõtted • Valgustust iseloomustavad suurused ja tehnilised parameetrid • Valgustuse juhtimine lihtlülitusega • Valgustuse juhtimine veksellülitusega • Valgustuse juhtimine ristlülitusega • Valgustuse juhtimine kombineeritud lülitusega • Valgustuse juhtimine aegreleega • Valgustuse juhtimine anduritega • Valgustuse juhtimine lihtlülitusega programmeeritava kontrolleri (DALI) 							
Õppemeetodid	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, iseseisev töö 							
Õppematerjalid	Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt. Elektripaigaldustööd I-IV osa (internetis) Risthein E. 1999 Elektriohutus madalpingepaigaldistes							
Moodul nr 10	HOONESISESED AUTOMAATIKATÖÖD	Mooduli maht 8 EKAP					Õpetajad	
		Tunde kokku	T	P-töö	PR	Is-töö	U. Tangsoo I. Knuut	
		208	20	108	-	80		
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodulid: Sisetööde elektri alusteadmised; Hoone elektripaigaldiste ehitamine ja hoone elektripaigaldiste käit.							
Mooduli eesmärk	Õpilane koostab ja demonstreerib etteantud hooneautomaatika skeemi tööd, selgitab tööpõhimõtteid, paigaldusnõudeid ja võtab skeemi koostamisel arvesse töö- ja elektriõhutusnõudeid.							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded							
Õpilane:	Õpilane:							
1) kavandab juhendamisel tööprotsessi hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks oma tööloogi piires, valib materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist;	1) korraldab endale oma tööloogi piires nõuetekohase töökoha hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks;					Ülesanne 1: ÕV1,2,6,7 Õpilane valib ja paigaldab kaabliraamatust lähtuvalt automaatikakaableid, ühendades automaatikakaablid keskseadmete ja komponentidega; Ülesanne 2: ÕV1,6		
	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);							

<p>2) paigaldab töörühma liikmena juhendamisel nõuetekohaselt kaablivõrgu, andurid ja täiturid, 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>4) koostab ja paigaldab töörühma liikmena juhendamisel taastuenergiaüsteeme (päikese- ja tuuleenergia), järgides 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 suurusest (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 füüsilisi parameetreid (rõhk, temperatuur, niiskus, kiirus, kaal, pikkus, laius, läbimõõt) vastavalt etteantud ülesandele ja teostab hoolduse;</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>elektriagramm</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>Õpilane loeb ja tõlgendab hooneautomaatika funktsionaal- ja juhtskeeme;</p> <p>Ülesanne 3: ÕV2,6,7 Õpilane paigaldab ja ühendab mitmesuguseid automatiseerimisel kasutatavaid andureid, täitureid ja kaableid, võttes arvesse automaatikaseadme või masina kasutusotstarvet ja paigaldusnõudeid;</p> <p>Ülesanne 4: ÕV3,6 Õpilane paigaldab juhtmeid, kaableid, seadmeid ja keskseadmeid kasutades kaitsevõtteid kesk-konna mehaaniliste koormuste ja elektrimagnetiliste häirete eest;</p> <p>Ülesanne 5: ÕV3,4,5,6,7 Õpilane hooldab automatiseerimisega seotud elektriseadmeid, mõistes tootmisprotsessi olemust. Lühendab tootmisprotsessi ajal enda hooldustoimingutest põhjustatud elektrikatkestusi.</p> <p>Ülesanne 6: ÕV3,4,5,6,7 Õpilane häälestab automaatika süsteemi parameetrid vastavalt funktsionaalsusele ja objekti eripära.</p> <p>Ülesanne 7: ÕV1,2,3,4,5,6,7 Õpilane tuvastab automaatika skeemis tekkinud rikke kohta ja põhjusi ning teostab süsteemi vigade likvideerimise.</p> <p>Ülesanne 8: ÕV1,2,3,4,5,6,7</p>
---	--	---

	<p>18) analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoonesiselstel automaatikatöödel ning hindab arendamist vajavaid aspekte;</p> <p>19) koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt infotehnoloogiavahendeid kasutades.</p>	<p>Õpilane koostab vastavalt automaatika süsteemi funktsionaalsusele juhtimisskeemi kavandi ja kontrollib oma teooria õigsust õppesimulaatoril, seejärel analüüsib antud skeemi tasuvust ja otstarbekust antud ülesande raames.</p>
Iseseisev töö	<p>Õpilane koostab iga teema kohta õpimapi lehed; leiab iseseisvalt lisamaterjale internetist või erialakirjandusest, loob internetikeskkonnas enda arengumapi teemade kaupa, lähtudes digipädevuse kompetentsist. Aluseks võetakse koostatud õpimapis sisalduv informatsiooni hulk, asjakohasus, viited algallikale ja õpilase poolt iseseisvalt koostatud materjali analüüs ehk kokkuvõte. Tagasiside õpilasele kujuneb mittereistava hindamisena.</p>	
Kokkuvõtva hinde kujunemine	<p>Moodul hinnatakse mitteeristavalt. Moodulihinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamise lävendi tasemel.</p> <p>MITTEERISTAV (tulemus „A” – arvestatud / „MA” – mittearvestatud)</p>	
Teemad, alateemad	<p>Mõõtetehnika, mõõtmismeetodid, tehnoloogiliste parameetrite mõõteseadmed ja nende kasutamine.</p> <p>Automaatikas kasutatavaid andurite ja mõõteseadmete konstruktsioone, tööpõhimõtteid, parameetreid ja kasutusalasid.</p> <p>Automaatjuhtimise teooria alused, automaatjuhtimises kasutatavad elemendid ja seadmed.</p> <p>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.</p> <p>Arvutite osa automaatikasüsteemides ning automaatikasüsteemide simuleerimise ja visualiseerimise võimalused.</p>	
Õppemeetodid	<p>Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris, erinevad teoreetiliste teadmiste kontrolli meetodid</p>	
Õppematerjalid	<p>Auditoorses tunnis õpilase loodud konspekt</p> <p>„Elektripaigaldiste ABC”1999, EETEL</p> <p>„Elektripaigaldustööd” I–IV osa</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_1.pdf, • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_2.pdf, • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_3.pdf, • http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/elektripaigaldustood_4.pdf • http://www.ohutus.ee/index.php?id=10857 • http://www.tja.ee/elektripaigaldise-kait-ja-kaidukava/ • http://www.energiapartner.ee/paike/?gclid=CJjLitiX1MECFVHMtAodFWEAtw • http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/AAR0130/HA_2010_-_1a_uk_p.pdf • http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/cd/Madal_ ja_liginullenergiahooned.PDF 	

	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/c2/Kurnitski, J. TT%C3%9C. Eesti Teadusagentuur. Artiklite kogumik - Liginullenergiahooned t%C3%A4na ja homme. 2015.pdf • http://www.teaduspark.ee/UserFiles/Projektid/empower/Konspekt%20t%C3%A4iendavaks%20lugemiseks%20Targ%20Kalamees.pdf • http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/AAR0130/HA_2010_-_1a_uk_p.pdf 					
Moodul nr.11	NÕRKVOOLUPAIGALDISTE EHITAMINE	Mooduli maht 4 EKAP				Õpetajad
		Tunde kokku	T	P-töö	PR	
		104	30	60	0	14
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodulid: Sisetööde elektriku alusteadmised; Hoone elektripaigaldise ehitamine.					
Mooduli eesmärk	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.					
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid, -meetodid ja -ülesanded					
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	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • korraldab endale oma tööloigu piires nõuetekohase töökoha • valib juhendamisel materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud tööülesandest • seostab nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid füüsikast tuntud seaduspärasustega, lähtudes etteantud tööülesandest • selgitab nõrkvoolupaigaldiste toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele 	Ülesanne 1. Teoreetiliste teadmiste kontroll „Nõrkvoolupaigaldise ehituse põhimõtted“ ÕV 1,2,4 <ul style="list-style-type: none"> • selgitab nõrkvoolupaigaldiste toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele • kirjeldab abimaterjale kasutamata nõrkvoolupaigaldistes (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) kasutatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades				

<p>(v.a ATS ja valvesignalisatsioon), 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 keskkonnaohutusnõudeid</p> <p>6) analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega nõrkvoolupaigaldiste ehitamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab abimaterjale kasutamata nõrkvoolupaigaldistes (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) kasutatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid • 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 töövahendeid ja -võtteid • seadistab juhendamisel peamisi nõrkvoolupaigaldiste (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) parameetreid lähtuvalt olukorrast ja nõuetest • koostab etteantud ülesande ja hinnakirja põhjal nõrkvoolupaigaldiste ehitamiseks vajaliku materjali kuluarvutuse • kirjeldab teabeallikate põhjal erinevate tehnoloogiate mõju nõrkvoolupaigaldiste võrkude turvalisusele • järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda. 	<p>Ülesanne 2. Kompleksülesanne „Videojälgimise võrgu maketi koostamine õppetendil“ ÕV1,3,4,5,6</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab videovalve toimimise põhimõtteid vastavalt etteantud tööülesandele • paigaldab ette antud nõrkvoolupaigaldise aktiiv- ja passiivkomponente, järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid • seadistab juhendamisel komponentide parameetreid lähtuvalt olukorrast ja nõuetest • koostab etteantud ülesande ja hinnakirja põhjal nõrkvoolupaigaldise ehitamiseks vajaliku materjali kuluarvutuse • kirjeldab teabeallikate põhjal erinevate tehnoloogiate mõju nõrkvoolupaigaldise võrgu turvalisusele • järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut tööülesannetega etteantud nõrkvoolupaigaldise ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte • koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades • tööülesannetega etteantud nõrkvoolupaigaldise ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte <p>koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades</p> <p>Ülesanne 3. kompleksülesanne „Mootori juhtimise automaatika skeemi koostamine õppetendil“ ÕV1,3,4,5,6</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mootori juhtimise automaatika toimimise põhimõtteid vastavalt etteantud tööülesandele
---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab ette antud mootori juhtimise 24 DC automaatika komponente, järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid • seadistab juhendamisel komponentide parameetreid lähtuvalt olukorrast ja nõuetest • koostab etteantud ülesande ja hinnakirja põhjal nõrkvoolupaigaldise ehitamiseks vajaliku materjali kuluarvutuse • kirjeldab teabeallikate põhjal erinevate tehnoloogiate mõju nõrkvoolupaigaldise võrgu turvalisusele • järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut.
Hindamine	Mitteristav Kujundav hindamine toimub kogu õppeprotsessi jooksul	
Iseseisev töö	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.	
Kokkuvõtva hinde kujunemine	Moodul hinnatakse mitteeristavalt. MITTEERISTAV (tulemus „A” – arvestatud / „MA” – mittearvestatud). Moodulihinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.	
Teemad, alateemad	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.	
Õppemeetodid	Loeng, rühmatöö, praktiline töö laboris.	
Õppematerjalid	Auditoorses tunnis õpilase poolt loodud konspekt 1999 EETEL Elektripaigaldiste ABC Elektripaigaldustööd I-IV osa (internetis) Andmekaitse ja infoturbe seletussõnastik http://et.wikipedia.org/wiki/Esileht	

Pihlau J. 1998 [Infotehnoloogia käsiraamat koolidele ja iseõppijatele II. Arvutivõrgud ja multimeedia](#)
 Risthein E. 1999 Elektriohutus madalpingepaigaldistes
 Loorens 2011 Elektripaigaldiste elektromagnetiline keskkond ja seadmete ühilduvus
 Pütsep 2008 Elektroonika
 Risthein E. 2010 Madalpingepaigaldiste juhistikusüsteemid
 Risthein E. 2001 Madalpingevõrkude juhistikusüsteemid

Moodul nr 12	Hoone lokaalse energiasüsteemi ehitamine	Mooduli maht 4 EKAP					Õpetajad külaliselektor(id)
		Tunde kokku	T	P-töö	PR	Is-töö	
		104	24	40	-	40	
Nõuded mooduli alustamiseks	Sisetööde elektriku alustadmised						
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija mõistab ja saab aru lokaalse energiasüsteemi olulisusest ja vajadusest hoone eksploateerimisel ning suudab vastavat süsteemi üles ehitada ja hooldada.						
Õpiväljundid	Hinde- ja hindamiskriteeriumid						
Õppija:	Õppija sooritus vastab tulemusele „Arvestatud”, kui õppija:						
1) loeb projekti, paigaldusskeeme ja -plaane 2) tunneb lokaalse energiasüsteemi tööpõhimõtet 3) paigaldab lokaalse energiasüsteemi seadmeid 4) hooldab lokaalseid elektrisüsteeme vastavalt kehtivatele nõuetele ja normdokumentidele	<ul style="list-style-type: none"> • suudab paigaldada nõuetekohaselt ja arvestades elektriohutusnõudeid päikesepaneele • programmeerib ja seadistab päikesepaneelide invertööri • paigaldab ja seadistab elektrisüsteemi ups-i või akupanga • seadistab ning paigaldab sagedusmuundureid 						
Teemad, õppeülesanded ja -õppemeetodid (sh iseseisev töö): 1. Etteantud tööülesande joonise ja elektriskeemi koostamine 2. Mõistab erinevate lokaalsete energiasüsteemide ja seadmete tööpõhimõtteid 3. Järgib seadmete valmistaja etteantud tehnilisi nõudeid 4. Jälgib ja täidab elektri- ja tööohutuse eeskirju 5. Arvutab etteantud tööülesannete raames paigaldatava süsteemi põhiparameetreid (pinge, vool ja võimsus)	Hindamisülesanded ja -meetodid: Õppija: a) koostab õppestendil etteantud ülesannete raames iseseisvalt töötava(d) konstruktsiooni(d) ja demonstreerib seda töös b) osaleb mooduli kokkuvõtlikus individuaalses teadmiste kontrollis, mille õigete vastuste hulk on üle 70%						

Iseseisev töö	<p>Õppija:</p> <p>a) sooritab iseseisva tööna etteantud praktilise(d) harjutuse(d) või töö(d).</p> <p>b) koostab teostatud töödele nõuetekohase teostusjoonise ja paigaldusskeemi</p> <p>c) esitab kirjalikult eneseanalüüsi oma tehniliste teadmiste, vilumuse arengu mooduli temaatikaga seonduvalt.</p>
Hindamine	Moodul hinnatakse mitteeristavalt (tulemus „A“ – arvestatud / „MA“ – mittearvestatud).
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	<p>Õppetöö käigus rakendatakse kujundavat hindamist. Kutset läbivaid kompetentse hinnatakse integreeritult mooduli õpiväljundite ja kokkuvõtva hindamise juures. Moodul hinnatakse protsessis vastavalt hindamiskriteeriumitele, lisaks on nõutav iseseisvate tööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.</p> <p>Moodulihinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh hindamis- ja iseseisvate tööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel – tulemusele „Arvestatud“.</p>
sh praktika	-
Õppematerjalid	<ul style="list-style-type: none"> • Õpetajate koostatud materjalid