

PÄRNU SAKSA TEHNOLOOGIAKOOLI 4. TASEME KUTSEÕPPE ÕPPEKAVA „EHITISTE ELEKTRIK“

MOODULITE RAKENDUSKAVAD	
Sihtrühm	põhiharidusega õppija
Õppevorm	töökohapõhine õpe

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
1	EHITISTE ELEKTRIKU ALUSTEADMISED	18 EKAP	
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet ehitiste elektriку kutsest ja Eesti energiasüsteemist, mõistab elektrotehnika põhimõtteid ja seaduspärasusi, omandab baasteadmised elektrotehniliste materjalide omadustest, elektrimasinatest, elektroonika-automaatika lülituste töötamise ja elektrimõõtmiste teostamise põhimõtetest, lähtub paigaldustööl tingmärkidega paigaldusplaanist, järgib töö teostusel ohutusnõudeid, omab ülevaadet esmaabivõtetest.			
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
• omab ülevaadet ehitiste elektriку kutsest ja tööjõuturul nõutavatest kompetentsidest • omab üldist ettekujutust Eesti elektrisüsteemist, selle toimimise põhimõtetest ja elektritootmise viiside eripärast	• leiab iseseisvalt vajalikku teavet õppekorraldusega seonduva kohta eriala õppekavast ning info - ja kommunikatsioonitehnoloogiapõhistest õpikeskkondadest • leiab iseseisvalt teavet edasiõppimise, täiendus- ja ümberõppe võimaluste kohta, kasutades erinevaid eesti- ja võõrkeelseid veebikeskkondi • iseloomustab ehitiste elektriку kutset ja kutsetasemetest erinevusi, kasutades kutsestandardite registrit • iseloomustab kutsesüsteemi ning selle rakendamise võimalusi oma karjääri planeerimisel	• loeng • praktiline töö • arutelu • e-õpe • iseseisev töö	• kompleksülesanne ehitiste elektriку alusteadmistest kohta

• mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi elektritöödel (sh alalis- ja vahelduvvool ning sellega seotud kolmefaasilise süsteemi mõiste ja olemus) • omab ülevaadet ehitusprojekti elektripaigaldiste osas sisalduvate jooniste koostamise, vormistamise nõuetest sh elektriskeemidel ja paigaldusplaanides kasutatavatest tingmärkidest • mõõdab etteantud tööülesandest lähtudes elektrilisi suurus, kasutades nõuetekohaselt sobivaid mõõteriistu ja mõõtmismeetodeid • mõistab elektriohutus-, tööohutus- ja tuleohutusnõuete järgimise olulisust elektritöödel ning omab	• defineerib mõiste elektrijaam ja võrdleb erinevaid elektrijaamu lähtudes primaarenergia liigist ja muundamise viisist kasutades erialast terminoloogiat • kirjeldab erialast terminoloogiat, kasutades elektrienergia ülekannet kõrgepingel ning pinget tõstvate ja madaldavate transformaatorite kasutamise vajadust • toob näiteid Eesti energiasüsteemi osade (elektrijaam, alajaam, elektrivõrk, soojusvõrk) omavahelistest seostest tarbija elektrivarustuse tagamisel • eristab visuaalvaatlusel ülekande- ja jaotusvõrke ning kirjeldab nende võrgupingest ja ehitusest tulenevaid erinevusi, kasutades erialast terminoloogiat • defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, elektromotoorjõud, elektrivoolu tugevus, pinge (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline induktatsioon, võimsus • eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nimetab nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI- süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele • toob näiteid elektrivoolu ja magnetvälja vastastikustest seostest, kasutades erinevaid teabeallikaid • selgitab etteantud tööülesande põhjal mehaanilise energia muundamist elektriliseks ja vastupidi, kasutades parema ja vasaku käe reegleid • arvutab etteantud elektriseadme pinge ja võimsuse järgi alalisvooluahela ja vahelduvvooluahela voolutugevuse, kasutades Ohmi ja Kirchhoffi seadust • koostab praktilise tööna jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul • selgitab elektrotehnikateadmiste tuginedes kolmefaasilise süsteemi mõistet • selgitab elektrotehnikateadmiste tuginedes ühefaasilise ja kolmefaasilise transformaatori töötamise põhimõtet ja nende ehitusest tulenevaid omadusi • arvutab tööülesande põhjal juhtide (juhtmed ja kaablid) ristlõiked, arvestades liini läbivat voolutugevust, ja hindab saadud tulemust pingekaost lähtuvalt		
--	---	--	--

ülevaadet esmaabivõtetest	• esitab graafiliselt generaatori mähise ja tarbija kolmnurk- ja tähtlülituse elektriskeemi, mõõdab vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevad elektrilised suurused, lähtudes etteantud ülesandest • annab ülevaate reaktiivvõimsuse kompenseerimise vajadusest tarbijapaigaldistes lähtuvalt reaktiivvõimsuse kompenseerimise viisist, kasutades erialast terminoloogiat ja füüsikaalaseid teadmisi • kirjeldab elektrotehnikateadmiste tuginedes elektrimasinaid ja trafosid, selgitab nende töötamise põhimõtteid • annab ülevaate elektrimasinate/trafode ehitusest, tutvustab nende kasutusvõimalusi. • koostab praktilise tööna elektrimasinate/trafode erinevaid rakenduslülitusi • kirjeldab elektrotehnilisi materjale vastavalt nende kasutamise tingimustele • klassifitseerib materjale põhiparameetrite alusel • eristab materjale ja tooteid välisilme järgi • visandab vormistamise nõuete kohaselt vastavaid tingimärke, kasutades ehituslikke eskiise • seostab ehitusalaseid jooniseid elektripaigaldiste joonistega, • loeb tööjooniseid ja skeeme, arvestab joonise järgi materjali mahtu • visandab passiivelementidega ahela elektriskeemi, kasutades asjakohaseid tingimärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandele • mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja –meetodeid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi suurus • eristab näidiste põhjal analoog- ja digitaalmõõteriistu ning selgitab kasutusjuhendi alusel mõõteriista skaalal toodud tähistusi, sh täpsusklassi • valib tööülesandest lähtudes mõõtvahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriista skaalal olevaid tähistusi ja parameetreid • selgitab teabeallikate põhjal elektrivoolu füsioloogilist toimet inimese organismile		
------------------------------	--	--	--

	• selgitab elektrilöögivastase kaitse põhireegleid, kasutades erinevaid teabeallikaid • nimetab elektrist tingitud ohte koduses majapidamises ja väljaspool seda ning selgitab võimalusi nende vältimiseks, kasutades erinevaid teabeallikaid • selgitab elektriohtlike olukordade tekkimise võimalusi (katkised, lahtised, maha langenud juhtmed või kaablid jms) ja kirjeldab teabeallikatele tuginedes tegevust elektriõnnetuse korral • võrdleb skeemide alusel TN-, TT- ja IT-juhistikusüsteeme, tuues välja nende elektrilöögivastase kaitse erinevused ja kasutusala • järgib praktiliste tööde tegemisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriõhutusnõudeid		
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 468 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 60 tundi • iseseisev töö 179 tundi • praktika 229 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> • <i>Emakeeleoskus</i> (erialane terminoloogia) • <i>Võõrkeelteoskus</i> (erialane terminoloogia) • <i>Matemaatika ja teadmised teaduse ja tehnoloogia alustest</i> (mõõtühikute ja valemite teisendamine, materjalide vajaduse arvutamine, ümardamine, lineaarvõrrandisüsteemide lahendamine, vektorarvutus) • <i>Infotehnoloogiline pädevus</i> (infootsing, elektrooniliste materjalide läbitöötamine) • <i>Õppimispädevus</i> (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine) • <i>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</i> (arutelu rühmas) • <i>Kultuuriteadlikkus ja kultuuriline väljendusoskus</i> (töökultuuri olulisuse teadlikustamine, tähelepanu pööramine töökoha korrashoiule, töödistsipliinile) 1. SISSEJUHATUS EHITISTE ELEKTRIKU ERIALA ÕPINGUTESSE Euroopa ja Eesti kvalifikatsiooniraamistik, nende omavaheline sidusus. Kutsekoda ja kutsestandardid. Ehitiste elektrik, tase 4 kutsestandard ja kutse omistamise reeglistik, kutseksam. Erialaga seotud ettevõtete tegutsemisvaldkonnad. Pärnu Saksa Tehnoloogiakooli õppekeskkond ja õppekorralduseeskiri. Ehitiste elektrik, tase 4 kooli õppekava ja moodulite rakenduskavad. Kirjalike tööde vormistamise juhend		

	2. EESTI ELEKTRISÜSTEEM Elektritootmise viisid. Elektri jaam. Tehnoloogilised protsessid erinevates elektri jaamades. Elektrienergia ülekanne, ülekande tehnoloogia. Elektrisüsteem ja selle osad: elektri jaam, alajaam, elektrivõrk. Eesti elektrisüsteem, põhivõrk ja jaotusvõrk. Jaotusvõrgu ettevõtted Eestis, jaotusvõrgu töökindlus. Tarbija kohalik elektrivarustus, tarbija liitumine elektrivõrguga 3. ELEKTROTEHNIKA PÕHITÕED Elektriväli. Põhimõisted tingimärgid. Elektriline takistus ja elektrimahtuvus. Takistite ja kondensaatorite liigid, parameetrid, koodid ning nende kasutusala. Alalisvool. Alalisvooluahelate arvutusmeetodid. Ohmi seadus. Elektri juhtide takistus. Takistite ühendused. Voolu, pinget ja takistuse mõõtmine. Jada-, rööp- ja segaühendused. Elektromagnetism. Elektromagnetiline induksioon. Elektrivoolu ja magnetvälja vastastikused seosed. Vahelduvvool. Vahelduvvooluahelate arvutusmeetodid. Reaktiivvõimsuse ja selle kompenseerimine. Elektrimasinad. Elektrimootorite, generaatorite ja transformaatorite töötamise põhimõtted. Kolmefaasilise vahelduvvoolu generaatorite ja trafode mähiste ning tarvitite täht- ja kolmnurk-ühendused. Elektrotehnilised materjalid. Elektrotehniliste materjalide liigitus, nende mehaanilised, elektrilised, keemilised ja omadused. Elektrotehniliste materjalide rakendusliku kasutuse põhiparameetrid ja kasutusala 4. ELEKTRI MÕÕTETÖÖD Metroloogia alused - terminid ja definitsioonid. Elektriliste suuruste peamised mõõtühikud ja mõõtmise meetodid. Mõõtevigade klassifikatsioon ja mõõteriistade täpsusklassid. Mõõtevigade arvutamine. Mõõteriistade liigitus ja parameetrid. Mõõteriistade mõõtepiirkonna laiendamine. Elektrotehniliste mõõtevahendite taatlemine ja kalibreerimine. Ülevaade riikliku järelevalve nõuetest. Elektriliste suuruste mõõtmine ja ahela parameetrite (induktiivsus, mahtuvus, takistus) arvutamine. Isolatsioonitakistuse mõõtmine. Arvestite ühendamine 5. OHUTUSNÕUDED ELEKTRITÖÖDEL Elektrivoolu füsioloogiline toime inimese organismile. Elektrilöögivastase kaitse põhieegleid. Elektrist tingitud ohud ja nende ennetamine. TN-, TT- ja IT-juhistikusüsteemid. Töötervishoiu-, tööohutus- ja tuleohutussõnad. Esmaabi ja esmaabivõtted
Iseseisev töö moodulis:	• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine e-õppe keskkonnas <i>Moodle</i> • Ehitiste elektriku, tase 4, kutsestandardi ja kooli õppekavaga tutvumine • etteantud tööülesannete lahendamine • tutvumine kehtivate seadustega elektri-, töö- ja tuleohutuse tagamise kohta elektritöödel
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt ("arvestatud"). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”.

	Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele “arvestatud”.
Hindamisülesanded	Kompleksülesanne ehitiste elektriku alusteadmiste kohta I osa Teoreetiliste teadmiste kontroll (kontrollküsimused hõlmavad mooduli kõiki teemasid) II osa Praktiliste ülesannete teostus Ülesanne 1 • Ehitiste elektriku kutse ja nõutavate kompetentside esitlemine • Eesti elektrisüsteemi tutvustamine • Elektritöödel elektri-, töö-, ja tuleohutuse nõuete selgitamine • Elektriskeemi visandamine arvuti abil vastavalt etteantud nõuetele Ülesanne 2 • Elektritarvitite rööp-, jada- ja segaühenduse elektriskeemide koostamine (sh voolu ja pinge mõõteriistade ühendamine skeemi ning mõõteriistade skaala tähistuste selgitamine) • Elektriskeemi toimimise kontrollimine vastava mõõteriista abil enne pingestamist Iseseisva töö hindamisülesanded • elektrotehniliste suuruste teisendamine vastavalt etteantud tööülesandele • elektrilaengute omavahelise mõju selgitamine vastavalt etteantud tööülesandele • elektrivoolu ja magnetvälja vastastikkuse seose selgitamine • etteantud elektriseadme pinge ja võimsuse järgi alalisvooluahela ja vahelduvvooluahela voolutugevuse arvutamine • passiivelementidega ahela elektriskeemi visandamine, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandele
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• Ehitiste elektrik, tase 4 kutsestandard. • Seadme ohtuse seadus (2015). RT I, 23.03.2015, 4 (https://www.riigiteataja.ee/akt/110022023032) • Risthein, E. Sissejuhatus energiatehnikasse. Tallinn, 2007 • Puurand, H. Üldelektrotehnika. Tallinn, 1996 • Abo, L. Elektroonika komponendid. Tallinn, 1996 • Pütsep, R. Elektrotehnika ja elektroonika. Tallinn, 2008 • Füüsika õpikud (https://opik.fyysika.ee/) • Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
2	HOONE ELEKTRIPAIGALDISTE EHITAMINE	50 EKAP	
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija paigaldab nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste elektritarvikuid, -juhistikke ja -seadmeid ning kontrollib nende korrasolekut, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutusnõudeid. Õppija kinnistab õpingutel omandatud praktilal ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes.			
Nõuded mooduli alustamiseks: läbitud moodul <i>Ehitiste elektriku alusteadmised</i>			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
• kavandab etteantud projektist lähtuvalt tööprotsessi, valib materjalid ja töövahendid hoone elektripaigaldiste elektritarvikute, -juhistike ja -seadmete paigaldamiseks • paigaldab, järgides nõuetekohaseid töövõtteid, elektrijuhistikud, -seadmed ja –tarvikud, arvestades ehitusprojektis määratud paigaldusviisi • ehitab hoone maanduspaigaldise, lähtudes kasutatavast juhistikusüsteemist • järgib töötamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid	• defineerib järgmised mõisted: <i>elektripaigaldis, elektripaigaldise toitepunkt, elektripaigaldise liitumispunkt, elektrikilp, maandamine, potentsiaaliühtlustus elektriseade, elektromagnetiline häire, elektromagnetiline keskkond, elektromagnetiline ühilduvus, häirekindlus, kaitseväikepingeallikas, peakaitse, elektripaigaldise kaitsevöönd, elektritöö, lihtne elektritöö</i> ning selgitab eesti- ja võõrkeelsete teabeallikate põhjal mõistetevahelisi seoseid • 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-, liigpingekaitseaparaate, selgitab teabeallikate põhjal nende tööpõhimõtteid ja juhistikusüsteemist (IT-, TN-süsteemid) lähtuvat kasutusala • eristab näidiste alusel käsijuhtimisega lüliteid (<i>surunupud, ümberlülitid</i>), kontaktoreid, releesid (<i>elektromagnetiline-, polariseeritud-, pinge-, voolu-, aegrelee</i>), takisteid ja reostaate • tööülesandest lähtudes valib ja paigaldab nõuetekohaselt kontaktorid ja käsitsijuhtimise aparatuuri vastavalt etteantud elektriskeemile	• loeng • praktiline töö • e-õpe • iseseisev töö	• teoreetiliste teadmiste kontroll • praktiline töö • iseseisev töö

• rakendab õppetöö käigus omandatud reaalses töökeskkonnas juhendaja juhendamisel hoone elektripaigaldiste ehitamisel • analüüsib koos juhendajaga enda tegevust hoone elektripaigaldiste ehitamisel	• 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 • 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 • ehitab tööühma liikmena hoone vundamendimaanduri vastavalt kehtestatud nõuetele, lähtudes kasutatavast juhistikusüsteemist • paigaldab maanduselektroodid ning potentsiaaliühtlustuslatid ja -juhid, märgistab need ja tagab nende mehaanilise kaitse elektriohusseaduses esitatud nõuetele vastavalt • märgistab projektist lähtudes nõuetekohaselt kohtkindlate ja teisaldatavate seadmete, reserv- ja turvatoiteallikate juhistikute ja tarvikute asukohad		
---	--	--	--

	• paigaldab tööühma liikmena elektrilised põrandaküttegaablid, arvestades kaabli tootja poolt etteantud nõudeid (paigaldusviis, -temperatuur, geomeetrilised ja mehaanilised tingimused) • paigaldab tugev- ja nõrkvoolukaablid ning -juhtmed arvestades ehitusprojekti toodud paigaldusviisi ja kaablite tootjapoolseid nõudeid (paigaldustemperatuur, geomeetrilised ja mehhaanilised tingimused) • paigaldab tööühma liikmena tööülesandest lähtuvalt elektritöödele esitatavate nõuete kohaselt kaabliredelid ja abikonstruktsioonid valides sobivad kinnitusvahendid • 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 reguleerimiseseadmetega, arvestades kehtestatud nõudeid • paigaldab ehitusprojekti määratud kohtadesse haru- ja seadmekarbid, niisketes ruumides • märgib seadmekarpide avade täpsed asukohad lülite 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 tööülesandest lähtudes hoone peapotentsiaaliühtlustuslati ja teeb nõuetekohased ühendused hoone kõrvaliste juhtivate ja tarvitite pingeliste juhtivate osadega • 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 pingelised 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 ja -seadmete paigaldamisel siseruumidesse, hindab arendamist vajavaid aspekte • koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades		
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 1300 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 75 tundi • iseseisev töö 128 tundi • praktika ettevõttes 1097 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> • <i>Emakeeleoskus</i> (kirjalike tööde vormistamisel korrektne keelekasutus, erialane terminoloogia) • <i>Võõrkeelteoskus</i> (erialane terminoloogia)		

- *Matemaatika ja teadmised teaduse ja tehnoloogia alustest* (materjalide vajaduse arvutamine, ümardamine, pindala ja ruumala arvutamine)
- *Infotehnoloogiline pädevus* (kirjalike tööde vormistamine vastavalt kooli „Kirjalike tööde vormistamise juhendile“ infotehnoloogiavahendeid kasutades)
- *Õppimispädevus* (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine)
- *Algatusvõime ja ettevõtlikkus* (tööplaani koostamine)
- *Sotsiaalne ja kodanikupädevus* (osalemine meeskonnatöös, eneseanalüüsi koostamine)
- *Kultuuriteadlikkus ja kultuuriline väljendusoskus* (töökultuuri olulisuse teadlikustamine, tähelepanu pööramine töökoha korrashoiule, töödistsipliinile)

1. ELEKTRIPAIGALDISTE KAVANDAMINE

Elektripaigaldise tellija soovide kirjeldus.

Paigaldatud võimsus. Tööstuslike ja koduseadmete elektriline võimsus. Summaarne paigaldatud võimsus. Elekterkütte paigaldatud võimsus. Tarbitav võimsus. Tarbitava võimsuse määramise tegurid.

Elektrienergia tarnetingimused. Liitumine elektrivõrguga: elektrituruseadus, võrgueeskiri, liitumisalased põhimõisted, liitumispakkumine, liitumislepingu sõlmimine, liitumispunkt.

Elektripaigaldise kasutusele võtmine.

Elektripaigaldisele esitatavad nõuded. Elektrihoutusnõuded. Ruumide elektrihtlikkus. Kaitse elektrilöögi eest. Põhikaitse, rikkekaitse, lisakaitse. Elektrihoutusklassid. Elektrivarustuse juhistiküsteemid. Kaitse eri juhistiküsteemides. Tehnilised nõuded. Paigalduseeskirjad ja -standardid. Administratiivsed nõuded. Elektrihoutusseadus, elektrihoutusseaduses sisalduvad määrused, kehtestatud eeskirjad. Tuleohutusega seonduvad nõuded. Ehitusnormides, tervisekaitse normides sisalduvad nõuded.

Elektripaigaldustööde üldmahu määramine. Standardiseeritud elektrisisustustasemed. Nõuded ruumi kohta. Nõuded korteri kohta. Valgustuse ja pistikupesade vooluahelate arvu määramine.

Projekt ja projekteerimisjärgud. Projekti koosseis. Terminid ja määratlused. Joonis. Jooniste vormistamisnõuded. Tehniline joonis, ehitusjoonis, tingmärgid, elektriskeemid ja paigaldusplaanid.

2. PAIGALDUSTÖÖ TÖÖVAHENDID, TÖÖTERVISHOIU, - TÖÖOHUTUS, - JA ELEKTRIOHUTUSNÕUDED

Töövahendid. Paigaldustööde käsitööriistad, elektrilised käsitööriistad. Tööriistade käsitus ja teostatavad tööoperatsioonid.

Isoleerivad tööriistad ja kaitsevahendid, kasutus ja korrashoid.

Töötervishoid, tööohutus ja elektrihoutus. Töökeskkonna ohutegurid, riskianalüüs, kaitsevahendite valik ja korrashoid.

Elektripaigaldise kaitsevöönd. Elektritöö ohutus. Pingevara töö, pingelähedane töö, pingelähedane töö.

3. HOONE ELEKTRIPAIGALDUSTÖÖD

Hoonete tüübid ja ehituskonstruksioonid. Hoonete ehitusmaterjalid.

	Hoonete elektrivarustus. Madalpingelised elektrivarustuse liinid. Elektrikilp. Liitumiskilp, arvestus-möötekilp. Jaotuskilbistik: peakilp, vahekilp, korrusekilp, rühmakilp. Peajuhistik, ruumisisene juhistik. Elektrikilpide koostekomponendid. Kilpide kaitseaste ja paiknemine Liigvoolu-, rikkevoolu-, liigpingekaitseaparaadid, nende ehitus ja tööpõhimõte, paigaldustingimused. Käsijuhtumisega lülitid, kontaktorid, releed, nende ehitus ja tööpõhimõte. Juhistikud. Juhtmed ja kaablid. Tugevvoolujuhtmete ja -kaablite tähised, soonte tunnusvärvid, kasutusvaldkonnad. Ruumisisene juhistik. Juhtmete ja kaablite paigaldamine. Juhistike paigaldusviisid. Juhistiku paigaldusviisi valik. Pindpaigaldus, pindpaigaldus kaablirennides-redelitel. Süvispaigaldis, krohvialune, õõnessein, betoonsein. Juhistiku komponendid. Elektrelvalgustus. Iseloomustavad suurused, valgusallikad, valgustid, valgusjaotus ja kaitseastmed. Lülitid, pistikupesad, haru- ja seadmekarbid. Juhistiku komponentide valik. Nõutavad kaitseastmed märgades ruumides. Tüüppaigaldusviisid ja liigvoolukaitse. Juhtide ristlõike valik. Juhistike liigvoolu- ja lühisekaitse. Kaitse sulavkaitsmetega, liinikaitselülititega. Kaitse kavandamine, kaitseaparaatide selektiivsus, kaitseseadmete arvutuslik kontroll. Maandamine. Maandusjuht, maandur, maanduspaigaldis. Potentsiaaliühtlustus. Pea-, lisa- ja kohalik potentsiaaliühtlustus. Kaitse- Potentsiaaliühtlustuse ehitusnõuded. Paigaldamine eripaigaldistes. Ehitusplatside paigaldised. Vannitoad ja duširuumid. Väljapääsude elektripaigaldised. Elekterküte ja veesoojendus. Toiteahel ning kaitseaparatuur. Elektriline otseküte. Küttegaablid ja -juhtmed. Kaablite valik, paigaldus, temperatuuri reguleerimine. Elamuväline elekterküte. Jää ja lume sulatamine liiklusega aladel, katustel, vihmaveetorudes ja -rennides, torustiku külmumise kaitse. Elektrienergia mõõtmine. Arvestid, kaugloetavad arvestid, tariifjuhtimiskellad, mõõtevahendite paigaldus, arvestite ühendamine, mõõteandmete kauglugemine ja andmeedastus. 4. PAIGALDUSTÖÖDE TEOSTUSE KVALITEEDI KONTROLL JA TELLIJALE ÜLEANDMINE Tehniline kontroll ja kontrollmõõtmised. Kasutuselevõtule eelnev tehniline kontroll, korraline tehniline kontroll. Elektrotehnilised kontrollmõõtmised. Kaitsejuhtide katkematus kontroll, isolatsioonitakistuse mõõtmine, kaitseväikepingeahelate ja elektrilise eralduse kontroll, toite automaatse väljalülitumise kontroll, rikkevoolukaitselülitite testimine, maanduspaigaldiste maandustakistuse mõõtmine. Tellijale üleantav valmidusdokumentatsioon. Projekt koos teostusjoonisega. Paigaldatud elektriseadmete ja -tarvikute loetelu, andmed ja soovitusd käidukava koostamiseks. Kasutuselevõtukontrolli protokoll koos kontrollmõõtmiste tulemustega.
Iseseisev töö moodulis:	• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine e-õppe keskkonnas • kirjalik ülevaade teemal: „Hoone elektripaigaldise ehituse etapid ja etappide lõikes teostatavad tööd” • elektripaigaldise kasutuselevõtu korra selgitamine • kirjaliku analüüsi koostamine seoses enda toimetulekuga erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldise ehitamisel • praktikaaruande koostamine ja vormistamine
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt (“arvestatud”). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”.

	Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele “arvestatud”.
Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste kontroll (hoone elektripaigaldise ehitamisega seotud põhimõistete ja nõuete kohta) Praktilise töö hindamisülesanded ÜLESANNE 1: Õppija 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 abikonstruktsioone) ÜLESANNE 2: Õppija paigaldab, kinnitab ja ühendab nõuetekohaselt hoone elektrijaotuskeskuse (paigaldustorud, juhtmed ja kaablid ning markeerib need; paigaldab nõuetekohaselt elektrijaotuskeskuse ja käsitsijuhtimise aparatuuri sh eri tariifisüsteemidega otse- ja kaugjuhitavad mõõte- ja juhtseadmed koos lisaseadmetega) ÜLESANNE 3: Õppija 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 ÜLESANNE 4: Õppija paigaldab nõuetekohaselt elektrilise pörandakütte- ja laeküttesüsteemi (sh kaablid, andurid ja regulaatorid), vastavalt tööülesandega etteantud projektile ÜLESANNE 5: Õppija paigaldab töötervishoiu, tööohutus- ja elektriohutuspõhiseid järgides hoone maanduskontuuri (sh peapotentiaaliühendust) ning teeb nõuetekohased ühendused hoone kõrvaliste juhtivate ja tarvitite pingeside juhtivate osadega ÜLESANNE 6: Õppija paigaldab ja ühendab nõuetekohaselt kohtkindlad elektritarvitid (soojavee boiler, ventilaator, elektriradiaator, elektrikeris vms) tööohutus- ja elektriohutuspõhiseid järgides. Praktika hindamisülesanded • Elektri-, side- ja infokaablite paigaldamine • Kohtkindlate ja teisaldatavate seadmete ning toiteallikate asukohtade märgistamine • Kaabliredelite, -kanalite, -kaitsetorude ja abikonstruktsioonide paigaldamine • Valgustite, haru-/seadmekarpide, lülitite, juht-/reguleerimiseseadmete paigaldamine hoone siseruumidesse
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• Saastamoinen, A. (2012). Elektripaigaldised, I osa. • Saastamoinen, A. (2012). Elektripaigaldised, II osa.

	- Seadme ohtuse seadus (2015). RT I, 23.03.2015, 4 (https://www.riigiteataja.ee/akt/110022023032) - Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid		
Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
3	HOONE ELEKTRIPAIGALDISTE KÄIT	25 EKAP	
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija viib läbi nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoiminguid (lülitamised, juhtimine, seire ja hooldamine ning elektri- ja mitteelektritööd), järgides etteantud käidukava ning tööohutus- ja elektriohutusnõudeid. Õppija kinnistab õpingutel omandatud praktilisel ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes.			
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
- kavandab elektripaigaldiste ja tarvitite käidutoimingud ning valib töövahendid (sh vajalikud mõõtevahendid) lähtuvalt etteantud käidukavast - viib läbi hoones asuvate elektripaigaldiste ja -tarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale - dokumenteeri teostatud käidutoimingud (sh hooldetööd) vastavalt etteantud nõuetele - koostab nõuetekohase kokkuvõtte isolatsiooni- ja maandustakistuse mõõteprotokollidest	- defineerib teabeallikate põhjal järgmised põhimõisted: <i>elektripaigaldise käidukava, käidutoimingud, elektripaigaldise käit, elektripaigaldise tehniline kontroll, elektrilühis, ülekoormus</i> 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 hooldus- ja käidutoimingud, lähtudes etteantud käidukavast - selgitab välja elektriprojekti või elektrisüsteemi põhimõttelise skeemi alusel käidukavas nimetatud elektriseadmete asukoha ja ehituse - kavandab elektripaigaldise visuaalse kontrolli lähtuvalt etteantud käidukavast ja viib läbi elektripaigaldise visuaalse ülevaatus - valib juhendamisel korralisteks mõõtmisteks mõõteriistad käidukavas määratud mõõtmiste läbiviimiseks ning kontrollib juhendamisel ja meeskonnatööna nende korrasolekut - viib läbi tööühma liikmena käidukavas ettenähtud korralised mõõtmised ja võrdleb saadud tulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või mõõteprotokollides etteantud arväärtusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused)	- loeng - praktiline töö - e-õpe - iseseisev töö	- teoreetiliste teadmiste kontroll - praktiline töö - iseseisev töö

• järgib käidutööde teostamisel tööohutus- ja elektriohutus- ning keskkonnohutusnõudeid • rakendab õppetöö käigus omandatud reaalses töökeskkonnas juhendaja juhendamisel elektripaigaldiste ja tarvikute käidutoimingute läbiviimisel • analüüsib koos juhendajaga enda tegevust ehitiste elektripaigaldiste ja -tarvitite käitamisel	• 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 elektrihoutusnõuetele • 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 • teostab 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 mõõteprotokolli • järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel töötervishoiu- ja tööohutus- ja elektrihoutusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja tarvitite käitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte • koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades		
--	--	--	--

Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 650 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 20 tundi • iseseisev töö 42 tundi • praktika ettevõttes 588 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> • <i>Emakeeleoskus</i> (kirjalike tööde vormistamisel korrektne keelekasutus, erialane terminoloogia) • <i>Võõrkeelteoskus</i> (erialane terminoloogia) • <i>Matemaatika ja teadmised teaduse ja tehnoloogia alustest</i> (mõõtühikute teisendamine ja ümardamine) • <i>Infotehnoloogiline pädevus</i> (kirjalike tööde vormistamine vastavalt kooli „Kirjalike tööde vormistamise juhendile“ infotehnoloogiavahendeid kasutades) • <i>Õppimispädevus</i> (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine) • <i>Algatusvõime ja ettevõtlikkus</i> (elektripaigaldiste ja tarvitite käidutoimingute kavandamine) • <i>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</i> (analüüsi koostamine) • <i>Kultuuriteadlikkus ja kultuuriline väljendusoskus</i> (töökultuuri olulisuse teadlikustamine, tähelepanu pööramine töökoha korrashoiule, töödistsipliinile) HOONE ELEKTRIPAIGALDISTE KÄIT Käidutoimingutega seotud põhimõisted. Käidukava. Elektripaigaldiste ja –tarvitite käidutoimingud. Elektrihutusseadus. EVS-EN 50110-1:2013 standard. Korralised mõõtmised. Rikked ja kõrvalekalded. Hooldetööd ja pisiremont. Isolatsioonitakistus
Iseseisev töö moodulis:	• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine e-õppe keskkonnas • teabeallikate põhjal käidukorraldusele ja elektritööle esitatavate nõuete selgitamine, kasutades erialast terminoloogiat • tutvumine standardiga EVS-EN 50110-1:2013 • kirjaliku analüüsi koostamine seoses enda toimetulekuga erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja tarvitite käitamisel • praktikaaruande koostamine ja vormistamine
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (“arvestatud”). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele “arvestatud”.

Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste kontroll (hoone elektripaigaldise käitamisega seotud põhimõistete ja nõuete kohta) Praktilise töö hindamisülesanded ÜLESANNE 1. Õppija kavandab ja viib töörühma liikmena läbi viib läbi hoones asuvate elektripaigaldiste korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale: • selgitab välja elektripaigaldiste hooldus- ja käidutoimingud, lähtudes etteantud käidukavast • 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 mõõteprotokollides etteantud arvväärtusele (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 ülevaatuse • 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 elektriohutuse nõuetele • 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 ÜLESANNE 2. Õpilane kavandab ja viib töörühma liikmena läbi viib läbi hoones asuvate elektritarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale. ÜLESANNE 3. Õppija dokumenteerib nõuetekohaselt etteantud käidukava järgi teostatud käidutoimingud (sh hooldetööd) (pinge, voolutugevuse, võimsuse, isolatsioonitakistuse ja maandustakistuse mõõtmisprotokollid jms) ÜLESANNE 4. Õppija hooldab nõuetekohaselt elektrimootoreid ja kõrvaldab nende töös esinevad rikked. • valib ja paigaldab elektrimootori vastavalt tööülesandele, arvestades asendatava mootori nimisiltil 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 elektriohutuse nõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber
---------------------------------	--

	Praktika hindamisülesanded • Hoones asuvate elektripaigaldiste käidukava, korralised käidutoimingud, hooldetööd ja nende läbiviimine • Kontrollmõõtmised käidutöödel, vajalikud mõõteriistad ja mõõtetööde teostamine. Käidu- ja mõõtetööde teostamise ohutusnõuded • Käidukorralduse dokumentatsioon, teostatud käidutoimingute ja hooldetööde dokumenteerimine		
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• Saastamoinen, A. (2012). Elektripaigaldised, I osa. • Saastamoinen, A. (2012). Elektripaigaldised, II osa. • Seadme ohtuse seadus (2015). RT I, 23.03.2015, 4 (https://www.riigiteataja.ee/akt/110022023032) • Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid.		
Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
4	ERIALASE JOONESTAMISE ALUSED	3 EKAP	
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet õpitava erialaga seotud tehnilistest joonistest, loeb tööjooniseid, visandab tüüpskeeme, mõõtmestab, koostab spetsifikatsioone ja digijooniseid.			
Nõuded mooduli alustamiseks: läbitud moodul <i>Ehitiste elektri alusteadmised</i>			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
• tunneb tehniliste jooniste koostamise ja vormistamise nõudeid ning joonisega esitatud graafilise teabe erinevaid esitusvõimalusi • omab ülevaadet ehitusprojekti ja selle elektripaigaldiste osas sisalduvate tehniliste jooniste koostamise, vormistamise nõuetest	• võrdleb näidete alusel joonistuse ja tehnilise joonise erinevusi, toob näiteid oma kokkupuudetest erinevate tehniliste joonistega • toob näiteid joonestamise rakendusvaldkondade kohta selgitades joonestamisalaste teadmiste ja oskuste vajalikkust ja rakendamisvõimalusi õpitaval erialal • toob näiteid jooniste erinevatest (sh infotehnoloogilistest) esitusvõimalustest • lahendab ruumigeomeetrilisi probleemülesandeid graafiliselt tasandiliste kujutiste abil, arvestades tehniliste jooniste koostamise ja vormistamise nõudeid • arendab süsteemset ja ruumilist mõtlemist visandab geomeetriliste kehade ruumilisi kujutisi	• loeng • praktiline töö • iseseisev töö	• teoreetiliste teadmiste kontroll • praktiline töö • iseseisev töö

• visandab hoone elektripaigaldiste elektri- ja koosteskeeme kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi ning järgides elektrihooniste koostamise, vormistamise nõudeid • kasutab erialast rakendustarkvara digitaalsetelt elektrihoonistelt tööks vajaliku info leidmiseks järgides andmekaitse ja tuvalisuse nõudeid • analüüsib koos juhendajaga enda tegevust elektriskeemide koostamisel ja erinevates keskkondades antud joonistelt tööks vajaliku teabe leidmisel	• joonestab geomeetriliste põhivormide lõikeid ja vaateid ning mõõtmestab need nõuetekohaselt • seostab erinevate teabeallikate põhjal järgmisi mõisteid ja termineid: ehitis, rajatis, hoone, projekteerimine, ehitusprojekt, tehnosüsteem, ehitusluba, ehitamine, kasutusluba, energiatõhusus • selgitab ehitise või selle osa ehitamisega seonduvad mõisted (ehitise eskiis, tehnoloogiline projekt, eelprojekt, põhiprojekt, tööprojekt, tootejoonised) 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, tingmärgid, lihtsustused, mõõtmete täpsusnõuded, lõigete ja sõlmede tähistused, kinnitusvahendite lihtsustatud tähistused) • selgitab hoone põhiplaani väljast konstruktsioonielemendi asukoha, lähtudes etteantud tööülesandest • selgitab tööjooniselt välja konstruktsiooni kuju, mõõtmed, projekteeritud kõrguse, lähtudes etteantud tööülesandest • selgitab eskiisi, koostejoonise, projektjoonise ja teostusjoonise erinevusi ja sellest tulenevat kasutusala, väljendudes korrektses eesti keeles • leiab oma tööks vajaliku info ehitusprojektis sisalduvatelt elektripaigaldiste joonistelt • oskab leida elektritöödeks vajalikku infot ehitise digitaalses formaadis esitatud 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 • kujutab 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 asutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi • visandab mõõtkava järgides masinaelementide vaated ja lõiked, kasutades asjakohaseid joonte liike ja kujutamisevõtteid • visandab vastavalt etteantud tööülesandele nõuetekohaselt erinevaid tüüpskeeme kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi • selgitab välja etteantud projektjoonistelt elektripaigaldise ehitamiseks vajaliku info (paigaldise asukoht, mõõtmed, kasutatavad materjalid) • koostab digitaalselt etteantud ruumis elektriseadmete paigutust iseloomustava joonise arvestades elektrijooniste koostamise ja vormistamise nõudeid • koostab digitaalselt elektriseadmete funktsionaalsust iseloomustava joonise arvestades elektrijooniste koostamise ja vormistamise nõudeid • koostab etteantud elektripaigaldise plaan alusel kasutatavate materjalide spetsifikatsiooni • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannete täitmisel hinnates arendamist vajavaid aspekte		
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 78 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 25 tundi • iseseisev töö 53 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> • <i>Emakeeleoskus</i> (erialane terminoloogia) • <i>Võõrkeelteoskus</i> (erialane terminoloogia)		

	• <i>Matemaatika ja teadmised teaduse ja tehnoloogia alustest</i> (mõõtühikute ja valemite teisendamine, ümardamine, vektorarvutus) • <i>Infotehnoloogiline pädevus</i> (erialase tarkvara rakendamine) • <i>Õppimispädevus</i> (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine) ELEKTRITEHNILNE JOONESTAMINE Joonestusvahendid, formaadid, joonise vormistamise nõuded, normkiri ja kirjanurk, joonte liigid ja sujuvühendid, projektsioonide liigid, lõiked, eskiisi vormistamine, eskiisi järgi tööjooniste valmistamine. Ehitusjooniste lugemine ja koostamine, plaanid, lõiked, vaated ehitusjoonistel, ehituslikud leppemärgid, toodete tehnilises dokumentatsioonis kasutatavad tingmärgid. Elektriskeemide tingmärgid, elektriskeemide ja elektripaigaldiste kujutamine joonisel, juhid ja ühenduselemendid, paigaldusplaanide ja lihtsamate elektriskeemide koostamine
Iseseisev töö moodulis:	• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine • teabeallikate põhjal ehitusprojektile esitatavate nõuete selgitamine, kasutades erialast terminoloogiat
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitteametlikult ("arvestatud"). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mitteametlikult”. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele “arvestatud”.
Hindamisülesanded	Praktilise töö hindamisülesanded ÜLESANNE 1: Mehaanikadetaili projektjoonis Õppija • esitab õpetaja poolt etteantud mehaanikadetaili A4 formaadis prinditud joonise ÜLESANNE 2: Elektriinstallatsiooni plaanjoonis Õppija • esitab õpetaja poolt etteantud elektripaigaldise ehitamise A4 formaadis prinditud plaanjoonise ÜLESANNE 3: Elektrimootori käivituse skeemjoonis Õppija • esitab õpetaja poolt etteantud elektrimootori käivituse rakendusliku teostuse A4 formaadis prinditud skeemjoonise
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• PCSchematic Automation (https://www.pcschematic.com/en/support/automation-updates/) • ElectroTech: Free electrical diagram (https://qelectrotech.org/) • Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
5	ÕPITEE JA TÖÖ MUUTUVAS KESKKONNAS	5 EKAP,	
Eesmärk: õppija kujundab omatööalast karjääri ja arendab eneseteadlikkust tänapäevases muutuv keskkonnas, lähtudes elukestva õppe põhimõtetest			
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad			
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppeülesanded ja -meetodid	Hindamismeetodid ja ülesanded
Õppija ...	Õppija ...		
kavandab oma õpitee arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja tööalaseid võimalusi ning piiranguid	- analüüsib juhendamisel oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi sh õpi-, suhtlemisja 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	- Õppeülesanne: Eneseanalüüs Meetod: enesehinnang juhendi alusel - Õpjuhise: Kutsestandardiga tutvumine ja kompetentside hindamine Meetodid: SWOT-analüüs, arutelu rühmas õppefilmi baasil: https://oska.kutsekoda.ee/tulevikutrendid/tootamine/, loovustehnikad (kollaaž, pildiseeria, poster vms) või mõistekaart - Õppeülesanne: Eesmärgistamine ja planeerimine Meetod: struktureeritud	- Hindamisülesanne: Eneseanalüüs Meetod: tööleht - Hindamisülesanne: Õpitee plaan Meetod: struktureeritud kirjalik töö

		ülesanne juhendi alusel	
mõistab ühiskonna toimimist, tööandja ja organisatsiooni väljakutseid, probleeme ja võimalusi	- 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	- Õppeülesanne: Turumajanduse toimimine, turuosalised, põhimõisted Meetodid: praktiline meeskonnatöö, struktureeritud ülesanded - Õppeülesanne: kohalike ettevõtetega tutvumine Meetodid: õppekäik koos juhendi ja analüüsiga, struktureeritud ülesanne juhendi alusel (olemasolevad andmed), intervjuu - Õppeülesanne: organisatsioon kui avatud süsteem Meetodid: struktureeritud ülesanne juhendi alusel individuaalse või meeskonnatööna,	- Hindamisülesanne: Majanduse alused (mõisted, majandusringluse mudel, põhiprintsiibid) Meetod: struktureeritud kirjalik töö - Hindamisülesanne: Organisatsioon ja keskkond Meetod: struktureeritud kirjalik töö meeskonnas, esitlus - Hindamisülesanne: Eneseanalüüs seoses õpitava erialaga ja valitud piirkonna ettevõtluskeskkonnaga Meetod: struktureeritud kirjalik töö juhendi alusel

		õppekäik, esitlus (slaidid, poster vms) • Õppeülesanne: Soovitud roll organisatsioonis, võimalused ja piirangud Meethodid: eneseanalüüs • Õppeülesanne: töökeskkonna analüüs seoses õpitava erialaga: riskid, õigused, kohustused Meethodid: struktureeritud ülesanne, analüüs ja esitlus	• Hindamisülesanne: Töökeskkonna analüüs Meethodid: struktureeritud kirjalik töö juhendi alusel
• kavandab omapoolse panuse enda ja teiste jaoks väärtuste loomisel kultuurilises, sotsiaalses ja/või rahalises tähenduses	• 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	Õppeülesanded sooritatakse juhendi abil või iseseisvalt • Õppeülesanne: Probleemide määratlemine ühiskonnas Meethodid: arutelu, rühmatöö meethodid Õpjuhik: Probleemi kirjeldamine • Õppeülesanne: Keskkonnategurite analüüs	Vastavalt valikule: • Hindamisülesanne, valik 1: Projekt Plaanimine, teostamine, esitlemine meeskonnatööna Enesehinnang (enesejuhtimine, tegevuse peegeldamine, panustamine projektis ja meeskonnatöös, arenguvajadused

		Meetodid: rühmatöö, analüüs (PEST või PESTLE) o • Õppeülesanne: Projektülesanne/probleem Projektülesande (probleemi) püstitamine, eesmärgi seadmine, lahenduse kavandamine ja väärtuse määratlemine Meetodid: meeskonnatöö, ajurünnak, debatt, rühmatöö meetodid või meetodite kombinatsioon Õppeülesanne, valik 1: Projekt Meetodid: meeskonnatöö, esitlus (slaidiesitlus, poster vms), enesehinnang, refleksioonimeetodid, struktureeritud kirjalik töö Õpjuhis: Projekti kavandamine ja rakendamine	ja -võimalused) Meeskonnatöö hinnang (meeskonnatöö peegeldamine, meeskonnakaaslaste panustamine, arenguvajadused ja -võimalused) • Hindamisülesanne, valik 2: Äriidee ja ärimudel Äriidee kirjeldamine, ärimudeli koostamine ja esitlemine meeskonnatöona
--	--	---	--

		• Õppeülesanne, valik 2: Äriidee, ärimudel ja prototüüp Meetod: meeskonnatöö, loovustehnikad, esitlus (slaidiesitlus, poster vms), enesehindang, meeskonnatöö hinnang, refleksioonimeetodid, struktureeritud kirjalik töö	
• mõistab oma vastutust tööalase karjääri kujundamisel ning on motiveeritud ennast arendama	• analüüsib oma kutsealast arengut õpingute vältel, seostades seda lähemate ja kaugemate eesmärkidega ning tehes vajadusel muudatusi eesmärkides ja/või tegevustes • kasutab asjakohaseid infoallikaid endale koolitus-, praktika- või töökoha leidmisel ning koostab kandideerimiseks vajalikud materjalid • selgitab tegureid, mis mõjutavad tema karjäärivalikuid ja millega on vaja arvestada otsuste langetamisel, lähtudes eesmärkidest ning lühi- ja pikaajalisest karjääriplaanist • selgitab enda õpitavate oskuste arendamise ja rakendamise võimalusi muutuv keskkonnas	• Õppeülesanne: Eneseanalüüs Meetodid: isiklik SWOT-analüüs, isikliku õpitee eesmärkide analüüs, enesehindang • Õppeülesanne: Kandideerimismaterjalide koostamine juhendi alusel Meetodid: esitlus meeskonnatööna (persoonibrändi kuvandi kujunemine), rühmaarutelu, praktiline töö • Valikülesanne: Video-CV koostamine	• Hindamisülesanne: Eneseanalüüs juhendi alusel Meetod: digitaalne arengumapp • Hindamisülesanne: Karjääriplaan Meetod: struktureeritud kirjalik töö juhendi aluse

		• Õppeülesanne: Karjääriplaani koostamine juhendi alusel - Meetodid: stendiettekanne meeskonnatööna (erialaste oskuste rakendamise ja arendamise teemal), õppekäik, intervjuu, loovustehnikad (graafiline visualiseerimine, ajatelg)	
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 130 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 15 tundi • iseseisev töö 63 tundi • praktika 52 tundi 1. INDIVIDUAALNE ÕPE enesejuhtimine • lühi- ja pikaajalised eesmärgid • plaanimine • õpitee kujundamise võimalused • õpinguid mõjutavad isiklikud ja keskkonnategurid • eneseanalüüsi meetodid • kutsesüsteemist lähtuvad teadmised, oskused ja isikuomadused, nende arendamise ja tõendamise võimalused • enesemotivatsioon 2. KESKKONNA MÕISTMINE ühiskond ja majandus • jätkusuutlik majandus • analüüsimeetodid • turumajanduse alused (majandusringlus, turg, nõudlus ja pakkumine, konkurents) • ettevõtluskeskkonna olemus ja osad, regionaalne ettevõtlus ja seda mõjutavad tegurid • organisatsioonid (vormid, eesmärgid, sise- ja väliskeskkond) • töölepinguseaduse üldmõisted – tööandja ja töövõtja, nende rollid, õigused ja kohustused • rühma- ja meeskonnatöö		

	3. VÄÄRTUSLOOME probleemid ühiskonnas • probleemilahenduse käsitused, jätkusuutlikkus ning probleemilahendust soodustavad ja takistavad tegurid • keskkonnategurite analüüsimetodid • väärtust loov mõtlemine, väärtusloome kultuurilises sotsiaalses ja rahalises tähenduses • tegevuste plaanimise meetodid • tulud ja kulud, nende eelarvestamine Vastavalt valikule: projekt, projekti juhtimine (sh sündmuste korraldamine), äriidee, ärimudel 4. ENESEARENGUT VÄÄRTUSTAV HOIAK kutsealase arengu juhtimine • karjääriinfo allikad • kandideerimine • karjääri kujundamine • karjäärivalikud ja -otsuseid mõjutavad tegurid • valikuvõimalused ja otsustamine • oskuste arendamise, rakendamise ja täiendamise võimalused • lühi- ja pikaajaline karjääriplaan
Iseseisev töö moodulis:	• Tutvumine dokumendiga Kutsestandard Ehitiste elektrik, tase 4 (kutsekirjeldus, kompetentsusnõuded) • SWOT analüüsi koostamine juhendi alusel • Infootsing praktika- ja töökohtade kohta • Kandideerimisdokumentide ja ametikirjade vormistamine • Karjääriplaan koostamine juhendi alusel • Oma nädala kulutuste planeerimine, tegelike kulutuste kaardistamine ja analüüs • Infootsing Eestis kehtivate maksude kohta • Näidistuludeklaratsiooni täitmine etteantud andmete alusel • Infootsing majandusinfo saamiseks • Juhendi alusel tutvumine äriplaan koostamisega • Tutvumine töötervishoiu ja -ohutuse materjalidega Tööinspektsiooni kodulehel • Töötervishoiu ja -ohutuse alase temaatika omandamine kooli e-õppe keskkonnas esitatud mahus • Käsunduslepingu, töövõtulepingu ja töölepingu võrdlus • Töölepinguseaduse rakendamine eluliste juhtumite analüüsimisel
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt ("arvestatud"). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud“. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud“. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele "arvestatud".

Kasutatav õppekirjandus õppematerjal	Individuaalne õpitee ja karjääri planeerimine • Ehitiste elektrik, tase 4 kutsestandard • Kutsekoda SA. Töö ja oskused 2025. https://oska.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2016/04/Tulevikutrendid-1.pdf • Digipädevus https://digipadevus.ee/ • Teeviit https://www.teeviit.ee/ • Eesti Töötukassa https://www.tootukassa.ee/et/karjaarikujundajale/karjaarikujundamine • Eesti Töötukassa https://www.minukarjaar.ee/ • Eesti Töötukassa Youtube'is https://www.youtube.com/channel/UCUJgk0GOx42767TRW7foLag • CV Keskus.ee https://www.cvkeskus.ee/karjaarikeskus • Edu. ee https://haridusportaal.edu.ee/artiklid/karj%C3%A4%C3%A4ri-kujundamine Majanduskeskkond • eAkadeemia https://eakadeemia.seb.ee/ • Eesti Pank. Statistika. Majanduse põhinäitajad https://www.eestipank.ee/ • Ettevõtluse ja Innovatsiooni Sihtasutus (EAS, KredEx) https://eas.ee/ • SA Innove, HARNO (2020) ÖPIK Ettevõtlus. 4. taseme kutseõpe https://www.opiq.ee/Kit/Details/223 • Statistikaamet https://www.stat.ee/ • Konjunkturiinstituut https://www.ki.ee/ • Maksu- ja Tolliamet https://www.emta.ee/ • SA Pärnumaa Arenduskeskus - Pärnumaa infovärv https://parnumaa.ee/parnumaaarenduskeskus/ • Pärnu linn https://parnu.ee/ • Rahandusministeerium https://www.fin.ee/finantspoliitika-valissuhted/rahatarkus/abiks-opetajale#iv-kooliaste Töökeskkond ja töökorraldus • Tööinspeksioon http://www.ti.ee/ • Tööelu http://www.tooelu.ee/et/avaleht • Riigiportaal. https://www.eesti.ee/est Õpetaja Anu Mikk koostatud õppematerjalid e – kursusel
--	---

VALIKÕPINGUD

Mooduli nr	Moodüli nimetus	Maht	
6	ELEKTRIMOOTORID JA -AJAMID	8 EKAP	
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija käivitab, reguleerib ja hooldab alalisvoolu-, vahelduvvoolumootoreid (asünkroon- ja sünkroonmootor) ja elektriajameid, arvestades nende tööpõhimõtteid ja järgides tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutusnõudeid.			
Nõuded mooduli alustamiseks: läbitud moodul <i>Ehitiste elektriku alusteadmised</i>			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
- kavandab tööprotsessi, valib töövahendid ja vajalikud materjalid elektrimootorite ja -ajamitega seotud paigaldiste käitamiseks tööloõigu piires, lähtudes etteantud tööülesandest - rakendab tööle elektrimootori koos erinevate reguleerimis- ja käivitusseadmetega vastavalt etteantud tööülesandele - kontrollib elektrimootoreid visuaalse vaatluse teel ja hooldab neid vastavalt etteantud käidukavale - reguleerib sagedusmuunduriga, sujuvkäivitiga ja tähtkolmnurklülitusega	- teeb vahet elektrimootoril ja generaatoril nende töötamisel toimuvate füüsikaliste nähtuste alusel ning nimetab nende tehnilisi karakteristikuid - eristab näidiste põhjal alalisvoolu- ja vahelduvvoolumootoreid ja võrdleb neid nimisildiandmete 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 - kontrollib mootori võllilaagrite seisukorda ja teeb vajalikud hooldustööd vastavalt etteantud käidukavale	- loeng - praktiline töö - iseseisev töö	- teoreetiliste teadmiste kontroll - praktiline töö - iseseisev töö

elektrijameid vastavalt etteantud tööülesandele • järgib töötamisel tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnohutusnõudeid • analüüsib koos juhendajaga oma toimetulekut erinevate tööülesannetega elektrimootorite käivitamisel, reguleerimisel ja hooldamisel	• defineerib mõiste <i>elektrijam</i>, nimetab ja näitab ajami struktuurskeemi põhjal tema osad • eristab elektriskeemi alusel sagedusmuunduriga ja sujuvkäivitiga ajameid • ühendab ja reguleerib tõste- ja transpordiseadmete elektrijameid, 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 vahetuse vastavalt etteantud tööülesandele • 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		
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 208 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 20 tundi • iseseisev töö 133 tundi • praktika 55 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> • <i>Emakeeleoskus</i> (kirjalike tööde vormistamisel korrektne keelekasutus, erialane terminoloogia) • <i>Võõrkeelteoskus</i> (erialane terminoloogia)		

	• <i>Matemaatika ja teadmised teaduse ja tehnoloogia alustest</i> (mõõtühikute ja valemite teisendamine, ümardamine, vektorarvutus) • <i>Infotehnoloogiline pädevus</i> (kirjalike tööde vormistamine vastavalt kooli „Kirjalike tööde vormistamise juhendile“ infotehnoloogiavahendeid kasutades) • <i>Õppimispädevus</i> (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine) • <i>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</i> (eneseanalüüsi koostamine) • <i>Algatusvõime ja ettevõtlikkus</i> (tööprotsessi kavandamine) ELEKTRIMOOTORID JA -AJAMID Mõisted, tööpõhimõtted ja mehaanika. Vahelduvvoolumootorite elektromehaanilised omadused ja talitlused. Alalisvoolumootorite elektromehaanilised omadused ja talitlused. Elektriajami kiiruse reguleerimise põhitõed ja reguleerimise viisid. Algteadmised elektriajamite siirdeprotsessidest. Elektriajamis esinevad kaod ja nende vähendamise võtted. Erinevates talitlustes töötavate elektriajamite mootorite võimsuse arvutus ja valik. Elektriajamite juhtimise põhimõtted. Elektriajamite avatud ja suletud juhtimissüsteemid. Kontakt- ja kontaktivabad juhtimisskeemid. Elektriajamite tööd iseloomustavad suurused.
Iseseisev töö moodulis:	• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine e-õppe keskkonnas • kirjaliku aruande koostamine analüüsi tulemustest seoses toimetulekuga erinevate tööülesannetega elektrimootorite käivitamisel, reguleerimisel ja hooldamisel
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt („arvestatud“). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud“. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud“. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele „arvestatud“.
Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste kontroll (elektrimootorite ja –ajamitega seotud põhimõistete ja põhimõtete kohta) Praktilise töö hindamisülesanded ÜLESANNE 1: asünkroonmootori töötava käivitus- ja kiiruse reguleerimise skeemi koostamine vastavalt etteantud tööülesandele Õppija • korraldab nõuetekohaselt oma töökoha, valib töö- ja isikukaitsevahendid • enne töö alustamist kontrollib rikkevoolukaitsme toimimist ja töökorras olekut, järgides elektriohutuse nõudeid • 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 • kontrollib mootori võllilaagrite seisukorda ja teeb vajalikud hooldustööd vastavalt etteantud käidukavale • ühendab ja reguleerib tõste- ja transpordiseadmete elektriagente, kasutades simulatsiooniprogramme • ühendab nõuetekohaselt erinevad seadmed elektrimootoriga ja reguleerib selle pöörlemiskiirust, järgides etteantud tööülesannet • koostab kontaktjuhtimisskeemi ja teeb seda kasutades nii alalisvoolu- kui vahelduvvoolumootori pöörlemissuuna vahetuse vastavalt etteantud tööülesandele • 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 elektriõhusnõudeid 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 ÜLESANNE 2: alalisvoolumootori töötava käivitus- ja kiiruse reguleerimise skeemi koostamine vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades juhtimistüüpsõlme (nt käivitamine sõltuvalt voolust, ajast, emj-st, läbitud teest) Õppija • koostab praktilise tööna alalisvoolumootori töötava käivitus- ja kiiruse reguleerimise skeemi vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades juhtimistüüpsõlme (nt käivitamine sõltuvalt voolust, ajast, emj-st, läbitud teest) • korraldab nõuetekohaselt oma töökoha, valib töö- ja isikukaitsevahendid • enne töö alustamist kontrollib rikkevoolukaitsme toimimist ja töökorras olekut, järgides elektriõhusnõudeid • 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 • kontrollib mootori võllilaagrite seisukorda ja teeb vajalikud hooldustööd vastavalt etteantud käidukavale • ühendab ja reguleerib tõste- ja transpordiseadmete elektriagente, kasutades simulatsiooniprogramme • ühendab nõuetekohaselt erinevad seadmed elektrimootoriga ja reguleerib selle pöörlemiskiirust, järgides etteantud tööülesannet
--	---

	• koostab kontaktjuhtimisskeemi ja teeb seda kasutades nii alalisvoolu- kui vahelduvvoolumootori pöörlemissuuna vahetuse vastavalt etteantud tööülesandele • 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 elektriohutuse nõudeid 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
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• Elektriamid (https://www.tthk.ee/Elektriamid_2011/Sissejuhatus.html). • Puurand, H. <i>Üdelektrotehnika</i>. Tallinn, 1996 • Vodovozov, V. Jansikene, R. <i>Elektroonika ja jõupooljuhttehnika</i>. Tallinn, 2008 • Seadme ohtuse seadus (2015). RT I, 23.03.2015, 4 (https://www.riigiteataja.ee/akt/110022023032) • Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
7	HOONEAUTOMAATIKA ALUSTEADMISED	5 EKAP	
Eesmärk: Õpetusega taotletakse, et õppija paigaldab ja ühendab etteantud projekti järgides hooneautomaatikas kasutatavaid andureid, täitureid ja kaablivõrke, arvestades automaatikaseadme või masina kasutusotstarvet ja paigaldusnõudeid ning järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid.			
Nõuded mooduli alustamiseks: läbitud moodulid <i>Ehitiste elektriku alusteadmised</i>			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
- kavandab juhendamisel tööprotsessi hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks oma tööloigu piires, valib materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist - paigaldab tööühma liikmena juhendamisel nõuetekohaselt kaablivõrgu, andurid ja täituri, järgides ehitusprojekti elektripaigaldiste osas etteantud nõudeid - hooldab varem paigaldatud automaatikaseadmeid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid - analüüsib koos juhendajaga oma toimetulekut hooneautomaatika	- korraldab endale oma tööloigu piires nõuetekohase töökoha hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks - valib juhendamisel vajalikud materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist - koostab ja paigaldab juhendamisel vastavalt ülesandele lihtsama hooneautomaatikasüsteemi alamsüsteemid (kütte-, ventilatsiooni-, valgustus) - koostab ja paigaldab tööühma liikmena juhendamisel taastuvenergiast (päikese- ja tuuleenergia), järgides etteantud juhendeid - paigaldab elektromehaanilise täituri, arvestades selle tööpõhimõtet vastavalt etteantud tööülesandele - iseloomustab andurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline andur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suurusest (valgus, temperatuur, vedeliku tase) - paigaldab nõuetekohaselt anduri vastavalt etteantud ülesandele - selgitab kasutusjuhendite alusel programmeeritavate kontrollrite tööpõhimõtet, kasutades erialast terminoloogiat - valib õige töörežiimi etteantud ülesande alusel ja tunneb ära vea seadme töös - mõõdab automaatikaseadme ja selle alaosade füüsikalisi parameetreid (rõhk, temperatuur, niiskus) vastavalt etteantud ülesandele - monitoorib automaatikaseadmete tööd tekkivate tõrgete ennetamiseks plaanipärase hoolduse vahelisel ajal	- loeng - praktiline töö - iseseisev töö	- teoreetiliste teadmiste kontroll - praktiline töö - iseseisev töö

seadmete paigaldamisel ja hooldamisel	- järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriohutuse nõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber - analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoonesisestel automaatikatöödel ning hindab arendamist vajavaid aspekte - koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades		
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 130 tundi jaguneb järgmiselt: - kontakttunnid 25 tundi - iseseisev töö 50 tundi - praktika 55 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> <i>Emakeeleoskus</i> (erialane terminoloogia) <i>Võõrkeelteoskus</i> (erialane terminoloogia) <i>Infotehnoloogiline pädevus</i> (infootsing, elektrooniliste materjalide läbitöötamine) <i>Õppimispädevus</i> (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine) <i>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</i> (analüüs) <i>Kultuuriteadlikkus ja kultuuriline väljendusoskus</i> (töökultuuri olulisuse teadlikustamine, tähelepanu pööramine töökoha korrashoiule, töödistsipliinile) AUTOMAATIKA OLEMUS Automaatika põhimõisted. Distsants-, programm-, ja automaatjuhtimise põhimõtted. Automaatikasüsteemide elemendid. Andurite, programmkellade, kontrollrite ja regulaatorite tööpõhimõtted. Negatiivse ja positiivse tagasiside olemus, tagasiside mõju automaatikasüsteemi parameetritele ja stabiilsusele. Lihtsamate automaatikaseadmete struktuurskeem. Automaatikasüsteemide elektroonilised lülitused ja nende komponendid. AUTOMAATIKASÜSTEEMI ELEMENDID Elektroonika põhimõisted, elektroonikakomponentide füüsikalised alused, takistite ja kondensaatorite liigid, parameetrid, koodid ja kasutusala. P-N siire elektriühelas. Diode, transistorite, türistorite, sümistorite tööpõhimõtte ja ehitus nende parameetrid, lülitused, sarnasused ja erisused. Rakenduslikud elektronlülitused. Andurite, aladite, pingemuundurite, käivituslülituste, programmkellade, kontrollrite, regulaatorite ehitus nende programmeerimine ja seadistus		
Iseseisev töö moodulis:	elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine e-õppe keskkonnas		

	• ülesannete lahendamine
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt ("arvestatud"). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele "arvestatud".
Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste kontroll ülesannete lahendamine: automaatikaseadme ja selle alasõlmede füüsilisi parameetreid (rõhk, temperatuur, niiskus, kiirus, kaal, pikkus, laius, läbimõõt) mõõtmine vastavalt etteantud ülesandele Praktilise töö hindamisülesanded • lihtsama hooneautomaatikasüsteemi (kütte-, ventilatsiooni-, valgustus-) , distantjuhtimise, programmjuhtimise, automaatreguleerimise rakendusliku skeemi koostamine
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid • Hooneautomaatika. (http://opiobjektid.tptlive.ee/Automaatjuhtimine/hooneautomaatika_ssteemid.html) • Seadme ohtuse seadus (2015). RT I, 23.03.2015, 4 (https://www.riigiteataja.ee/akt/110022023032)

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
8	NÕRKVOOLUSÜSTEEMIDE ERINEVAD LAHENDUSED	6 EKAP	
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 elektriohutusnõudeid.			
Nõuded mooduli alustamiseks: läbitud moodulid <i>Ehitiste elektriku alusteadmised</i>			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
• kavandab tööprotsessi nõrkvoolukaablite ja -seadmete paigaldamiseks, lähtudes etteantud tööülesandest • mõistab nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid ja seoseid füüsika seaduspärasustega • paigaldab ja ühendab juhendite alusel nõuetekohaselt nõrkvoolupaigaldiste kaablid ja seadmed (v.a ATS ja valvesignalisatsioon), lähtudes etteantud tööülesandest • kasutab dokumentide koostamisel ja suhtlemisel erialast terminoloogiat õppe- ja inglise keeles	• korraldab endale oma tööloigu piires nõuetekohase töökoha • valib juhendamisel vajalikud materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud tööülesandest • seostab nõrkvoolupaigaldiste tööpõhimõtteid füüsikast tuntud seaduspärasustega, lähtudes etteantud tööülesandest • 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 • 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	• loeng • praktiline töö • iseseisev töö	• teoreetiliste teadmiste kontroll • praktiline töö

• järgib tööde teostamisel tööohutus ja elektriohutus- ning keskkonnohutusnõuded • analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega	• 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		
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 156 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 35 tundi • iseseisev töö 91 tundi • praktika 30 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> • <i>Emakeeleoskus</i> (erialane terminoloogia) • <i>Võõrkeelteoskus</i> (erialane terminoloogia) • <i>Infotehnoloogiline pädevus</i> (infootsing, elektrooniliste materjalide läbitöötamine) • <i>Õppimispädevus</i> (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine) • <i>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</i> (analüüs) • <i>Kultuuriteadlikkus ja kultuuriline väljendusoskus</i> (töökultuuri olulisuse teadlikustamine, tähelepanu pööramine töökoha korrashoiule, töödistsipliinile) KAABELLIINID Erinevate tootjate vask- ja optilised kaablid. Kaablivõrkude struktuurskeemid (haja- ja tiheasustus, hooned). KAABELDUSE PAIGALDAMINE Kaablikanaliseerimise materjalid, ehitamine, kaablite paigaldamine kanalisatsiooni ja pinnasesse. Kaablite otsastusseadmed, - kapid ja -karbid, kaitseseadmed. Kaablikappide, karpide markeerimine, juhtmepeaaride tähistamine. Ohukaablite paigaldamine, termokahanevad jätkumuhvid, kaablite jätkamine moodulitega. Majasisene kaabeldus, kaabliredelid, karbid, torud, liitmikud. NÕRKVOOLUSEADMED Side-, arvuti-, antenni-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja		

	teeninduse väljakutse süsteemid. Nõrkvooluseadmete ehitus ja töötamispõhimõtte. Nõrkvoolupaigaldiste paigaldusjuhised, töövahendid ja -võtted. Nõrkvoolupaigaldiste seadistamine
Iseseisev töö moodulis:	• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine e-õppe keskkonnas • nõrkvoolupaigaldiste paigaldusjuhised, töövahendid ja -võtted
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt ("arvestatud"). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele "arvestatud".
Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste kontroll (nõrkvoolupaigaldiste seadistamine; töökeskkonnaohutus ja -tervishoiunõuded nõrkvoolupaigaldiste ehitamisel) Praktilise töö hindamisülesanded • peamiste nõrkvoolupaigaldiste (side-, arvuti-, antenni-, hooneautomaatika-, helindus- ja videosüsteemid ning läbipääsu kontrollimise ja teeninduse väljakutse süsteemid) aktiiv- ja passiivkomponentide paigaldamine, järgides etteantud paigaldusjuhiseid ja kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid • Risthein E. (2001). Madalpingevõrkude juhistikusüsteemid • Risthein E. (2010). Madalpingepaigaldiste juhistikusüsteemid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
9	ETTEVÕTLUSÕPE	4 EKAP	
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppija tuleks toime oma ettevõtte loomisega peale põhieriala omandamist, oskaks seda seostada nii eriala kui oma karjääri arenguga ja oleks motiveeritud ettevõtlikkusele. Mooduli õpetamisel rakenduksid rahvusvahelised õppetöö sisu ja metoodika põhimõtted, mis on välja töötatud ja pilootvormis rakendatud Austria, Saksa ja Eesti koolides aastatel 2012-2014			
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja ülesanded
• formuleerib oma eesmärgid ja karjääriplaani püstitades taktikalise tegevusplaani analüüsides personaalset ja meeskonnatöö efektiivsust	• planeerib tehnikaalast karjääri valitud eriala kaudu • koostab personaalse arenguplaani lähtudes personaalse efektiivsuse komponentidest • kirjeldab konfliktide tekkimise põhjuseid ja arengufaase • lahendab konflikte andes konstruktiivse tagasisidet • kirjeldab meeskonnatöö põhimõtteid ja arengufaase • planeerib tõhusat meeskonnatööd ning osaleb aktiivselt eri rollides • analüüsib ettevõtte juhtimise põhimõtteid ja protsesse ning juhtimisstiile • rakendab töötajate värbamise protsesse ja selle kriteeriume • analüüsib ettevõtja isikuomadusi, rolli ettevõttes ja ühiskonnas seoses palgatöötajaks või ettevõtjaks hakkamisel	• loeng • analüüs • e-õpe • iseseisev töö • rollimäng • diskussioon	• Koostab iseseisvalt eneseanalüüsi (portfoolio osa) • Koostab iseseisvalt personaalse arenguplaani (portfoolio osa) • Rollimäng, milles õppija lahendab konflikti ning annab konstruktiivset tagasisidet • Diskussioon meeskonnatöö põhimõtete ja arengufaaside kohta • Rollimäng, milles õppija planeerib tõhusat meeskonnatööd ning osaleb aktiivselt eri rollides • Analüüsib ettevõtte juhtimise põhimõtteid ja protsesse ning juhtimisstiile (portfoolio osa) • Rollimäng, milles õppija rakendab töötajate värbamise protsesse ja selle kriteeriume • Eneseanalüüs, milles õppija analüüsib ettevõtja isikuomadusi, rolli ettevõttes ja ühiskonnas seoses palgatöötajaks või ettevõtjaks hakkamisel (portfoolio osa)
• kasutab loovtehnikaid probleemide lahendamisel ja ideede genereerimisel	• genereerib ideid rakendades ideede genereerimise põhimõtteid ja protsesse • lahendab probleeme loovalt	• loeng • rühmatöö • analüüs • iseseisev töö	• Rühmatöö, milles õppijad lahendavad loovalt erinevaid probleeme rakendades ideede genereerimise põhimõtteid ja protsesse

• arendab kriitilist mõtlemist kasutades erinevaid analüüsülesandeid	• selgitab mõisteid: ettevõtte visioon, missioon ja pikaajalised eesmärgid • analüüsib tootearenduspõhimõtteid ja –protsesse • koostab iseseisvalt turuanalüüsi rakendades kliendiväärtuse olemust ja selle tähtsust • analüüsib iseseisvalt ärikeskkonda ja valdkonna turge leides selleks õigetest allikatest infot • töötab välja strateegia rakendades SWOT analüüsi metoodikat • planeerib toote/teenuse innovatsiooniprotsessi mõistes selle tähtsust ettevõtte ja ühiskonna tasandil • esitab oma seisukohti argumenteeritult	• projektitöö	• Diskussioon ettevõtte visiooni, missiooni ja pikaajaliste eesmärkide kohta • Rühmatöö, milles õppijad analüüsivad tootearenduspõhimõtteid ja –protsesse • SWOT analüüs strateegia väljatöötamisel (portfoolio osa) • Turuanalüüsi koostamine rakendades kliendiväärtuse olemust ja selle tähtsust (portfoolio osa) • Konkurentsianalüüsi koostamine leides selleks õigetest allikatest infot (portfoolio osa) Projektitöö loomine ja kaitsmine
• kavandab ettevõtte kuvandi ning reklaamib läbimõeldud identiteedi ja brändiga toodet/teenust	• analüüsib kommunikatsiooniplaanis käsitletavaid teemasid ja nende käsitlemise põhjuseid • kirjeldab isiklikke arengueesmärke kommunikatsiooniplaani kontekstis • iseloomustab ettevõtte positsioneerimise alust lähtudes identiteeti kujundavatest teguritest • analüüsib olulisi segmente silmas pidades segmenteerimise tähtsust turundus- ja kommunikatsiooni-tegevustes • leiab iseseisvalt infot brändi identiteedi eri aspektide ja nende rolli kohta brändi tuntuse suurendamisel • hindab ettevõtte konkurentsieeliseid • püstatab turundus- ja kommunikatsiooni eesmärke analüüsides nende efektiivsust • koostab sihtrühmale sobivaid sõnumeid modifitseerides neid lähtuvalt meediakanalistest • suhtleb pressiga kasutades vastavaid põhitõdesid	• loeng • iseseisev töö • diskussioon • rühmatöö • rollimäng	• Diskussioon – analüüsitakse kommunikatsiooniplaanis käsitletavaid teemasid ning väljendatakse oma isiklikke arengueesmärke • Rühmadevaheline vastastikhindamine , milles iseloomustatakse ettevõtte positsioneerimise alust lähtudes identiteeti kujundavatest tegureist ja analüüsitakse olulisi segmente • Rühmatöö, milles analüüsitakse ettevõtte konkurentsieeliseid ning püstitatud turundus- ja kommunikatsiooni eesmärkide efektiivsust • Rollimäng – sobivate sõnumite koostamine ning pressiga suhtlemine Kommunikatsiooniplaani koostamine ja kaitsmine
• koostab läbimõeldud äriplaani orienteerudes ettevõtluskeskkonnas	• rakendab ettevõtte asutamisega seotud protsesse • leiab infot äriühingute liikide ja nendega seotud õigusnormide kohta	• loeng • iseseisev töö • praktiline töö	• Kaasuste lahendamine, mis on seotud ettevõtte asutamise ja igapäevatööga

	• analüüsib peamisi õigusnorme ja printsiipe, mis on seotud ettevõtte asutamise ning igapäevatööga • analüüsib frantsiisi olemust ja kasutusvõimalusi • planeerib ettevõtte turundusstrateegia rakendades turundusmeetmestikku • kavandab tootmis- või teenindusprotsessi plaani rakendades tootmis- või teenindusprotsessi planeerimise põhimõtteid • koostab ettevõtte investeerimisplaani • rakendab investeeringute analüüsi meetodikaid • arvutab tootele või teenusele omahinna rakendades omahinna kalkulatsiooni põhimõtteid • rakendab ettevõtte tulemusmõõdikuid (<i>KPI</i>) eesmärkide seadmisel ja nende hindamisel • loob ettevõtte kulu- ja finantsplaani • koostab ettevõtte müügiprognose, rahavoogusid, kasumiaruande ja bilanssi • seostab reaalelu situatsioone oma plaanidega kohtudes ettevõtjatega • rakendab äri planeerimise protsesse • kaitseb enda seisukohti argumenteeritult	• ettevõtte külastamine	• Probleemülesanne frantsiisi kasutamisevõimaluste kohta (portfoolio osa) • Äriplaani koostamine ja kaitsmine
Teemad, alateemad	Mooduli õppemaht 104 tundi jaguneb järgmiselt: • kontakttunnid 20 tundi • iseseisev töö 84 tundi <i>Lõimitud võtmepädevused</i> • <i>Emakeeleoskus</i> (kirjalike tööde vormistamisel korrektne keelekasutus) • <i>Infotehnoloogiline pädevus</i> (kirjalike tööde vormistamine vastavalt kooli „Kirjalike tööde vormistamise juhendile“ infotehnoloogiavahendeid kasutades) • <i>Õppimispädevus</i> (e-õppe keskkonna Moodle kasutamine) • <i>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</i> (analüüside koostamine, osalemine meeskonnatöös) • <i>Algatusvõime ja ettevõtlikkus</i> (probleemülesannete ja kaasuste lahendamine, osalemine rollimängus)		

	• <i>Kultuuriteadlikkus ja kultuuriline väljendusoskus</i> (töökultuuri olulisuse teadlikustamine, tähelepanu pööramine töökoha korrashoiule, töödistsipliinile) 1. PERSONAALNE ARENG, MEESKONNATÖÖ JA KARJÄÄRIVALIKUD Eneseesitlemine. Personaalne areng. Konfliktihaldus ja tagasisidestamine. Meeskonnatöö arendamine ja personaalne efektiivsus. Ettevõtte juhtimise alused. Töötajate värbamine. Ettevõtja 2. IDEEST INNOVATSIOONINI Probleemide äratundmine, sõnastamine ja loovate ideede genereerimine nende lahendamiseks. Tulevikuplaanid (visioon, missioon, strateegiad, eesmärgid). Toote/teenuse väljatöötamine ja tootearendus/tootearendusprotsess. Kliendiväärtuse loomine. Ärikeskkond, turg ja konkurents (SWOT, konkurentsi- ja turuanalüüsid). Projektijuhtimine 3. AVALIKUD SUHTED JA MEEDIA Sissejuhatus meedia ja avalike suhete teemasse. Ettevõtte identiteet, positsioneerimine. Sihtturundus/segmenteerimine, kommunikatsioonikanalid ja –sõnumid. Meedia, uus meedia ja turundus: bränding, eesmärgid, strateegia ja taktika. Sõnumite sobitamine sihtrühma ja kanaliga. Pressikonverents ja intervjuu kirjutava pressiga. Kommunikatsiooniplaan 4. IDEEST TEOSTUSENI - ÄRIPLAAN Ettevõtte asutamine ja sellega seonduvad protsessid. Ettevõtlusvormid. Ettevõtlusega seonduvad seadused (äri-, töölepingu-, kaubamärgi-, võlaõigus-, raamatupidamiseseadus jms). Frantsiis. Turundusmeetmestik. Tootmis- ja teenindusprotsessi planeerimine. Investeeringuplaan. Investeeringute analüüs. Toote/teenuse omahinna kalkulatsioon. KPI (<i>Key Performance Indicators</i>) ehk ettevõtte tulemuste mõõtmine. Finantsplaneerimine, eelarvestamine (müügiprognoosid, rahavood, kasumiaruanne, bilanss, jms). Kohtumised ettevõtjatega (kogemuste jagamine). Äriplaani koostamine
Iseseisev töö moodulis:	• Elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine e-õppe keskkonnas • Eneseanalüüsi koostamine (portfoolio osa) • Personaalse arenguplaani koostamine (portfoolio osa) • Ettevõtte juhtimise põhimõtete ja protsesside ning juhtimisstiilide analüüsimine (portfoolio osa) • Eneseanalüüs - ettevõtja isikuomadused, roll ettevõttes ja ühiskonnas seoses palgatöötajaks või ettevõtjaks hakkamisel (portfoolio osa) • Turuanalüüsi koostamine rakendades kliendiväärtuse olemust ja selle tähtsust (portfoolio osa) • Konkurentsianalüüsi koostamine leides selleks õigetest allikatest infot (portfoolio osa) • Projektitöö - toote/teenuse innovatsiooniprotsessi planeerimine mõistes selle tähtsust ettevõtte ja ühiskonna tasandil (portfoolio osa) • Kommunikatsiooniplaani koostamine – kommunikatsiooniplaani, eelarve ja reklaamikampaania (sh sotsiaalmeedia) integratsioon (portfoolio osa)

	• Infootsing äriühingute liikide ja nendega seotud õigusnormide kohta • Äriplaani koostamine (portfoolio osa)
Mooduli hinde kujunemine:	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt ("arvestatud"). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”. Hindamise eelduseks on osalemine vähemalt pooltes diskussioonides, rollimängudes ja rühmatöodes. Mooduli hinne kujuneb portfoolio (kõik osad peavad olema sooritatud lävendi tasemel) ning projektitöö, kommunikatsiooniplaani ja äriplaani kaitsmise põhjal.
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	• Ajujaht veebileht https://ajujaht.ee/ • Ajujaht saated ERR Jupiteris https://jupiter.err.ee/1038277/ajujaht • eAkadeemia SEB Pank https://www.seb.ee/eakadeemia • Eesti.ee https://www.eesti.ee/et • EASi ja KredExi ühendasutus https://eas.ee/ • Eesti Töötukassa https://www.tootukassa.ee/et/ettevotlusega-alustamine • Eesti Pank (Statistika alt majanduse põhinäitajad jne) https://www.eestipank.ee/ • Ettevõtjaportaali http://www.rik.ee/et/ettevotjaportaali • Haridus- ja Noorteamet. Edu ja Tegu. https://ettevotlusope.edu.ee/ • Investeeringisõpik, LHV veebileht https://fp.lhv.ee/academy/investmentguide • iPlanner http://www.iplanner.net/business-financial/online/start.aspx?country=ee • Kaubandus – Tööstuskoda https://www.koda.ee/et/sundmused • Konjunkturiinstituut https://www.ki.ee/ • Maksu- ja Tolliamet www.emta.ee • Pärnu linn https://pamu.ee/ • Raamatupidamise ja maksuinfo portaali www.rmp.ee www.rup.ee • Rahatarkus LHV veebileht https://www.lhv.ee/et/rahasuhted • Riigi Teataja, täpne otsing, vt. kehtiv seadus https://www.riigiteataja.ee/tervikteksti_otsing.html • SA Pärnumaa Arenduskeskus - Pärnumaa infovõrk https://parnumaa.ee/parnumaaarenduskeskus/ • SA Innove, HARNO (2020) ÖPIK Ettevõtlus. 4. taseme kutseõpe https://www.opiq.ee/Kit/Details/223 • Truuts, S., Ettevõtlusõppe harjutuste kogumik (2023) • Truuts, S., Äriplaani koostamine Eesti Töötukassale (2022) • Statistikaamet https://www.stat.ee/

	• Strategyzer. The Business Model Canvas https://www.strategyzer.com/ • Suppi, K. Ettevõtlus. Õpik-käsiraamat (2023) • Õpetaja Anu Mikk õppematerjalid https://moodle.edu.ee/course/view.php?id=17759#section-1
--	---

Ehitiste elektriiku õppekava moodulite tunnijaotusplaan

Põhiõpingute moodul	EKAP kokku	Tunnid kokku	Tundide jaotus		Praktika h
			Kontakt	Iseseisev	
Ehitiste elektriiku alusteadmised	18	468	60	179	229
Hoone elektripaigaldiste ehitamine	50	1300	75	128	1097
Õpitee ja töö muutuvus keskkonnas	5	130	15	63	52
Hoone elektripaigaldiste käitlemine	25	650	20	42	588
Erialase joonestamise laused	3	78	25	53	0
Valikõpingud					
Elektrimootorid ja ajamid	8	208	20	133	55
Hooneautomaatika alusteadmised	5	130	25	50	55
Nõrkvoolusüsteemide erinevad lahendused	6	156	33	91	30
Ettevõtlusõpe	4	104	20	84	0
Moodulite õppetöö koos praktikaga	120	3120			
Sh praktika töökohal	81	2106			