

JÄRVAMAA KUTSEHARIDUSKESKUS

Sisetööde elektrik

ÕPPEKAVA MOODULITE RAKENDUSKAVA

Sihtrühm	Põhihariduseta õppija. Õpe on mõeldud energeetika valdkonnas tööle asunud või energeetika valdkonda tööle asuda soovivatele elektrikutele.		
Õppevorm	Statsionaarne koolipõhine õpe		
Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
1.	Karjääri planeerimine ja ettevõtluse alused	3	E.Rõuk, E.Laurson, E.Takk, A.Kupp
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane tuleb toime oma karjääri planeerimisega kaasaegses majandus-, ettevõtlus- ja töökeskkonnas lähtudes elukestva õppe põhimõtetest		
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid		
Õpilane: 1. mõistab oma vastutust teadlike otsuste langetamisel elukestvas karjääriplaneerimise protsessis 2. selgitab enda ja ettevõtte toimimist turumajanduse tingimustes 3. mõtestab oma rolli ettevõtluskeskkonnas 4. saab aru oma õigustest ja kohustustest	Õpilane: • kirjeldab juhendamisel enda isiksust, oma tugevusi ja nõrkusi • seostab juhendamisel kutse, eriala ja ametialase ettevalmistuse nõudeid tööturul rakendamise võimalustega • leiab juhendamisel informatsiooni, sh elektrooniliselt tööturu, erialade ja õppimisvõimaluste kohta • leiab juhendamisel informatsiooni, sh elektrooniliselt praktika- ja töökohtade kohta • koostab juhendamisel elektroonilisi kandideerimisdokumente - CV, motivatsioonikiri, sooviavaldus -, lähtudes dokumentide vormistamise heast tavast • osaleb juhendamisel näidistööintervjuul • seab juhendamisel endale karjäärieesmärke, koostab, sh elektrooniliselt lühi- ja pikaajalise karjääriplaani • teeb juhendi alusel praktilisi valikuid lähtuvalt oma majanduslikest vajadustest ja ressursside piiratusest • leiab meeskonnatööna juhendi alusel informatsiooni õpitava valdkonna ettevõtte toote või teenuse hinna kohta turul, kasutades sama toodet või teenust pakkuvate ettevõtete kodulehti • kirjeldab meeskonnatööna juhendi alusel õpitava valdkonna ühe ettevõtte konkurente • nimetab iseseisvalt põhilisi endaga seotud Eestis kehtivaid makse		

töökeskkonnas tegutsemisel 5. käitub vastastikust suhtlemist toetaval viisil	<ul style="list-style-type: none">• täidab juhendamisel etteantud andmete alusel elektroonilise näidistuludeklaratsiooni• leiab juhendi abil informatsiooni, sh elektrooniliselt finantsasutustes pakutavate põhiliste teenuste ja nendega kaasnevate võimaluste ning kohustuste kohta• kirjeldab meeskonnatöona juhendamisel ettevõtluskeskkonda Eestis, lähtudes õpitavast valdkonnast• võrdleb juhendamisel oma võimalusi tööturule sisenemisel palgatöötajana ja ettevõtjana• kirjeldab õppekäigu järel meeskonnatöona juhendi alusel õpitava valdkonna organisatsiooni kliendirühmi, tooteid ja töökorraldust• sõnastab meeskonnatöona juhendi alusel õpitava valdkonna ettevõtte äriidee• loetleb meeskonnatöona töötervishoiu ja tööohutuse põhilisi suundumisi• loetleb juhendi alusel tööandja ja töötajate põhilised õigused ning kohustused ohutu töökeskkonna tagamisel ja kirjeldab juhendi alusel riskianalüüsi olemust• tunneb ära ja kirjeldab meeskonnatöona juhendi alusel töökeskkonna põhilised ohutegurid ja meetmed nende vähendamiseks• tunneb ära tööõnnetuse ja loetleb meeskonnatöona seadustes sätestatud töötaja õigusi ja kohustusi seoses tööõnnetusega• kirjeldab meeskonnatöona juhendi alusel tulekahju ennetamise võimalusi ja kirjeldab iseseisvalt oma tegevust tulekahju puhkemisel töökeskkonnas• leiab meeskonnatöona juhendi alusel töötervishoiu- ja tööohutusealast informatsiooni juhtumi näitel• leiab elektrooniliselt juhendamisel töölepinguseadusest informatsiooni töölepingu, tööajakorralduse ja puhkuse kohta• võrdleb juhendamisel töölepingu, töövõtulepingu ja käsunduslepingu põhilisi erinevusi töötaja vaatest• leiab juhendi alusel organisatsioonisisestest dokumentidest oma õigused, kohustused ja vastutuse• arvestab juhendamisel bruto- ja netopalka ning ajutise töövõimetuse hüvitist• koostab ja vormistab juhendi alusel elektroonilise seletuskirja ja e-kirja• kirjeldab juhendi alusel isiklike dokumentide säilitamise olulisust• suhtleb nii verbaalselt kui mitteverbaalselt tavapärastes suhtlemissituatsioonides sobivalt• kasutab tavapärastes suhtlemissituatsioonides erinevaid suhtlemisvahendeid, sh järgib telefoni - ja internetisuhtluse head tava• kirjeldab ja järgib tavapärastes suhtlemissituatsioonides üldtunnustatud käitumistavasid• lahendab meeskonnatöona juhendi alusel tulemuslikult tööalaseid probleeme tavapärastes töösituatsioonides• kirjeldab meeskonnatöona juhendi alusel tööalast suhtlemist mõjutavaid kultuuriliste erinevuste aspekte• väljendab selgelt ja arusaadavalt kliendina oma soove teenindussituatsioonis
Teemad, alateemad	Teemad, alateemad:

	<p>1. <i>Oma karjääri planeerimine</i> Oma isiksuse analüüs (tugevad ning nõrgad küljed). Erialaste teadmiste sidumine praktilise tööga (seosed). CV ja motivatsioonikirja koostamine (eesti ning võõrkeelne). Tööintervjuul esinemine (näidisintervjuu läbi mängimine). Karjääriplaani koostamine.</p> <p>2. <i>Majanduskeskkonna tundmine</i> Eesti maksusüsteemi tundmaõppimine. Elektroonilise näidistuludeklaratsiooni täitmine.</p> <p>3. <i>Ettevõtluskeskkonna tundmine</i> Oma valdkonna ettevõtluskeskkonna kirjeldamine. Tööturule sisenemine palgatöötajana või ettevõtjana. Vastutustundliku ettevõtluse põhimõtted.</p> <p>3. <i>Töökeskkonna tundmine</i> Töötaja ning tööandja õigused/kohustused. Meeskonnatöö erinevate aspektide tundmine (füüsilised, keemilised, bioloogilised, psühhosotsiaalsed ja füsioloogilised tegurid). Töötervishoiu ja tööohutusosalane informatsioon (sh. õigusaktide tundmaõppimine). Töölepinguseaduse tundmaõppimine. Töötasu (kuidas arvestatakse). E-kirjade koostamine. Verbaalse ja mitteverbaalse suhtlemise põhimõtted. Asutuste vaheline suhtlemiskorraldus.</p>
sh iseseisev töö	<p>Koostab juhendi alusel elektroonilisi kandideerimisdokumente lähtudes dokumentide vormistamise heast tavast ning kasutades korrektset eesti keelt: CV, motivatsioonikiri, sooviavaldus;</p> <p>Koostab isikliku tegevuskava oma karjääriplaanide teostamiseks pidades silmas nii pikema- kui lühemaajalisi eesmärgi</p> <p>Koostab juhendi alusel elektrooniliselt tuludeklaratsiooni A-vormi</p> <p>Täidab ettevõtte vaatluslehe</p> <p>Tutvub vastava eriala kasutus- ja ohutusjuhenditega</p> <p>Õppija vormistab etteantud juhendi abil töölepingu</p> <p>Lahendab juhendi alusel tavapärase teenindussituatsiooni</p>
sh praktika	-
Õppemeetodid	Loeng, rühmatöö, diskussioon
Hindamine	<p>Mitteeristav hindamine. Õpiväljundid hinnatakse erinevate hindamisülesannetega, mis hõlmavad mitut hindamiskriteeriumi.</p> <p>Hindamisülesanne 1. Õpimapp. Õpilane esitab õpimapi, mis sisaldab <u>kirjaliku juhendi</u> alusel koostatud töid (elektroonilises keskkonnas Google Drive või Moodle):</p> <p>Hindamisülesanne 2. Näidisintervjuul osalemine</p> <p>Hindamisülesanne 3. Meeskonnatööna äriidee leidmine ja selle esitlus</p>

sh hindekriteeriumid	-
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik õppekava õpiväljundid lävendi tasemel ning on sooritanud kõik praktilised ülesanded sh iseseisva töö positiivsele tulemusele
sh hindamise meetodid	Intervjuu, rollimäng, õpimapp
Õppematerjalid	<p>Saavutuste logiraamat : materjale karjääriõpetuse läbiviimiseks 8.-12. klassides / [Sihtasutus Eesti Kutsehariduse Reform ; koostajad Alla Eenmaa ... jt.] [Tallinn] : Sihtasutus Eesti Kutsehariduse Reform, 2003 ([Tallinn] : Printon) 44 lk. : ill. ; 30 cm</p> <p>Tervis ja karjäär : inimese tervis – eriala valiku ja tööalase karjääri mõjutaja [Võrguteavik] / [koostanud: Annika Küüdorf, Eda Merisalu, Mare Lehtsalu] Ilmunud Tallinn : Elukestva Õppe Arendamise Sihtasutus Innove, 2008</p> <p>Vaatame koos tulevikku : grupitööde kogumik põhikooli ja gümnaasiumi kutsesuunitlejatele, aineõpetajatele, klassijuhatajatele ja karjäärinõustajatele / [koostajad Imbi Kuusik ... jt.] [Tallinn] : Sihtasutus Eesti Kutsehariduse Reform, 2003 ([Tabasalu] : Serica Disain) 74, [6] lk. : ill. ; 30 cm</p> <p>Karjääriõppe sidumine praktikaga soovituslikud abimaterjalid / [Võrguteavik] : SA Innove karjääriteenuste arenduskeskus, Haridus- ja Teadusministeerium ; koostaja: Terje Paes</p> <p>Internetileheküljed www.eures.ee www.rmp.ee http://europa.eu/youth www.ti.ee www.rajaleidja.ee www.mitteformaalne.ee</p> <p>e-kursus Moodle keskkonnas „Karjääriõpetus autotehnikutele:“ https://moodle.e-ope.ee/course/view.php?id=5824</p> <p>Ettevõtluse alused SA Innove, Haridus- ja Teadusministeerium ; koostajad: Tiia Randmaa, Ester Raiend Riina Rohelaan, Aive Kupp, Jane Mägi 2007</p> <p>Ideest eduka ettevõtte SA Innove, Haridus- ja Teadusministeerium ; koostajad: Rein Sirkel, Kaire Uiboleht, Juhan Teder, Monika Nikitina-Kalamäe 2008</p> <p>Internetileheküljed www.minuraha.ee www.eas.ee/ www.emta.ee/</p>

Sotsiaalministeerium. Töökeskkonna käsiraamat http://www.ti.ee/ott/raraamat.pdf Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. https://www.riigiteataja.ee/akt/106072012060 Töölepingu seadus https://www.riigiteataja.ee/akt/122122012030 http://www.tooelu.ee/
--

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
2.	Sisetööde elektri alusteadmised	18	I. Tsvetkov, A.Pärna
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet sisetööde elektri kutsest, mõistab elektrotehnika põhimõtteid ja seaduspärasusi ning omandab baasteadmised elektroonika ja automaatika alustest, elektrimõõtmistest ja tehnilise dokumentatsiooni (sh joonised ja tingmärgid) praktilise kasutamise võimalustest elektritööl		
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid		
Õpilane: 1. omab ülevaadet sisetööde elektri kutsest ja tööjõuturul nõutavatest kompetentsidest 2. omab üldist ettekujutust Eesti elektrisüsteemist, selle toimimise põhimõtetest ja elektritootmise viiside eripärast 3. mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi elektritööl (sh alalis-	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab sisetööde elektri ja jaotusvõrguelektri kutset ja kutsetasemete erinevusi, kasutades kutsestandardite registrit • osaleb õppekäikudel ehitus-, remondi- ja elektritööde teostamisega tegelevatesse ettevõtetesse ning koostab nähtu põhjal kirjaliku ülevaate kutsetöö eripära ja sisetööde elektri erialal tööle rakendumise võimaluste kohta • nimetab elektrist tingitud ohte koduses majapidamises ja väljaspool seda ning selgitab võimalusi nende vältimiseks, kasutades erinevaid teabeallikaid • selgitab elektriõhtlike olukordade tekkimise võimalusi (katkised, lahtised, maha langenud juhtmed või kaablid jms) ja kirjeldab teabeallikatele tuginedes tegevust elektriõnnetuse korral • selgitab teabeallikate põhjal elektrivoolu füsioloogilist toimet inimese organismile • selgitab elektrilöögivastase kaitse põhireegleid, kasutades erinevaid teabeallikaid • demonstreerib nõuetekohaselt esmaabivõtteid ja põhjendab oma tegevust kannatanu abistamisel, • selgitab Eesti elektrisüsteemi seoseid lähinaabrite elektrisüsteemidega ning analüüsib juhendi alusel sellest tulenevaid võimalusi ja ohte • toob näiteid erinevate elektritootmise viiside ja võimaluste kohta ning nimetab Eestis töötavate elektrijaamade tüüpe • toob näiteid Eesti elektrisüsteemi osade omavahelistest seostest tarbija elektrivarustuse tagamisel • iseloomustab päikese- ja tuuleenergia elektrienergiaks muundamise võimalusi ja otstarbekust Eesti oludes, kasutades 		

<p>ja vahelduvvool ning sellega seotud kolmefaasilise süsteemi mõiste ja olemus)</p> <p>4. omab ülevaadet ehitusprojekti elektripaigaldiste osas sisalduvate jooniste koostamise, vormistamise nõuetest sh elektriskeemidel ja paigaldusplaanides kasutatavatest tingmärkidest</p> <p>5. mõõdab etteantud tööülesandest lähtudes elektrilisi suurus, kasutades nõuetekohaselt sobivaid mõõteriistu ja mõõtmismeetodeid</p> <p>6. mõistab tööohutus-, elektriohutus- ja tuleohutusnõuete järgimise olulisust elektritöödel ning oskab anda esmaabi</p>	<p>erinevaid teabeallikaid</p> <ul style="list-style-type: none">• loetleb elektrivõrgus esineda võivaid häireid ja nimetab nende tekkepõhjuseid• defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, elektromotoorjõud, elektrivoolu tugevus, pinge (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline induksioon, võimsus• eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nimetab nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI-süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele• selgitab Coulomb'i seadusest lähtuvalt elektrilaengute omavahelist mõju• rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud elektriskeemi alusel vooluahelate arvutamisel• toob näiteid elektrivoolu ja magnetvälja vastastikustest seostest kasutades erinevaid teabeallikaid• määrab vastavalt etteantud tööülesandele Lenzi reegli abil elektromotoorjõu suuna sirgjuhtmes, juhtmekeerus ja poolis• määrab vastavalt etteantud tööülesandele kruvireegli abil magnetvälja jõujoonte suuna vooluga juhtmes• määrab vasaku käe reegli abil elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna, lähtudes etteantud tööülesandest• selgitab etteantud tööülesande põhjal mehaanilise energia muundamist elektriliseks ja vastupidi, kasutades parema ja vasaku käe reegleid• arvutab etteantud elektriseadme pinget ja võimsust järgi nii alalisvoolu- kui vahelduvvooluahela voolutugevuse• visandab passiivelementidega ahela elektriskeemi, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandele• koostab praktilise tööna jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul ning mõõdab etteantud tööülesandest lähtuvalt jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemil vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi suurus• määrab praktilise töö käigus voolutugevuse alalisvoolu- ja vahelduvvooluahelas, kasutades Ohmi seadust• selgitab elektrotehnikateadmistele tuginedes kolmefaasilise süsteemi mõistet;• selgitab elektrotehnikateadmistele tuginedes ühefaasilise ja kolmefaasilise transformaatori töötamise põhimõtet ja nende ehitusest tulenevaid omadusi• eristab näidiste põhjal analoog- ja digitaalmõõteriistu ning selgitab kasutusjuhendi alusel mõõteriista skaalal toodud tähistusi, sh täpsusklassi• valib tööülesandest lähtudes mõõtevahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriista skaalal olevaid tähistusi ja parameetreid• mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid
---	--

	<ul style="list-style-type: none">• järgib praktiliste tööde tegemisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid• analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut elektrotehnika seaduspärasuste rakendamisel laboratoorsete tööde ja elektrimõõtmiste teostamisel ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte• teeb vahet järgmistel ehitusprojekti osadel: asendiplaan, arhitektuuri-, konstruktsiooni-, kütte- ja ventilatsiooni-, veevarustus- ja kanalisatsiooni- ning elektripaigaldiste osad ja selgitab lühidalt nende kasutamist elektripaigaldiste ehitamisel• mõõdistab ruumi, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid ning visandab selle plaani, järgides etteantud mõõtkava• selgitab välja tööjooniselt ehituskonstruktsiooni kuju, mõõtmed, projekteeritud kõrguse, lähtudes etteantud tööülesandest• selgitab välja ehitusprojektilt elektritarvikute, -juhistike ja -seadmete paigaldusviisid ja kasutatavad materjalid• visandab elektriskeeme kasutades asjakohaseid tingmärke ja lihtsustusi lähtuvalt tööülesandest• koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid
Teemad, alateemad	<p>1. <i>Sisetööde elektrik, tase 3 standard</i> Sisetööde elektriku kutse iseloomustus</p> <p>2. <i>Elektrivarustus</i> Eesti energiasüsteem, selle struktuur ja funktsioneerimise põhimõtted. Elektrienergia tootmine, elektrijaamade tüübid. Alternatiivenergiaallikad</p> <p>3. <i>Elektrotehnika</i> Elektriväli. Coulombi seadus. Dielektriline läbitavus. Elektrivälja tugevus, potentsiaal ja pinge, dielektrikute polarisatsioon. Elektrimahtuvus. Kondensaator. Kondensaatorite ühendamine. Elektrivälja energia Alalisvool. Elektrivool. Elektritakistus. Vooluring. Ohmi seadus. Allikapinge (elektromotoorjõud). Takistite ja energiaallikate ühendusviisid. Kirchhoffi seadused. Elektrienergia muundamine soojusenergiaks Elektromagnetism. Magnetvälja põhimõisted. Elektrivoolu magnetväli. Sirgjuhtme ja pooli magnetväli. Vooluga juhtmele mõjuv jõud. Rööpvoolude vastastikune mõju. Elektromagnetiline jõud. Ferromagnetiliste materjalide omadused Elektromagnetiline induktsioon. Elektromagnetilise induktsiooni mõiste. Sirgjuhtmes, juhtmekeerus ja poolis indutseeritav allikapinge (elektromotoorjõud). Lenzi reegel. Mehaanilise energia muundamine elektriliseks ja vastupidi. Endainduktsioon. Vastastikune induktsioon. Pöörivoolud. Magnetvälja energia Vahelduvvool. Vahelduvvoolu tunnussuurused. Vahelduva elektromotoorjõu saamine. Takistus, induktiivsus,</p>

	<p>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> <p>4. <i>Elektrimõõtmised</i></p> <p>Elektriliste suuruste peamised mõõtühikud. Elektriliste suuruste mõõtmismeetodid. Mõõtevigade klassifikatsioon. Mõõteriista täpsusklass. Mõõteriistade liigitus. Elektriliste suuruste mõõtmine.</p> <p>5. <i>Töötervishoid ja tööohutus</i></p> <p>Töökeskond (üldnõuded, töökoht, töövahend). Tööolme. Tööohutuse ja töötervishoiu tagamise meetmed. Töökeskonna ohutegurid ja ohutusjuhendid. Õnnetusohu ja käitumine ohuolukorras. Alalisvoolu, mitmefaasilise vahelduvvoolu ja kõrgsagedusliku voolu füsioloogiline toime inimese organismile. Esmaabi elektrilöögi korral</p> <p>6. <i>Aruannete vormistamise nõuded IT vahendite abil</i></p> <p>Tekstitöötlus. Tabelitöötlus</p> <p>7. <i>Tehniline joonestamine</i></p> <p><i>Lõimitud võtmepädevused</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Eesti keel: kirjalike tööde vormistamine vastavalt kooli „Kirjalike tööde vormistamise juhendi“ nõuetele, väljendudes korrektses eesti keeles, erialane terminoloogia• Võõrkeel: erialane terminoloogia• Matemaatika: mõõtühikute teisendamine, ümardamine, materjali kulu arvutamine, põhivalemitega seotud arvutused
sh iseseisev töö	Kirjalik ülevaade kutsetöö eripära ja sisetööde elektriku erialal tööle rakendumise võimaluste kohta; põhivalemitega seotud ülesannete lahendamine; elektroonilise õpimapi koostamine hindamiskriteeriumites nimetatud teabe koondamiseks.
sh praktika	-
Õppemeetodid	Loeng, meeskonnatöö, töö tekstiga, põhivalemitega seotud ülesannete lahendamine, praktilised tööd
Hindamine	Mitteeristav Praktilised hindamisülesanded: 1. Õpilane koostab takistite jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi alalisvoolul, mõõdab etteantud tööülesandest lähtuvalt vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi suurusi 2. Õpilane määrab voolutugevuse alalisvoolu- ja vahelduvvooluahelas, kasutades Ohmi seadust 3. Õpilane koostab takistite, kondensaatorite ja poolide jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi vahelduvvoolul, mõõdab etteantud tööülesandest lähtuvalt vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi

	suurusi 4. Õpilane valib tööülesandest lähtudes mõõtevahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriista skaalal olevaid tähistusi ja parameetreid ning mõõdab voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust nii alalis- kui vahelduvvoolul
sh hindekriteeriumid	-
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik õppekava õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel ning on sooritanud kõik praktilised ülesanded ja praktilised tööd sh iseseisva töö positiivsele tulemusele
sh hindamismeetodid	Iseseisev töö, kirjalik kontrolltöö, praktilised tööd, õpimapp
Õppematerjalid	1. Sisetööde elektrik, tase 3 standard 2. K.Jürjenson, J. Lepa. Elektriskeemide tingmärke. Tallinn 1994, Valgus 3. Elektrotehnika I Alalisvool, Rain Lahtmets, Tallinn 2002 4. Elektrotehnika II Vahelduvvool, Rain Lahtmets, Tallinn 2002 5. Solovjov, S., Andašev, A. Minu arvutiõpik I, II. Tallinn 2003 6. Jaan Riives, Andri Teaste, Rein Mägi. Tehniline joonis, Õppeotstarbeline käsiraamat.Tln. Valgus 1996

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
3.	Elektripaigaldustööd	45	I.Tsvetkov
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste elektritarvikuid, -juhistikke ja -seadmeid ning kontrollib nende korrasolekut, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutusnõudeid. Õpilane kinnistab õpingutel omandatud praktilal ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes		
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on moodul „Sisetööde elektriku alusteadmised“, „Karjääri planeerimine ja ettevõtluse alused“		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid		
Õpilane: 1. kavandab etteantud projektist lähtuvalt tööprotsessi, valib	Õpilane: • defineerib järgmised mõisted: elektripaigaldis, elektripaigaldise toitepunkt, elektripaigaldise liitumispunkt, elektrikilp, maandamine, potentsiaaliühtlustus elektriseade, elektromagnetiline häire, elektromagnetiline keskkond, elektromagnetiline ühilduvus, häirekindlus, kaitseväikepingeallikas, peakaitse, elektripaigaldise kaitsevöönd,		

<p>materjalid ja töövahendid hoone elektripaigaldiste elektritarvikute, -juhistike ja -seadmete paigaldamiseks</p> <p>2. paigaldab töörühma liikmena elektrikaablid ja -seadmed erinevate konstruktsioonidega jaotuskeskustesse, järgides etteantud juhiseid ja arvestades ehitusprojekti määratud paigaldusviisi</p> <p>3. järgib elektripaigaldustöödel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid</p> <p>4. rakendab õppetöö käigus omandatud reaalses töökeskkonnas juhendaja juhendamisel hoone elektripaigaldustöödel</p> <p>5. analüüsib koos juhendajaga enda tegevust elektritarvikute, -juhistike ja -seadmete paigaldamisel hoone siseruumidesse</p>	<p>elektritöö, lihtne elektritöö ning selgitab eesti- ja võõrkeelsete teabeallikate põhjal mõistetevahelisi seoseid</p> <ul style="list-style-type: none">• eristab näitmaterjali põhjal elektripaigaldist elektriseadmest ning iseloomustab eesti- ja võõrkeelsete teabeallikate põhjal elektriseadmele ja -paigaldisele esitatavaid nõudeid• võrdleb elektritöö ja lihtsa elektritöö erinevusi, arvestades elektritööle esitatavaid nõudeid• seostab elektripaigaldistest tulenevaid ohte elektripaigaldise liigitusega• iseloomustab erinevate teabeallikate põhjal alalisvoolu, mitmefaasilise vahelduvvoolu ja kõrgsagedusliku voolu erinevusi ja nende füsioloogilist toimet inimese organismile• eristab näidiste alusel rikkevoolu-, liigvoolu-, liigpingekaitseaparate, selgitab teabeallikate põhjal nende tööpõhimõtteid ja juhistikusüsteemist (IT-, TN-süsteemid) lähtuvat kasutusala• eristab näidiste alusel käsijuhtimisega lüliteid (surunupud, ümberlülitid), kontaktoreid, releesid (elektromagnetiline-, polariseeritud-, pinge-, voolu-, aegrelee), takisteid ja reostaate• tööülesandest lähtudes valib ja paigaldab nõuetekohaselt kontaktorid ja käsitsijuhtimise aparatuuri vastavalt etteantud elektriskeemile• kirjeldab elektriseadme ja -paigaldise elektromagnetilisele ühilduvusele esitatud põhinõudeid (EM-kaitseastmed) ja nimetab nõuetele vastavuse tõendamiseks vajalikke dokumente• kavandab paigaldustööde etapid ja koostab isikliku tööplaani vastavalt etteantud tööülesandele (näit ehitusgraafikule)• arvutab juhendamisel projekti põhjal töö teostamiseks vajalike materjalide kogused vastavalt etteantud paigaldustööde etappidele, kasutades matemaatikaalaseid teadmisi• kontrollib vajalike materjalide olemasolu ja ladustab need tootja nõuete kohaselt• valib juhendamisel tööde tegemiseks vajalikud isikukaitsevahendid, töövahendid ja seadmed, kontrollib elektritöödel kasutatavate seadmete ohutust, järgides nende kasutus- ja hooldusnõudeid vastavalt etteantud tööülesandele• paigaldab tarindis olevatesse avadesse projektist lähtudes nõuetekohaselt elektri-, side- ja infokaablite paigaldamiseks vajalikud kaitsetorud• märgistab projektist lähtudes nõuetekohaselt kohtkindlate ja teisaldatavate seadmete, reserv- ja turvatoiteallikate juhistikute ja tarvikute asukohad• paigaldab töörühma liikmena elektrilised põrandaküttegaablid, arvestades kaabli tootja poolt etteantud nõudeid (paigaldusviis, -temperatuur, geomeetrised ja mehaanilised tingimused)• paigaldab tugev- ja nõrkvoolukaablid ning -juhtmed arvestades ehitusprojekti toodud paigaldusviisi ja kaablite tootjapoolseid nõudeid (paigaldustemperatuur, geomeetrised ja mehaanilised tingimused)• paigaldab töörühma liikmena tööülesandest lähtuvalt elektritöödele esitatavate nõuete kohaselt kaabliredelid ja
---	--

	<p>abikonstruktsioonid valides sobivad kinnitusvahendid</p> <ul style="list-style-type: none">• paigaldab tööülesandest lähtuvalt projektis näidatud kohtadesse sisestus-, jaotus- ja automaatikakilbi järgides jaotusseadmete ruumidele standarditega kehtestatud nõudeid, paigaldustingimusi ja välisjuhistikuga ühendamise nõudeid• kinnitab ja ühendab juhendatult ja meeskonnatööna tööülesandest lähtuvalt jaotusseadmete paigaldustorud, juhtmed ja kaablid ning markeerib need vastavalt etteantud nõuetele• paigaldab juhendamisel jaotusseadmetesse eri tariifisüsteemidega otse- ja kaugjuhitavad mõõte- ja juhtseadmed koos lisaseadmetega, arvestades kehtestatud nõudeid ja tööülesannet• kontrollib tööülesandest lähtuvalt valgustite ja elekterkütteseadmete ühendusi ning paigaldise vastavust projektile• paigaldab tööülesandest lähtuvalt erinevad lülitid, valgustid koos juht- ja/või reguleerimisseadmetega, arvestades kehtestatud nõudeid• paigaldab ehitusprojektis määratud kohtadesse haru- ja seadmekarbid, niisketes ruumides märgib seadmekarpide avade täpsed asukohad lülitite ja pistikupesade jaoks• paigaldab projektist lähtudes elektrijuhistike paigaldamiseks vajaliku kaitsetorustiku ja paigaldab torudesse kaablid ning juhtmed• teostab pärast ruumide viimistlust juhistikusüsteemile vastavad elektrilised ühendused harukarpides, järgides kaablite soonte tunnusvärve• ühendab elektrilise põrandakütte- ja laeküttesüsteemi andurid ja regulaatorid, paigaldab nõuetekohaselt elektrikütte radiaatorid vastavalt tööülesandega etteantud juhendile• ühendab ja markeerib kaablid ja juhtmed kilpides ja seadmete juures ning paigaldab juhendamisel nõuetekohaselt kilpidesse vajaliku aparatuuri ja klemmid• paigaldab tööühma liikmena nõuetekohaselt kaablikanalid koos kaablite ja seadmetega lähtudes tööülesandest• paigaldab ja ühendab juhendatud meeskonnatööna nõuetekohaselt kohtkindlad elektritarvitid (veekuumutid, ventilatsiooniseadmed, elektrikütteseadmed), lähtudes tööülesandest• kontrollib juhendamisel harukarpides ja elektritarvitites tehtud ühenduste kvaliteeti veendumaks, et kõik hoone elektritarvitite pingevaldid osad on nõuetekohaselt ühendatud potentsiaaliühtlustussüsteemiga• suleb harukarbid ja kaablikanalid ning paigaldab elektrikilpide katted, veendub, et kilpide skeem vastab tegelikkusele, paigaldab valgustitesse valgusallikad• koristab töökoha, annab töö vastuvõtjale üle koos dokumentatsiooniga• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal, selle lõpetamisel ning töökoha koristamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutuse nõudeid• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega sisepaigaldiste elektritarvikute, -juhistike
--	--

	<p>ja -seadmete paigaldamisel siseruumidesse, hindab arendamist vajavaid aspekte</p> <ul style="list-style-type: none">• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid
Teemad, alateemad	<p><i>1. Materjaliõpetus</i> Konstruktsioonilised materjalid. Puhaste metallide (malm, teras, vask, alumiinium) ja nende sulamite struktuur ja omadused. Metallide korrosioon. Korrosioonikaitse Elektrotehnilised materjalid. Elektri juhtide ja nende sulamite omadused ja kasutusala. Magnetilised materjalid, nende omadused ja kasutusala. Dielektrikute omadused ja kasutusala</p> <p><i>2. Elektriaparaadid</i> Elektriaparaadi mõiste, liigitus, kasutusala. Nõuded elektri-aparaatidele. Füüsikalised protsessid elektriaparaatides. Elektriaparaatide kontaktid. Elektrikaar ja selle kustutamise võimadused ja viisid. Elektromagnetid. Kaitseaparaadid: sulavkaitsmed, kaitselülitid, liigkoormus-kaitse seadmed, rikkevoolukaitselülitid ja –releed, liigpingepiirid. Kommutatsiooni- ja juhtimisaparaadid: käsijuhtimisega lülitid, käsklusaparaadid, kontaktorid, releed, takistid ja reostaadid</p> <p><i>3. Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus</i> Elektriseadmete kesta kaitseaste. Madalpingeliste vahelduv-vooluvõrkude juhistiksüsteemid. Otse- ja kaudpuutekaitse eri juhistiksüsteemides: Kaitse- ja talitusmaandus, nende erisused. Toite automaatne väljalülitamine, elektriseadmete maandamine, potentsiaali ühtlustus, kaitse topelt või tugevdatud isolatsiooniga, kaitse elektrilise eraldamisega, mittejuhtiv ümbrus, SELV, PELV ja FELV väikepinge süsteemide kasutamine. Elektritarvitite kaitseklassid, ohutusmärgid ja –sildid. Ruumide liigitus elektriohtlikkuse järgi. Nõuded elektrialaisikule ja ohuteadlikule isikule. Elektriturseadus: nõuded elektrienergia tootmisele ja jaotamisele turu tingimustes, elektrikvaliteedikriteeriumid, elektrivõrguga liitumise kord. Toote nõuetele vastavuse seadus: Eestis ja EL-s turustatavate elektrotehniliste toodete ohutuse tagamine ja riikliku turujärelevalve korraldamise üldised alused. Elektriohutusseadus. Standardid: ehitiste elektripaigaldiste põhialused, üldiseloomustus; elektripaigaldiste kaitse elektrilöögi, kuumustoime, liigvoolu, liigpinge ja elektromagnetiliste häirete eest, kontrolltoimingud ja kasutuselevõtu kontroll; nõuded elektripaigaldistele ja –paikadele; elektriseadmete valiku ja paigaldamise põhimõtted; pingevabad, pingelised ja pingelähedased tööd, hooldustööd.</p> <p><i>4. Elektripaigaldustööd</i> <i>Lõimitud võtmepädevused</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Eesti keel: kirjalike tööde vormistamine vastavalt kooli „Kirjalike tööde vormistamise juhendi“ nõuetele,

	<p>väljendudes korrektses eesti keeles, erialane terminoloogia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Võõrkeel: erialane terminoloogia • Matemaatika: mõõtühikute teisendamine, ümardamine, materjali kulu arvutamine, põhivalemitega seotud arvutused • Kehaline kasvatus: ergonoomilised töövõtted, taastumisvõtted, soojendus, jõutreeningud, treeningharjutused, venitusharjutused
sh iseseisev töö	Isikliku tööplaani koostamine; töötervishoiu-, tööhutus- ja elektriõhusnõuetega tutvumine; eneseanalüüsi kirjaliku kokkuvõtte vormistamine
sh praktika	Praktika ettevõttes - 17,5 EKAP
Õppemeetodid	Loeng, test, rühmatöö, praktilised tööd, iseseisev töö
Hindamine	<p>Mitteeristav</p> <p>Kontrolltööd materjaliõpetuse, elektriaparaatide ja elektrialase ohutuse ning seadusandluse kohta.</p> <p>Praktilised hindamisülesanded:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Õpilane paigaldab, kinnitab ja ühendab nõuetekohaselt hoone elektri-jaotuskeskuse (paigaldustorud, juhtmed ja kaablid ning markeerib need; paigaldab nõuetekohaselt kontaktorid ja käsitsijuhtimise aparatuuri sh eri tariifisüsteemidega otse- ja kaugjuhitavad mõõte- ja juhtseadmed koos lisaseadmetega); 2. Õpilane paigaldab elektrivalgustuspaigaldise hoone siseruumidesse (paigaldab erinevad lülitid, 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); 3. Õpilane paigaldab nõuetekohaselt elektrilise põrandakütte- ja laekütte-süsteemi, (sh kaablid, andurid ja regulaatorid) vastavalt tööülesandega etteantud projektile; 4. Õpilane paigaldab ja ühendab nõuetekohaselt kohtkindlad elektritarvitid (soojavee boiler, ventilaator, elektriradiaator, elektrikeris vms) tööhutus- ja elektriõhusnõudeid järgides
sh hindekriteeriumid	-
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik õppekava õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel ning on sooritanud kõik praktilised tööd ja praktikat ettevõttes sh iseseisva töö positiivsele tulemusele
sh hindamismeetodid	Iseseisvad kirjalikud tööd; kontrolltööd; iseseisvad tööd; praktilised tööd.
Õppematerjalid	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.ene.ttu.ee/leonardo/materjalid/Materjalid.pdf 2. R.Lahtmets. Kaitseaparaadid. Tallinn 2006, TTÜ 3. R.Teemets. Rikkevoolu kaitse. Tallinn 2004, EETEL-Expert 4. Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit. Liigpingekaitse. Tallinn 2007, EETEL-Expert

5. Elektriohutusseadus 6. Elektriseadmete ehitust puudutavad normatiivdokumendid 7. Elektripaigaldiste teaberaamatud
--

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
4.	Hoone elektripaigaldiste hooldus	10	I.Tsvetkov
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane viib läbi nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite hooldus- ning elektri- ja mitteelektritööd, järgides etteantud käidukava ning tööohutus- ja elektriohutusnõudeid. Õpingutel omandatud kinnistab õpilane praktilisel ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes.		
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on moodul „Sisetööde elektriku alustadmised“, „Karjääri planeerimine ja ettevõtluse alused“		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid		
<p>Õpilane:</p> <p>1. kavandab elektripaigaldise ja tarvitite hoolduse ning valib töövahendid lähtudes käidukorraldaja või elektritööde juhi juhustest</p> <p>2. selgitab välja käidukorraldaja või elektritööde juhi juhendamisel hoone elektriseadmete ja – süsteemide seisukorra</p> <p>3. hooldab otsesel juhendamisel hoones asuvaid elektriseadmeid vastavalt etteantud</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • defineerib teabeallikate põhjal järgmised põhimõisted: elektripaigaldise käidukava, käidutoimingud, elektripaigaldise käit, elektripaigaldise tehniline kontroll, elektrilühis, ülekoormus ja teab nende nimetusi ühes õpitavas võõrkeeles • selgitab teabeallikate põhjal käidukorraldusele ja elektritööle esitatavaid nõudeid, kasutades erialast terminoloogiat nii eesti kui võõrkeeles • loetleb standardist EVS-EN 50110-1:2013 tulenevalt käsuliine, töötaja õigusi ja kohustusi pingevalustel, pingelähedastel ja pingevabadel elektritöödel • selgitab välja elektripaigaldiste hooldustoimingud, lähtudes etteantud käidukavast • viib läbi elektriseadmete ja -paigaldiste visuaalse ülevaatus • koostab endale tulenevalt käidukavast tööplani hooldetööde ja vajaliku pisiremondi tegemiseks • valib vastavalt ülesandele vajalikud tööriistad ja isikukaitsevahendid tööde teostamiseks • teostab juhendamisel elektrimootorite hooldetöid ja kõrvaldab rikkeid vastavalt etteantud ülesandele • 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 mõõteprotokoll • järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel töötervishoiu- ja tööohutus- ja 		

<p>käidukavale ja juhistele 4. rakendab õppetöö käigus omandatud reaalses töökeskkonnas juhendaja juhendamisel elektripaigaldiste ja tarvikute hooldustoimingute läbiviimisel 5. järgib elektriseadmete hooldustöödel tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutusnõudeid 6. analüüsib koos juhendajaga enda tegevust hoone elektriseadmete hooldamisel sh remondil</p>	<p>elektrihooldusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber</p> <ul style="list-style-type: none">• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja tarvitite hooldamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades
<p>Teemad, alateemad</p>	<p>1. <i>Käidu alused</i> Põhimõisted: elektripaigaldise käidukava, käidutoimingud, elektri-paigaldise käit, elektripaigaldise tehniline kontroll, elektrilühis, ülekoormus. Elektri- ja mitteelektritöö, nõuded nendele. Pingealused-, pingelähedased- ja pingevabad elektritööd ning nõuded nendele. Töötajate õigused ja kohustused elektritöödel. Hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoiminguid (lülitamised, juhtimine, seire ja hooldamine ning elektri- ja mitteelektritööd). Käidukorraldusele esitatavad nõuded.</p> <p>2. <i>Hooldustööd</i> . <i>Lõimitud võtmepädevused</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Eesti keel: kirjalike tööde vormistamine vastavalt kooli „Kirjalike tööde vormistamise juhendi“ nõuetele, väljendudes korrektses eesti keeles, erialane terminoloogia• Võõrkeel: erialane terminoloogia• Matemaatika: mõõtühikute teisendamine, ümardamine, materjali kulu arvutamine, põhivalemitega seotud arvutused• Kehaline kasvatus: ergonoomilised töövõtted, taastumisvõtted, soojendus, jõutreeningud, treeningharjutused,

	venitusharjutused
sh iseseisev töö	Õpilane hindab ja analüüsib etteantud juhendi alusel enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja tarvitite hooldamisel ning koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle vastavalt kirjalike tööde juhendile.
sh praktika	Praktika ettevõttes – 5 EKAP
Õppemeetodid	Loeng, test, rühmatöö, praktilised tööd
Hindamine	<p>Mitteeristav</p> <p>Praktilised tööd:</p> <p>1. Õpilane kavandab elektripaigaldiste hooldus- ja käidutoimingud, lähtudes etteantud käidukavast. Selgitab välja elektriprojekti või elektrisüsteemi põhimõttelise skeemi alusel käidukavas nimetatud elektriseadmete asukoha ja ehituse. Viib läbi elektriseadmete ja -paigaldiste visuaalse ülevaatus.</p> <p>Koostab endale tulenevalt käidukavast tööplaani hooldetööde ja vajaliku pisiremondi tegemiseks. Valib vastavalt ülesandele vajalikud tööriistad ja isikukaitsevahendid tööde teostamiseks</p> <p>2. Õpilane dokumenteerib nõuetekohaselt etteantud käidukava järgi teostatud hooldetööd</p> <p>3. Õpilane hooldab nõuetekohaselt 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 elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber</p>
sh hindekriteeriumid	-
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik õppekava õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel ning on sooritanud kõik praktilised tööd ja praktikat ettevõttes sh iseseisva töö positiivsele tulemusele
sh hindamise meetodid	
Õppematerjalid	<p>1. EVS-EN 50110-1:2013 ELEKTRIPAIGALDISTE KÄIT</p> <p>Osa 1: Üldnõuded</p> <p>2. EVS-HD 60364-6:2007 MADALPINGELISED ELEKTRIPAIGALDISED</p> <p>Osa 6: Kontrolltoimingud</p>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
5.	Erialane võõrkeel	4	Ene Pener
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane saavutab keeleoskuse taseme, mis võimaldab keelekeskkonnas iseseisvalt ja enesekindlalt hakkama saada		
Nõuded mooduli alustamiseks	On läbitud moodulid „Sisetööde elektriku alustadmised“ ja „Karjääri planeerimine ja ettevõtluse alused“		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid		
Õpilane: 1. Suhtleb õpitavas võõrkeeles argisuhtluses iseseisva keelekasutajana 2. Valdab algtasemel elektrotehnikaga seotud sõnavara	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab ennast võõrkeeles; • koostab võõrkeelse elulookirjelduse ja avalduse; • koostab sõnaraamatu abil ametikirja järgides selle vormistamise nõudeid; • nimetab töövahendid; • loeb sõnaraamatu abil võõrkeelset erialakirjandust • kirjeldada võõrkeeles elektripaigaldus- ja elektrikilbi koostetöö protsessi; • teab vajalikke erialaseid majandustermineid; • valdab esmaabi andmisel kasutatavat sõnavara ja väljendeid. 		
Teemad, alateemad	<p><i>1. Enesetutvustus</i> Suhete loomine. Oma kooli ja koduvabariigi tutvustamine väliskülalistele.</p> <p><i>2. Telefonivestlus</i></p> <p><i>3. Ametikirjad</i> Avaldus, CV, seletuskiri, kinnituskiri ja nende vormistamise nõuded</p> <p><i>4. Tehniline võõrkeel</i> Elektrotehnikaga seotud mõisted ja terminid, töövahendite nimetused, enamkasutatavad konstruktsioonilised ja elektrotehnilised materjalid, tööde tehnoloogiline järjekord elektripaigaldus ja elektrikilbi koostetöödel, majandustermineid, esmaabi andmisel kasutatavad väljendid ja sõnavara.</p>		
sh iseseisev töö	Erialaste artiklite lugemine, tõlkimine		
sh praktika	-		
Õppemeetodid	Loeng, test, rühmatöö, vestlus, esitlus, enesehindamine, praktilised tööd		

Hindamine	Mitteeristav 1. esitlus kooli külalistele (kooli ja Eesti tutvusamine) 2. CV koostamine võõrkeeles 3. Erialase terminoloogia tundmine (test)
sh hindekriteeriumid	-
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik õppekava õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel ja on sooritanud iseseisva töö positiivsele tulemusele
sh hindamismeetodid	Kirjalik test; Iseseisvad tööd; Praktiline töö:
Õppematerjalid	E-õppematerjal: http://www.e-uni.ee/kutsekeel/usinelektrik/index.html id.ee; cvonline.ee; cvkeskus.ee; eesti.ee; rajaleidja.ee; ti.ee; riigiteataja.ee õpetaja poolt koostatud õppematerjalid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
6.	Nõrkvoolupaigaldiste ehitamine	4 EKAP	G.Olonen
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab juhendite alusel 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 elektriõhusnõudeid.		
Nõuded mooduli alustamiseks	On läbitud moodulid „Sisetööde elektriku alusteadmised“ ja „Karjääri planeerimine ja ettevõtluse alused“		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid		
1) kavandab tööprotsessi nõrkvoolukaablite ja -seadmete paigaldamiseks, lähtudes etteantud tööülesandest 2) mõistab	<ul style="list-style-type: none"> • korraldab endale oma tööloigu piires nõuetekohase töökoha; • valib juhendamisel materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud tööülesandest; • seostab nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid füüsilisest tuntud seaduspärasustega, lähtudes etteantud tööülesandest; • selgitab nõrkvoolupaigaldiste toimimise põhimõtteid vastavalt tööülesandele; • kirjeldab abimaterjale kasutamata nõrkvoolupaigaldistes (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- 		

<p>nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid ja seoseid füüsika seaduspärasustega</p> <p>3) paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt nõrkvoolupaigaldiste kaablid ja seadmed (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>	<p>ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) kasutatavaid tehnoloogiaid, arvestades etteantud standardeid;</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 ümber;• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega nõrkvoolupaigaldiste ehitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte;• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.
<p>Teemad, alateemad</p>	<p>1. <i>Kaabelliinid</i> Erinevate tootjate vask- ja optilised kaablid, maa-, õhu- ja veekaablid, sisekaablid. Kaablivõrkude struktuurskeemid (haja- ja tiheasustus, hooned).</p> <p>2. <i>Kaabelduse paigaldamine</i></p>

	<p>Kaablikanaliseerimise materjalid, ehitamine, kaablite paigaldamine kanalisatsiooni ja pinnasesse. Kaablite otsastusseadmed, -apid ja -karbid, kaitseseadmed. Kaablikappide, karpide markeerimine, juhtmepaaride tähistamine. Õhukaablite paigaldamine, termokahanevad jätkumuhvid, kaablite jätkamine moodulitega. Majasisene kaabeldus, kaabliredelid, karbid, torud, liitmikud.</p> <p>3. Nõrkvooluseadmed: side-, arvuti-, antenni-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid</p> <p>Nõrkvooluseadmete ehitus ja töötamis põhimõtte. Nõrkvoolupaigaldiste paigaldusjuhised, töövahendid ja -võtted. Nõrkvoolupaigaldiste seadistamine</p>
sh iseseisev töö	Vastavalt lisas esitatud õppetöö jaotuskavale
sh praktika	-
Õppemeetodid	Loeng, test, rühmatöö, praktilised tööd
Hindamine	<p>Mitteeristav</p> <p><i>Praktilised tööd:</i></p> <p>1. 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;</p>
sh hindekriteeriumid	-
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik õppekava õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel ning on sooritanud kõik praktilised ülesanded ja praktilised tööd sh iseseisva töö positiivsele tulemusele
sh hindamismeetodid	<p><i>Iseseisvad kirjalikud tööd;</i></p> <p><i>Kontrolltööd;</i></p> <p><i>Iseseisvad tööd;</i></p>
Õppematerjalid	<p>1. Õppematerjal nr. 1</p> <p>2. Õppematerjal nr. 2</p> <p>3. Õppematerjal nr. 3</p> <p>4. Õppematerjal nr. 4</p>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
------------	-----------------	---------------------	----------

7.	Elektrimootorid ja -ajamid	6 EKAP	G.Olonen; I.Tsvetkov
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane käivitab, reguleerib ja hooldab alalisvoolu-, vahelduvvoolumootoreid (asünkroon- ja sünkroonmootor) ja elektri ajameid, arvestades nende tööpõhimõtteid ja järgides tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutusnõudeid		
Nõuded mooduli alustamiseks	On läbitud moodulid „Sisetööde elektriku alusteadmised“ ja „Karjääri planeerimine ja ettevõtluse alused“		
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid		
<p>1. kavandab tööprotsessi, valib töövahendid ja vajalikud materjalid elektrimootorite ja -ajamitega seotud paigaldiste käitamiseks tööloigu piires, lähtudes etteantud tööülesandest</p> <p>2. rakendab tööle elektrimootori koos erinevate reguleerimis- ja käivitusseadmetega vastavalt etteantud tööülesandele</p> <p>3. kontrollib elektrimootoreid visuaalse vaatluse teel ja hooldab neid vastavalt etteantud käidukavale</p> <p>4. reguleerib</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teeb vahet elektrimootoril ja generaatoril nende töötamisel toimuvate füüsiliste nähtuste alusel ning nimetab nende tehnilisi karakteristikuid; • eristab näidiste põhjal alalisvoolu- ja vahelduvvoolumootoreid ja võrdleb neid nimisildandmete põhjal, tuues välja erinevused, kasutades erialast terminoloogiat; • korraldab nõuetekohaselt oma töökoha, valib töö- ja isikukaitsevahendid; • enne töö alustamist kontrollib rikkevoolukaitsme toimimist ja töökorras olekut, järgides elektriohutusnõudeid; • koostab praktilise tööna alalisvoolumootori töötava käivitus- ja kiiruse reguleerimise skeemi vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades juhtimistüüpsõlme (nt käivitamine sõltuvalt voolust, ajast, emj-st, läbitud teest); • koostab praktilise tööna asünkroonmootori töötava käivitus- ja kiiruse reguleerimise skeemi vastavalt etteantud tööülesandele; • mõõdab elektrimootori isolatsioonitakistust, kasutades asjakohaseid mõõteriistu ja -meetodeid, võrdleb tulemust mootori passis esitatuga ning hindab tulemuste põhjal mootori seisukorda; • kontrollib visuaalvaatluse teel elektrimootori korpuse maandusühenduse seisukorda ja teeb vajalikud hooldustööd vastavalt etteantud käidukavale; • kontrollib visuaalvaatluse teel klemmkarbis olevate juhtmete ja ühenduste seisukorda ja teeb vajalikud hooldustööd vastavalt etteantud käidukavale; • defineerib mõiste elektri ajam, nimetab ja näitab ajami struktuurskeemi põhjal tema osad; • eristab elektriskeemi alusel sagedusmuunduriga ja sujuvkäivitiga ajameid; • ühendab ja reguleerib tõste- ja transpordiseadmete elektri ajameid, kasutades simulatsiooniprogramme; • ühendab nõuetekohaselt erinevad seadmed elektrimootoriga ja reguleerib selle pöörlemiskiirust, järgides etteantud tööülesannet; • eristab kontaktjuhtimisskeemide reversseerimise, käivituse ja pidurduse tüüpsõlmi; • koostab kontaktjuhtimisskeemi ja teeb seda kasutades nii alalisvoolu- kui vahelduvvoolumootori pöörlemissuuna 		

<p>sagedusmuunduriga, sujuvkäivitiga ja tähtkolmnurklülitusega elektrijameid vastavalt etteantud tööülesandele</p> <p>5. järgib töötamisel tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutusnõudeid</p> <p>6. analüüsib koos juhendajaga oma toimetulekut erinevate tööülesannetega elektrimootorite käivitamisel, reguleerimisel ja hooldamisel</p>	<p>vahetuse vastavalt etteantud tööülesandele;</p> <ul style="list-style-type: none">• teeb asünkroonmootori tähtkolmnurklülituse, lähtudes etteantud tööülesandest;• rakendab tööle sujuvkäivitiga ja/või sagedusmuunduriga mootori, lähtudes etteantud tööülesandest;• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ja elektriohutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber;• analüüsib koos juhendajaga enda tegevust elektrimootorite ja ajamite ühendamisel praktiliste ülesannete lahendamisel, elektriliste ning mehaaniliste suuruste mõõtmisel;• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.
<p>Teemad, alateemad</p>	<p>1. <i>Elektrimasinad</i> Asünkroonmasinad: Tööpõhimõte, liigitus ja ehitus. Kaod ja kasutegur. Elektromagnetiline moment ja mehaaniline tunnusjoon. Ülevaade asünkroonmootori käivitamise ja kiiruse reguleerimise võimalustest. Sünkroonmasinad: Tööpõhimõte ja ehitus. Ergutusviisid. Kaod ja kasutegur. Sünkroongeneraatorite rööptalitus. Sünkroonmootori käivitamine. Eriotstarbelised sünkroonmasinad: kompensaator, sammmotor, reaktiivsünkroonmotor Alalisvoolumasinad: Tööpõhimõte ja ehitus. Ankrureaktsioon ja tema kahjuliku toime vähendamise võtted. Kommutatsioon ja selle parandamise võtted. Kaod ja kasutegur. Alalisvoolugeneraatorid, nende ergutusviisid, omadused ja kasutusala. Alalisvoolumootori käivitamine ja kiiruse reguleerimise võimalused.</p> <p>2. <i>Elektrijamid ja nende juhtimine</i> Ajami mõiste, struktuurskeem. Alalisvoolu- ja vahelduvvoolumootorite elektromehaanilised omadused, talitlused ja käivitusviisid. Elektrihami kiiruse reguleerimise põhimõtted ja mitmesugused alalisvoolu- ja</p>

	asünkroonmootorite kiiruse reguleerimise viisid. Elektrijamite juhtimispõhimõtted. Elektrijamite kontakt- ja kontaktivabad juhtimisskeemid.
sh iseseisev töö	Vastavalt lisas esitatud õppetöö jaotuskavale
sh praktika	-
Õppemeetodid	Loeng, test, rühmatöö, praktilised tööd
Hindamine	Mitteeristav Praktilised hindamisülesanded: 1. Õpilane koostab alalisvoolumootori käivitus- ja kiiruse reguleerimise töötava skeemi vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades juhtimistüüpsõlme (nt käivitamine sõltuvalt voolust, ajast, emj-st, läbitud teest) 2. Õpilane koostab asünkroonmootori töötava käivitus- ja kiiruse reguleerimise skeemi vastavalt etteantud tööülesandele 3. Õpilane kontrollib visuaalvaatluse teel elektrimootori korpuse maandusühenduse, klemmkarbis olevate juhtmete ja ühenduste ning mootori võllilaagrite seisukorda ja teeb vajalikud hooldustööd vastavalt etteantud käidukavale 4. Õpilane koostab kontaktjuhtimisskeemi nii alalisvoolu- kui vahelduvvoolumootori pöörlemis-suuna vahetuse vastavalt etteantud tööülesandele 5. Õpilane koostab asünkroonmootori tähtkolmnurklülituse, lähtudes etteantud tööülesandest 6. Õpilane rakendab tööle sujuvkäivitiga ja/või sagedusmuunduriga mootori, lähtudes etteantud tööülesandest
sh hindekriteeriumid	-
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik õppekava õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel ning on sooritanud kõik praktilised ülesanded ja praktilised tööd sh iseseisva töö positiivsele tulemusele
sh hindamismeetodid	Iseseisvad kirjalikud tööd; Kontrolltööd; Praktilised tööd:
Õppematerjalid	M.M.Katsman „Elektrimasinad ja transformatorid“, kirjastus „Valgus“, Tallinn 1977