

## **Elektri- ja automaatikasüsteemide tehnoloogia õppekava üldandmed, põhiõpingute struktuur ja moodulite kirjeldused**

### **1. Õppekava üldandmed**

- 1.1. Õppekava võimaldab omandada teadmised, oskused, väärtushoiakud ja sotsiaalse valmiduse õpingute jätkamiseks ja töötamiseks oskustöölisena elektri-, energeetika- ja automaatika valdkonnas.
- 1.2. Õppekava paigutumine õppekavarühma sõltub suunavalikust järgnevalt:
  - 1.2.1. suunavalikutel elektritehnikale ja elektrienergia tootmisele liigitub õppekava õppekavarühma elektrienergia ja energeetika;
  - 1.2.2. suunavalikul elektriautomaatikale liigitub õppekava õppekavarühma elektroonika ja automaatika.
- 1.3. Õppekava õppe maht on 240 EKAPit, mis jaguneb järgmiselt:
  - 1) kohustuslikud üldharidusõpingud 80 EKAPit;
  - 2) põhiõpingud 125 EKAPit, millest ühiseid põhiõpinguid 70 EKAPit ja valitavaid põhiõpinguid 55 EKAPit sh praktika vähemalt 30 EKAPit;
  - 3) valikõpingud 35 EKAPit sh 5 EKAPit vabaõpingud.
- 1.4. Õppekavaga on määratud järgmised suunavalikud ja spetsialiseerumised, millest õpilane valib ühe:
  - 1) elektritehnika suunal on võimalik spetsialiseeruda ehitiste elektrisüsteemide paigaldamisele ja käidule ning väliselektrivõrkude ehitamisele ja käidule;
  - 2) elektriautomaatika suunal on võimalik spetsialiseeruda hooneautomaatika-süsteemide paigaldamisele ja käidule, tööstusautomaatikasüsteemide paigaldamisele ja käidule või turvasüsteemide paigaldamisele.
  - 3) elektrienergia tootmise suunal on võimalik spetsialiseeruda tuuleenergeetikaseadmete paigaldamisele ja käidule, päikeseenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule, hüdroenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule, või soojuselektrijaama seadmete paigaldamisele ja käidule.

### **2. Õppekava põhiõpingute struktuur**

- 2.1. Ühised põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht on järgmised:
  - 1) oskused eluks ja tööks, 15 EKAPit;
  - 2) digioskuste arendamine, 5 EKAPit;
  - 3) sissejuhatus kutseõpingutesse, 10 EKAPit;
  - 4) elektrotehnika ja elektroonika alused, 10 EKAPit;
  - 5) elektrimasinate paigaldamine ja seadistamine, 8 EKAPit;
  - 6) elektrimaterjalide ja töövahendite kasutamine, 8 EKAPit;
  - 7) elektriaparaadide paigaldamine ja ühendamine, 4 EKAPit;
  - 8) automaatjuhtimise alused, 5 EKAPit;
  - 9) tehnilise dokumentatsiooni kasutamine ja koostamine, 5 EKAPit;

- 2.2. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **elektritehnika suunal** on järgmised:
- 2.3.1 Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel ehitiste elektrisüsteemide paigaldamisele ja käidule on järgmised:
- 1) juhustike paigaldamine 10 EKAPit;
  - 2) elektrijaotusseadmetega töötamine 10 EKAPit;
  - 3) elektripaigaldiste käidu töötoimingud 5 EKAPit;
  - 4) praktika, 30 EKAPit.
- 2.3.2 Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel väliselektrivõrkude ehitamisele ja käidule on järgmised:
- 1) elektrivõrgu mõõte- ja kaitsesüsteemide paigaldus ja käit 5 EKAPit;
  - 2) kuni 35 kV (v.a) elektriliinide ehitamine ja käit 10 EKAPit;
  - 3) kuni 35 kV (v.a) alajaamade ehitamine ja käit 10 EKAPit;
  - 4) praktika, 30 EKAPit.
- 2.3. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **elektriautomaatika suunal** on järgmised:
- 2.3.1. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel hooneautomaatika-seadmete paigaldamisele ja käidule on järgmised:
- 1) hooneautomaatikasüsteemide paigaldamine 10 EKAPit;
  - 2) hooneautomaatikasüsteemide käit 10 EKAPit;
  - 3) hooneautomaatika juhtimine ja monitooring 5 EKAPit;
  - 4) praktika, 30 EKAPit.
- 2.3.2. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel tööstusautomaatikasüsteemide paigaldamisele ja käidule on järgmised:
- 1) tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine 10 EKAPit;
  - 2) tööstusautomaatika seadmete programmeerimine ja seadistamine 10 EKAPit;
  - 3) tööstusautomaatika seadmete käit 5 EKAPit;
  - 4) praktika, 30 EKAPit.
- 2.3.3. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel turvasüsteemide paigaldamisele on järgmised:
- 1) häireseadmetiku, jälgimisseadmetiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine 15 EKAPit;
  - 2) turvasüsteemide arvutivõrgu seadistamine 5 EKAPit;
  - 3) turvasüsteemide käidutööd 5 EKAPit;
  - 4) praktika, 30 EKAPit.
- 2.4. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **elektrienergia tootmise suunal** on järgmised:
- 2.4.1. Ühised põhiõpingute moodulid kõikidele spetsialiseerumistele on järgmised:
- 1) praktika, 30 EKAPit.
- 2.4.2. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel tuuleenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule on järgmised:
- 2) elektrituuliku seadmete paigaldamine 10 EKAPit;
  - 3) elektrituulikute käit 15 EKAPit.

2.4.3. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel päikeseenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule on järgmised:

- 1) päikeseelektrisüsteemide ja seadmete paigaldamine 15 EKAPit;
- 2) päikeseelektrisüsteemide seadistamine ja käit 10 EKAPit.

2.4.4. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel hüdroenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule on järgmised:

- 1) hüdroelektrijaamade seadmete paigaldamine 15 EKAPit;
- 2) hüdroelektrijaama seadmete käit 10 EKAPit.

2.4.5. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel soojuselektrijaama seadmete paigaldamisele ja käidule on järgmised:

- 1) soojuselektrijaamade seadmete paigaldamine 15 EKAPit;
- 2) soojuselektrijaamade seadmete käit 10 EKAPit.

### 3. Energeetika- ja automaatikaseadmete spetsialisti õppekava põhiõpingute moodulite kirjeldused

#### 3.1 Kõikidele suundadele ja spetsialiseerumistele ühised põhiõpingute moodulid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli õppe maht Eesti kutsehariduse arvestuspunktides (EKAP)
1.	Oskused eluks ja tööks	15 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane arendab pädevusi, mis on vajalikud edasisel õpiteel ja ühiskonnas ennastjuhtivalt, vastutustundlikult ja tulemuslikult toimimiseks.		
<b>Õpiväljund</b> Õpilane: 1) püstatab enesearengu eesmärgid, arvestades enda võimeid ja võimalusi ning väärtustades tervislikke eluviise	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab tervislike eluviiside ja turvalise keskkonna tähtsust, sh toetavate suhtlusvõrgustike rolli tervise, õpimotivatsiooni ja üldise toimetuleku tagamisel;</li> <li>• analüüsib juhendamisel enda käitumis- ja tarbimisharjumusi ning nende mõju enda tervisele, heaolule ja üldisele toimetulekule;</li> <li>• hindab oma vaimse ja füüsilise tervise seisundit, arvestades põhilisi tegureid nagu magamine, toitumine, liikumine, suhted, kasutades selleks usaldusväärseid enesehindamise tehnikaid, sh veebipõhiseid töövahendeid;</li> <li>• koostab juhendamisel aja- ja tegevuskava enda vaimse ja füüsilise heaolu säilitamiseks, kasutades selleks erinevaid tervise edendamise ja säilitamise võimalusi;</li> <li>• kasutab kodukoha ja kooli lähedal paiknevad liikumisradu, harjutusväljakuid ja võimalusi erinevate liikumisviisidega tegelemiseks;</li> <li>• oskab kasutada mobiilirakendusi liikumisharjumuse ja kehalise aktiivsuse jälgimiseks;</li> <li>• analüüsib juhendamisel enda huvisid, väärtushoiakuid, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi;</li> <li>• sõnastab eneseanalüüsi tulemustest lähtuvalt juhendamisel eesmärgid, isiklike ja akadeemiliste sihtide poole liikumiseks;</li> </ul>	

<p>2) kasutab teadlikult erinevaid õpistrateegiaid ja -viise enda õpitegevuse kavandamisel ja juhtimisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab juhendatult õppimise olemust ning teadmiste ning oskuste omandamise protsessi, kasutades erinevaid teabeallikaid;</li> <li>• iseloomustab erinevaid õpistrateegiaid ja õppimise viise, seostades neid enda senise õpikäitumisega;</li> <li>• oskab analüüsida enda õpiharjumusi ning arvestada tahtlikku ja tahtmatu tähelepanu mõju oma õpitegevusele;</li> <li>• analüüsib juhendamisel oma õpimotivatsiooni, määratledes seda soodustavaid ja takistavaid tegureid;</li> <li>• koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õppimis- ja igapäevategevuste ajakava, lähtudes enda huvidest, eneseteostusega seotud eesmärkidest ja võimalustest;</li> <li>• annab hinnangu enda varasematele õpitulemustele, arvestades eneseanalüüsi tulemusi ja saadud tagasisidet;</li> <li>• kavandab muudatused enda õppimisharjumustes, lähtuvalt hindamistulemustest ning toob saadud tagasiside põhjal näiteid õpistrateegiate kasutamisest õpitegevustes;</li> <li>• selgitab juhendamisel stressi ja frustratsiooniga toimetuleku võimalusi;</li> </ul>
<p>3) tegutseb seatud eesmärkide saavutamiseks vastutustundlikult nii iseseisvalt kui kollektiivi liikmena</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suhtleb sotsiaalselt heakskiidetud vormis erinevas vanuses ja kultuuritaustaga inimestega, valides asjakohase käitumis- ja väljendusviisi ning kohandades suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele;</li> <li>• jagab asjakohast infot nii kirjalikult, suuliselt kui visuaalselt, kasutades sobivaid suhtlemisvahendeid ja vorme ning lähtudes suhtluspartnerist (sõber, kaasõpilane, õpetaja, ametiasutus);</li> <li>• kohandab enda suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele;</li> <li>• toob näiteid illustreerimaks, kuidas esmamulje, eelarvamused, sh stereotüübid mõjutavad inimeste käitumist;</li> <li>• iseloomustab erinevaid meeskonnatöö rolle ja nende mõju töö tulemuslikkusele, kasutades teabeallikaid;</li> <li>• analüüsib juhendamisel rühmas toimuvaid protsesse ja nende võimalikku mõju inimese käitumisele igapäevaelus;</li> <li>• teeb kaaslastega teadlikult koostööd ühiste eesmärkide saavutamiseks, järgides meeskonnatöö põhimõtteid, suhtlus- ja käitumisnorme ning kasutades digitaalseid ühistöövahendeid;</li> </ul>
<p>4) mõistab ettevõtliku, väärtust loova ja vastutustundliku tegutsemise olulisust nii endale kui ühiskonnale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab juhendamisel vastutustundliku tarbimise ja tootmise põhimõtteid ning tehtavate valikute mõju keskkonnale, kogukondadele ja enda heaolule;</li> <li>• toob näiteid probleemsetest tarbimissituatsioonidest ning oskab otsida abi oma õiguste kaitseks;</li> <li>• hindab kriitiliselt ostudega seotud teadete, pakkumiste ja soovitude usaldusväärsust;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab jätkusuutliku arengu eesmärgi, seostades neid ümbritseva keskkonna ja õpitava valdkonnaga;</li> <li>• kaardistab juhendamisel ühiskonnas esinevaid sotsiaalseid probleeme, kasutades erinevaid teabeallikaid ja infotehnoloogiavahendeid;</li> <li>• analüüsib meeskonnatööna valitud probleemi lahendamise võimalusi, kasutades tõenduspõhiseid fakte ja teabeallikaid;</li> <li>• kavandab juhendatud meeskonnatööna tegevuskava valitud probleemi lahendamiseks, kasutades loovustehnikaid ning arvestades ressursside säästliku ja vastutustundliku kasutamise põhimõtteid;</li> <li>• kavandab lahenduse elluviimiseks vajaliku eelarve, kasutades digivahendeid;</li> </ul>
5) mõistab tööturu toimimise põhimõtteid ja enda arenguvajadusi tööturule sisenemiseks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab teabeallikate põhjal majanduslike, tehnoloogiliste, looduslike ja teiste keskkonnatingimuste muutuste mõju majanduskeskkonnale;</li> <li>• iseloomustab juhendatud meeskonnatööna Eesti majanduskeskkonna ja tööturu toimimist eri tegevusvaldkondades, kasutades erinevaid teabeallikaid;</li> <li>• iseloomustab erineva haridustaseme ja oskustega inimeste võimalusi tööturul, arvestades töötasu seost väärtusloomega;</li> <li>• selgitab teabeallikate põhjal tööandja ja töövõtja õigusi ja kohustusi töösuhetes;</li> <li>• võrdleb erinevate lepingutingimuste tähtsust töösuhetes, võimalike probleemide ennetamisel;</li> <li>• võrdleb enda kogemusi ja oskusi valitud tegevusvaldkonnas erinevates ametites ja rollides tegutsemiseks vajalikega, kasutades oskuste kompassi;</li> <li>• kavandab enesearengut toetavaid tegevusi, lähtudes enda eesmärkidest ja arendamist vajavatest oskustest;</li> <li>• selgitab ressursside (raha, aeg, inimesed) vajadust ja säästmise võimalusi, arvestades enda seatud eesmärkidega;</li> </ul>
6) kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab igapäevaeluga seonduvaid arvutusülesandeid, kasutades koolimatemaatikast tuttavaid mudeleid ja meetodeid;</li> <li>• planeerib digivahendite abil igapäevased tulud-kulud, arvestades enda vajaduste ja võimalustega;</li> <li>• esitab kirjalikku ja suulist informatsiooni selgelt ja struktureeritult nii eesti keeles kui ka põhikoolis õpitud võõrkeeles;</li> <li>• kasutab tehnoloogilisi vahendeid ja seadmeid ning tõenduspõhiseid andmeid otsuste või järelduste tegemiseks igapäevaeluga seotud küsimustes;</li> <li>• kasutab igapäevaelus ettetulevate olukordade lahendamisel eesti- ja võõrkeelseid teabeallikaid;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• koostab pädevuse piires eesti- ja võõrkeelseid tekste, lähtudes igapäevaelu vajadustest;</li><li>• otsib tööülesande täitmiseks vajalikku teavet, hinnates erinevate teabeallikate usaldusväärsust;</li><li>• lahendab reaalelulisi ülesandeid, sidudes tervikuks mitme ainevaldkonna teadmisi ja oskusi;</li><li>• toob näiteid matemaatika, füüsika, keemia ja bioloogia omavahelistest seostest igapäevaelus.</li></ul>	
7) korraldab teadlikult oma rahaasju mõistes, et oma hea finantsilise käekäigu eest vastutab vaid tema ise	<ul style="list-style-type: none"><li>• koostab isikliku eelarve arvestades enda finantseesmäärke, analüüsides juhendamisel oma sissetulekuid, väljaminekuid ja rahalist seisut sh säästmise võimalusi;</li><li>• arutleb meeskonnatöona sissetuleku, tarbimisvalikute ja investeerimisotsuste mõju üle üksikisiku, ühiskonna ja keskkonna tasandil;</li><li>• hindab elumuutvate sündmuste (abiellumine, laste saamine, õnnetus, surm) mõju finantsplaneerimisele, eristades rahalist väärtust emotsionaalsetest jt väärtustest;</li><li>• kirjeldab pangateenuseid ja finantsteenuse osutaja rolli üksikisiku rahaasjade korraldamisel, tuues esile pakutavaid võimalusi, kaasnevaid kohustusi ja riske;</li><li>• oskab valida laenukohti, kasutades sobivaid võrdlusvahendeid ning arvestades pakutavat intressimäära ja maksetingimusi;</li><li>• iseloomustab põhiomaduste alusel peamiste varaklasside nagu kinnisvara, võlakirjad ja aktsiad olemust ja erinevusi ning nende kasutamise võimalusi ja sellega kaasnevaid riske isiklike finantseesmärkide saavutamiseks</li><li>• kirjeldab isikliku eluaseme soetamise võimalusi, tuues välja üürimise ja ostmise eelised ja puudused;</li><li>• selgitab pensioni kui pikaajalise finantsmehhanismi olemust ja selle planeerimise olulisust, kasutades asjakohaseid teabematerjale.</li></ul>	
2.	Digioskuste arendamine	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane arendab enda digipädevusi elektroonilise teabe otsimiseks, loomiseks ja haldamiseks, arvestades digitehnoloogia kasutamisel tervisekaitse ja küberturvalisuse nõuete ning autorikaitse ja eetika põhimõtetega.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) kasutab digikeskkonnast vajaliku teabe leidmiseks sobivaid infootsingu ja andmehalduse võtteid,	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• määratleb oma teabevajaduse ning rakendab sobivaid infootsingu võtteid, et leida digikeskkonnast asjakohane teave;</li><li>• otsib ja filtreerib andmeid, infot ja materjale eesmärgipäraselt, kasutades erinevaid otsingumeetodeid ja -tööriistu;</li></ul>	

<p>hinnates digisisu asjakohasust</p> <p>2) kasutab info jagamiseks, suhtlemiseks ja koostööks sobivaid digilahendusi, arvestades digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning küberturvalisuse nõudeid</p> <p>3) loob ja täiustab digisisu, kasutades sobivaid tööriistu sh tehisintellekti lahendusi vastutustundlikult ning arvestades autoriõiguse põhimõtteid</p> <p>4) kaitseb oma digiseadet, isikuandmeid, privaatsust ja tervist, rakendades küberturvalisuse ja jätkusuutliku arengu põhimõtteid</p> <p>5) lahendab digitehnoloogia kasutamise seotud probleeme, tuvastades tehnilised tõrked ning valides sobivad lahendused nende likvideerimiseks</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib juhendamisel leitud andmeid, infot ja digisisu, hinnates nende allikate päritolu usaldusväärsust ja asjakohasust;</li> <li>• salvestab ja korrastab digikeskkonnas faile, kasutades kaustu ja kategooriaid, et tagada lihtne ligipääs ja haldus;</li> <li>• töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuse abil ning esitleb tulemusi selgelt ja arusaadavalt diagrammide ja skeemide abil;</li> <li>• kasutab sobivaid digitehnoloogiaid ja -sisu, et tõhusalt suhelda ja panustada meeskonnatöösse;</li> <li>• jagab infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks kontekstist ja eesmärgist tulenevalt korrektse viisi ja sobiva vahendi;</li> <li>• kasutab iseseisvalt ja efektiivselt kooli, kohaliku omavalitsuse, riigi ja ettevõtete digiteenuseid, näiteks e-päevik, riigiportaal, digitaalsed õpikeskkonnad, pangateenused;</li> <li>• kasutab turvaliselt ühismeediat, ajaveebi ja video jagamise platvorme oma algatuste tutvustamiseks ja teiste kaasamiseks;</li> <li>• järgib digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme, arvestades erinevate sihtrühmade kultuurilisest, vanuselisest ja keelelisest eripärast tulenevaid vajadusi;</li> <li>• haldab enda digitaalset identiteeti, arvestades küberturvalisuse nõuetega;</li> <li>• analüüsib juhendamisel oma digitaalset jalajälge ja selle mõju enda kuvandile;</li> <li>• loob digisisu teksti, esitluse, pildi ja videona, kasutades sobivaid tööriistu ning arvestades kvaliteedi, konteksti ja eesmärkidega;</li> <li>• kohandab olemasolevat digisisu uue ja sisukama digimaterjali loomiseks, kombineerides erinevaid teabeallikaid ja digimaterjale;</li> <li>• järgib digisisu loomisel ja kasutamisel autoriõiguse ning eetika põhimõtteid, arvestades andmekaitse ja konfidentsiaalsuse nõuetega;</li> <li>• rakendab juhendamisel asjakohaseid litsentsitingimusi (Creative Commons) vastavalt sisule ja kontekstile;</li> <li>• kasutab tehisintellekti rakendusi digisisu loomisel ja muutmisel vastutustundlikult, arvestades kvaliteeti ja konteksti;</li> <li>• analüüsib juhendamisel tehisintellekti loodud digisisu täpsust, usaldusväärsust ja konteksti sobivust;</li> <li>• kaitseb oma digiseadmeid ja nende sisu, rakendades ohtude vähendamiseks asjakohaseid turvameetmeid ja uuendades regulaarselt vastavat tarkvara;</li> <li>• tuvastab digiseadmeid ähvardavad ohud ja rakendab ennetusmeetmeid nende vältimiseks;</li> </ul>
---	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>• rakendab turvameetmeid isikuandmete ja privaatsuse kaitseks, kasutades tugevaid paroole, kaheastmelist autentimist ning andmete krüpteerimist, et piirata juurdepääsu enda andmetele;</li><li>• analüüsib digiteenuse privaatsusreegleid ja kohandab privaatsusseadeid oma isikuandmete kaitseks;</li><li>• analüüsib enda käitumist digitehnoloogia kasutamisel, lähtudes sellega seotud vaimse ja füüsilise tervise riskidest;</li><li>• säilitab tervisliku tasakaalu digitehnoloogia kasutamisel, rakendades ajapiiranguid, puhkeperioode ja ergonoomilisi töövõtteid;</li><li>• reageerib adekvaatselt küberkiusamisele ning kasutab sobivaid vastumeetmeid, vältimaks edasist kahju;</li><li>• analüüsib digitehnoloogia keskkonnamõju ja rakendab ressursisäästlikke digikäitumise meetodeid, optimeerides seadmete energiatarvet ja eluea kestust ning hallates digiprügi ökoloogilise jalajälje vähendamiseks;</li><li>• tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja lahendab selle juhendi abil;</li><li>• valib konkreetse ülesande jaoks sobiva riist- ja tarkvara, arvestades ülesande spetsiifikat ja võimalikke alternatiive;</li><li>• kohandab ja seadistab juhendite alusel digiteenust või platvormi vastavalt enda vajadustele;</li><li>• analüüsib oma digipädevust, koostab plaani enese arendamiseks ja oskuste täiendamiseks;</li><li>• toetab digitehnoloogia vähemkogenud kasutajaid, pakkudes juhiseid ja variante probleemide lahendamiseks.</li></ul>	
3.	Sissejuhatus kutseõpingutesse	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab baasteadmised ja oskused õpitavast valdkonnast, spetsialiseerumise ja karjäärivõimalustest ning teadlikkuse tööohutusest ja keskkonna säästlikkusest.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) omab ülevaadet valdkonnas õpitavatest erialadest ja spetsialiseerumis- ja karjäärivõimalustest	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• kirjeldab elektrienergia, automaatika ja elektritehnika valdkonna kutseid, kutsealal tegutsemise eeldusi ja kriteeriumeid, lähtudes kutsestandarditest;</li><li>• arutleb spetsialiseerumise võimalustest õpitavas valdkonnas, hinnates valikute eeliseid ja puudusi;</li><li>• selgitab edasiõppimise ja karjäärivõimalusi valdkonnas, lähtudes huvidest ja isiksuseomadustest;</li></ul>	

<p>2) selgitab elektriautomaatika tööpõhimõtteid ja põhimõisteid, tuues asjakohaseid näiteid nende rakendustest igapäevaelus ja tööstusvaldkonnas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab elektri- ja automaatikasüsteemide põhimõisteid vastavalt tööülesandele;</li> <li>• kirjeldab elektri- ja automaatikasüsteemide põhiosade sh kaablite, juhtmete ja lülitite funktsioone ning nende koostoimimist lähtudes tööülesandest;</li> <li>• kirjeldab tehnoloogiliste seadmete või süsteemide toimimist, selgitades kasutatavatele elektri ja automaatika põhimõtetele;</li> </ul>
<p>3) rakendab omandatud teadmisi elektri ja automaatika lahendustest, igapäevaelulistes näidisolukordades, järgides ohutusnõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toob näiteid elektri- ja automaatikasüsteemide toimimisest kirjeldades nende töö loogikat lähtudes etteantud komponentidest;</li> <li>• ühendab põhilised komponendid (lülitid, pistikud, kaablid jms) õpetaja juhendamisel, demonstreerides koostatud ahela tööd järgides ohutusnõudeid;</li> <li>• valib lähteülesandest endale sobivamad töövahendid ja materjalid, põhjendades valikuid ning järgides tööohutusnõudeid;</li> </ul>
<p>4) selgitab töö- keskkonna-, elektri- ja tuleohutuse põhimõtteid ning kõrgtööde ohutusnõudeid, hinnates ohutegureid töökeskkonnas kehtiva dokumentatsiooni alusel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab töötervishoiu ja tööohutuse korraldust kooli näitel võttes aluseks organisatsioonis kehtestatud dokumentatsiooni;</li> <li>• hindab etteantud töökeskkonna riskitegureid juhendmaterjali alusel;</li> <li>• järgib praktilistel töödel töötervishoiu- ja tööohutuse nõudeid, kasutades nõuete kohaselt isikukaitsevahendeid;</li> </ul>
<p>5) tutvustab skeemide abil energia- ja elektrisüsteemi ja nende põhiosi, koostoimimist tarbija elektrivarustuse tagamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab erialaste teabeallikate põhjal energia- ja elektrisüsteemi põhikomponente, ja nende põhifunktsioone (nt tootmisjaamad, ülekandevõrk, jaotusvõrk, tarbijaühendused);</li> <li>• kirjeldab juhistikusüsteemide (nt TN-, TT- või IT-süsteemid) erinevusi tarbija elektrivarustuse tagamisel, kasutades asjakohast erialast terminoloogiat;</li> <li>• analüüsib juhendamisel energia- ja elektrisüsteemi osade toimimise olulisust tarbija elektrivarustuse stabiilsuse ja usaldusväärsuse tagamisel;</li> </ul>
<p>6) iseloomustab erinevaid elektritootmisviise, ülekande-, muundamise ja jaotamise põhimõtteid, süsteemihäireid, tuginedes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab elektritootmise, sh roheenergia, salvestamise, -muundamise ja jaotamise põhimõtteid, vastavalt lähteülesandele;</li> <li>• võrdleb erinevate elektrivõrkude toimimist elektrisüsteemi osasid, elektrisüsteemide juhtimist, sh tark võrk tuginedes normdokumentidele;</li> <li>• nimetab elektrivõrgus esinevaid süsteemihäireid, selgitades nende mõju võrgu toimimisele ja tarbijatele;</li> </ul>

skeemidele ja juhendmaterjalidele	<ul style="list-style-type: none"> <li>arutleb vastavalt lähteülesandele enamlevinud süsteemihäirete ja põhjuste seoseid.</li> </ul>
4.	<b>Elektrotehnika ja elektroonika alused</b>
<b>10 EKAP</b>	
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised elektrotehnika ja elektroonika alustest, mõistab elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmise põhimõtteid ning oskab juhendamisel paigaldada ja koostada lihtsamaid elektriskeeme, kasutades korrektseid töövõtteid ja järgides tööohutuse nõudeid.	
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi elektritöödel	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, allikapinge, elektrivoolu tugevus, pingeline (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline ühilduvus, -induktsioon, võimsus;</li> <li>eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI-süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele;</li> <li>rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud (jada-, rööp- ja segaühenduse) elektriskeemi alusel alalis- ja vahelduvvooluahelate arvutamisel, koostamisel ja mõõtmisel;</li> <li>määrab etteantud tööülesande põhjal elektromotoorjõu suuna, magnetvälja jõujoonte suuna ja elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna mehaanilise energia muundamisel elektriliseks ja vastupidi;</li> </ul>
2) teab elektroonika komponentide ja tajurite funktsioone ja omadusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab näidiste põhjal põhilisi passiiv- ja aktiivkomponente ning toob näiteid nende kasutusvõimalustest elektritöödel;</li> <li>selgitab elektroonikakomponentide markeeringutelt välja elektritöödeks vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest;</li> <li>iseloomustab tajurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline tajur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suurusest (valgus, takistus, materjali liik);</li> </ul>
3) kasutab nõuetekohaselt sobivaid mõõtevahendeid ja mõõtmismeetodeid elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel alalis- ja vahelduvvooluahelates	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab näidiste põhjal mõõteriistu ning selgitab kasutusjuhendi alusel mõõteriistal toodud tähistusi;</li> <li>valib tööülesandest lähtudes sobivad mõõtevahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriistal olevaid tähistusi ja parameetreid;</li> <li>mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust, mahtuvust, induktiivsust, ahelakatkematust, aktiiv-, reaktiiv- ja näivvõimsust, temperatuuri, valgustugevust ja määrab faasijärjestuse, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid;</li> </ul>

4) paigaldab juhendamisel elektroonikakomponente ja koostab nõuetele vastava elektriskeemi	<ul style="list-style-type: none"><li>koostab etteantud ülesande põhjal generaatori mähise ja tarbija kolmnurk- ja tähtlülituse elektriskeem, kasutades elektrotehnikaalaseid teadmisi;</li><li>koostab ühefaasilise täisperioodalaldi ja pingejaguri, arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet;</li><li>teeb elektroonikakomponentide jootmistõid kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid.</li></ul>	
5.	Elektrimasinate paigaldamine ja seadistamine	8 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab oskused elektriajamite paigaldamiseks, ühendamiseks, seadistamiseks ja tööks ettevalmistamiseks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning ohutusnõuetele.		
Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:	
1) tunneb elektrimasinate otstarvet, konstruktsiooni ja töö põhimõtet;	<ul style="list-style-type: none"><li>selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt elektrimasinate (generaatorid, transformaatorid, sünkroon-ja asünkroonmootorid, alalisvoolumootorid, servoajamid, samm-mootorid) tööpõhimõtteid tuginedes tunnis läbitud õppematerjalile;</li><li>nimetab etteantud elektrimasina kasutusvõimalusi;</li></ul>	
2) valib elektrimasinaid tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt;	<ul style="list-style-type: none"><li>tuvastab elektrimasinate tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist;</li><li>valib vastavalt etteantud ülesandele elektrimasina;</li><li>selgitab valitud elektrimasina eeliseid ja puudusi eri töötingimustes põhjendades selle valikut, tuginedes elektrimasina töötingimuste nõuetele ja lähtudes tööülesandest;</li></ul>	
3) paigaldab ja ühendab valitud elektrimasina vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid	<ul style="list-style-type: none"><li>paigaldab valitud elektrimasina vastavalt etteantud paigaldusjoonisele;</li><li>kasutab elektrimasina paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale;</li><li>pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga;</li><li>järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega;</li></ul>	
4) rakendab sobivaid lahendusi elektrimootori juhtimiseks järgides ohutusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"><li>demonstreerib elektrimootori käivitamist, reverseerimist ja sujuvkäivituse lahendusi, järgides õpetaja juhiseid ja tehnilist dokumentatsiooni;</li><li>järgib ohutusnõudeid praktiliste tööde teostamisel vastavalt tööülesandele;</li></ul>	
5) seadistab ja käivitab toitemuunduri ning	<ul style="list-style-type: none"><li>liigitab elektrimootorite käitamiseks kasutatavaid toitemuundureid toetudes tunnimaterjalidele;</li></ul>	

elektrimasina, järgides elektromagnetilise ühilduvuse nõudeid.	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab toitemuundurite tööpõhimõtteid ja nende mõju elektriajami efektiivsusele, lähtudes mõõtmistulemustest või ülesandes antud arvutusandmetest;</li><li>• seadistab toitemuunduri parameetreid vastavalt lähteülesandele tagades süsteemi ohutu ja korrektse käivituse;</li><li>• rakendab töö käigus praktilisi meetmeid elektromagnetilise ühilduvuse probleemide lahendamiseks, järgides normdokumentides toodud lahendusi häirete vähendamiseks (nt vahekaugus, varjestus ja filtrid);</li></ul>	
6) nimetab mehaanilise ülekande liike ja nende valiku põhimõtteid lähtudes elektriajami tehnilistest parameetritest	<ul style="list-style-type: none"><li>• kirjeldab elektriajami mehaanilise ülekande tööpõhimõtteid ja tehnoloogiaid;</li><li>• määrab vajaliku mehaanilise ülekande liigi koormuse käitamiseks ja põhjendab valikut, arvestades tööiseloому, pöördemomendi ja pöörlemiskiiruse nõudeid;</li></ul>	
7) lahendab mehaaniliste ülekannetega seotud probleeme tuvastades ja kõrvaldades süsteemi rikete ja tõrgete põhjused	<ul style="list-style-type: none"><li>• tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes mehaanilise ülekande tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhistele;</li><li>• testib koostatud ülekandesüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega;</li><li>• taastab juhendmaterjali alusel ülekandesüsteemi töökorras oleku.</li></ul>	
6.	Elektrimaterjalide ja töövahendite kasutamine	8 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb erinevaid elektrimaterjale ja nende töötlemise viise, kasutab ohutult ja keskkonnateadlikult töö iseloomule vastavaid tööriistu.		
Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:	
1) tuvastab ehitus- ja elektrimaterjale, iseloomustades nende füüsikalisi ja keemilisi omadusi ning kasutusvaldkondi	<ul style="list-style-type: none"><li>• tuvastab etteantud materjalid (metallid ja sulamid, polümeerid, ehitus- ja elektrimaterjalid), vastavalt tööülesandele;</li><li>• nimetab etteantud materjalide kasutusotstarvet iseloomustades nende keemilisi ja füüsikalisi omadusi;</li></ul>	
2) valib tööülesande jaoks sobiva töötlemisviisi ning töö- ja kaitsevahendid, lähtudes töödeldava materjali	<ul style="list-style-type: none"><li>• iseloomustab etteantud konstruktsiooniliste ja eriotstarbeliste materjalide töötlemisviise (puurimine, lihvimine, lõikamine, freesimine, neetimine, keermestamine, jootmine, galvaanilised ühendused, pressühendused, klemmimine), lähtudes materjali omadustest ja kasutusotstarbest;</li><li>• valib töötlusmeetodi lähtudes tööülesandest, ohutus- ja keskkonnanõuetest;</li><li>• valib töökeskkonnale ja -ülesandele vastavad töö- ja kaitsevahendid;</li></ul>	

omadustest, tööohutus- ja keskkonnanõuetest		
3) rakendab erinevaid töömeetodeid materjalide töötlemisel tööriistadega, sooritades praktilisi ülesandeid juhendi alusel		<ul style="list-style-type: none"><li>• kasutab tööülesande täitmiseks sobivaid töömeetodeid ja tööriistu materjali omadustest lähtuvalt;</li><li>• kasutab tööriistu ohutult, järgides töötervishoiu ja tööohutus nõudeid;</li><li>• kontrollib tehtud töö vastavust tööülesandele.</li></ul>
7.	Elektriaparaadide paigaldamine ja ühendamine	4 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused levinud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide valimiseks, kasutamiseks ja paigaldamiseks ning elektriaparaatide rikete tuvastamiseks ja lahendamiseks.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane:		<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane:
1) tunneb kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide otstarvet, konstruktsiooni ja töö põhimõtet;		<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt kaitseaparaatide (sulavkaitsmed, automaatkaitselülitid, rikkevoolukaitselülitid, sädeluskaitselülitid, liigpingepiirikud, termoreleed) funktsiooni ja kasutusvõimalusi;</li><li>• selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt levinud lülite, releede ja kontaktorite funktsiooni ja kasutusvõimalusi;</li><li>• nimetab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide põhiosade funktsiooni;</li><li>• kirjeldab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide tööpõhimõtet;</li></ul>
2) valib kaitse- ja kommutatsiooniaparaate tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt;		<ul style="list-style-type: none"><li>• tuvastab elektriaparaatide tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist;</li><li>• valib vastavalt etteantud ülesandele kaitse- ja/või kommutatsiooniaparaate;</li><li>• analüüsib koos juhendajaga valitud aparaadi sobivust;</li></ul>
3) paigaldab ja ühendab valitud aparaadid vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid		<ul style="list-style-type: none"><li>• paigaldab valitud elektriaparaadid vastavalt etteantud paigaldusjoonisele;</li><li>• kasutab aparaatide paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale;</li><li>• pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga;</li><li>• järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega;</li></ul>

4) lahendab elektriaparaatidega seotud probleeme ning tuvastab ja kõrvaldab süsteemi rikete ja tõrgete põhjused	<ul style="list-style-type: none"><li>tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes elektrisüsteemi tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhiste;</li><li>testib koostatud elektrisüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega;</li><li>taastab juhendmaterjali alusel süsteemi töökorras oleku.</li></ul>	
8.	Automaatjuhtimise alusteadmiste rakendamine	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet automaatjuhtimise põhimõtetest ja rakendamisvõimalustest tööstuses ning igapäevaelus.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) omab ülevaadet automaatjuhtimise alustest, elementidest ja tööpõhimõttest	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>selgitab automaatjuhtimise rakendamisvõimalusi tööstuses ja igapäevaelus, lähtudes etteantud ülesandest;</li><li>nimetab etteantud skeemi järgi automaatjuhtimissüsteemide põhilisi komponente (nt releed, kontaktorid, kontrollid, ajamid, sagedusmuundurid, lülitusseadmed) kirjeldades nende rolli juhtimisahelas;</li><li>selgitab infotehnoloogia sh TI rolli automaatjuhtimises tuues välja selle võimalused ja potentsiaalsed ohud, vastavalt tööülesandele;</li></ul>	
2) tunneb automaatikaskeemide koostamise nõudeid ulatuses, mis on vajalikud tööülesannete täitmiseks	<ul style="list-style-type: none"><li>visandab lähtudes ülesandest vabakäejoonisena automaatika jõu- ja juhtahela elektriskeemid kasutades asjakohaseid tingimärke ja tähistusi;</li><li>koostab tarkvara simulaatoril automaatika- ja elektriskeemi, katsetades oma tööõigsust lähtuvalt ülesandest;</li><li>koostab lähtudes ülesandest töötava automaatikaskeemi, arvestades skeemi komponentide põhiparameetritega ja tunnussuurustega;</li></ul>	
3) tunneb automaatjuhtimises kasutatavate andurite põhiliike ja tööpõhimõtteid	<ul style="list-style-type: none"><li>eristab andureid kasutusotstarbe alusel [nt mõõdetavale füüsikalisele suurusele, reageerimisulatus, keskkonnataluvuse ja signaali väljundi tüübi põhjal (analoog vs digitaalne)], kasutades tootja kasutusjuhendeid ja infotehnoloogiavahendeid sh tehisaru, vastavalt tööülesandele;</li><li>selgitab andurite tööpõhimõtteid ja ehitust vastavalt tajuri tüübile lähtudes etteantud ülesandest;</li><li>toob näiteid andurite rakendamisest automaatikasüsteemides, (nt tootmisliinidel, protsessiautomaatikas, hooneautomaatikas ja masinate juhtimisel), vastavalt probleemseisundile;</li></ul>	

4) omab ülevaadet binaarloogikast ja loogikafunktsioonide rakendamisest automaatika juhtimisskeemide programmeerimisel	<ul style="list-style-type: none"><li>• teisendab iseseisvalt arvu kümnendsüsteemi, kahendsüsteemi, kaheksandsüsteemi ja kuueteistkümnendsüsteemi vahel ja sooritab liitmis- ja lahutamistehteid binaararvudega, lähtudes etteantud ülesandest;</li><li>• sõnastab loogikatehete kohta kehtivad binaarloogika reegleid ning selgitab teabeallikate alusel binaarloogika kasutusvõimalusi automaatjuhtimises;</li><li>• lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika põhifunktsioone (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XNOR, XOR, SR- ja RS-trigerid) lähtudes etteantud ülesandest;</li></ul>	
5) omab ülevaadet kontrollrite tööpõhimõttest ning kasutamisevõimalustest automaatjuhtimisel	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab mõistet programmeeritav loogikakontroller (PLC) ja mikrokontroller lähtudes sisendite /väljundite arvust, kasutades eesti ja võõrkeelseid teabeallikaid;</li><li>• iseloomustab programmeeritava loogikakontrolleri ja mikrokontrolleri ülesehitust ning selle erinevate sõlmede tööpõhimõtet, kasutades turvaliselt infotehnoloogiavahendeid sh AI ja tootja kasutusjuhendeid;</li><li>• koostab programmeeritava loogikakontrolleri juhtprogrammi vastavalt normdokumentidele (nt IEC-61131) ja tootja kasutusjuhendile lähtudes etteantud ülesandest;</li><li>• kontrollib tehtud töö vastavust lähteülesandele/leiab ja parandab programmis esinevad tõrked kasutades etteantud juhtalgoritmi.</li></ul>	
9.	Tehnilise dokumentatsiooni kasutamine ja koostamine	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused, mis on vajalikud tehnilise dokumentatsiooni ja skeemide mõistmiseks, tööks vajaliku info leidmiseks projektidest ning tööde korrektseks dokumenteerimiseks vastavalt kehtivatele nõuetele.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) tunneb tehnilise dokumentatsiooni liike, projektide, skeemide, jooniste ning tööde dokumenteerimise põhimõtteid ja esitusviise vastavalt normdokumentidele	Hindamiskriteeriumid Õpilane <ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab dokumenteerimise üldpõhimõtteid, liike ja nimetab töödega seotud põhilised normdokumendid (sh elektrihoiatus, kaetud tööd);</li><li>• tunneb etteantud tehniliste jooniste ja skeemide (sh automaatika- ja elektriskeemide) otstarvet kasutades standarditele vastavaid sümboleid sh tingmärke, skeemitüüpe ning skeemide ja plaanide legende;</li><li>• kirjeldab ehitusprojektide ülesehitust ning nimetab seal esinevaid elemente (nt kandeseinad, tuletõkketsoonid, materjalid), etteantud ülesande alusel;</li><li>• kasutab enamlevinud projekteerimistarkvara ja dokumendivaatüreid lähtuvalt etteantud ülesandest;</li></ul>	



2) leiab tööülesannete täitmiseks vajaliku info tehnilistest dokumentidest	<ul style="list-style-type: none"> <li>leiab tehnilistest joonistest ning skeemidest vajaliku info, sh õiged tingmärgid ja ühendused vastavalt etteantud tööülesandele;</li> <li>leiab spetsifikatsioonidest ja seletuskirjadest nõutava info tööde teostamise, vastutuse ja kasutatavate materjalide kohta vastavalt etteantud tööülesandele;</li> </ul>
3) rakendab tehnilist ja normatiivset teavet tööde kavandamisel ning dokumenteerimisel vastavalt nõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>koostab vajalikke dokumente (nt mõõteprotokolle, täitedokumentatsioone) nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest;</li> <li>täidab vajalikke protokolle nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest;</li> </ul>
4) lahendab tehnilises dokumentatsioonis esinevaid ebakõlasid, tehes põhjendatud ettepanekuid nende lahendamiseks	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuvastab ebakõlad töö ja dokumentatsiooni vahel, võrreldes tegelikku olukorda projektjooniste, skeemide ja tehniliste kirjeldustega;</li> <li>teeb muudatusettepaneku dokumentatsioonides, järgides kooskõlastusprotsessi etappe ning järgides kehtivaid normdokumente</li> </ul>

### 3.2 Valitavad põhiõpingute moodulid elektritehnika suunal

#### 3.2.1 Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel ehitiste elektrisüsteemide paigaldamisele ja käidule

11.	Juhistike paigaldamine	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste tarvikuid, juhistikke ja seadmeid ning kontrollib nende talitlust, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriõhus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
<b>Õpiväljundid</b> <b>Õpilane:</b> 1) kavandab nõuetekohaselt paigaldustöid, tagades tööde kvaliteeti, ohutuse ja vastavuse kehtivatele normdokumentidele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> <b>Õpilane:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>leiab tehnilistest joonistest, skeemidest ja dokumentatsioonist paigaldustöödeks vajalikku infot vastavalt etteantud ülesandele;</li> <li>planeerib paigaldustöid järgides kehtivaid normdokumente, sh. kvaliteedinõudeid ja ohutusnõudeid, lähtudes etteantud ülesandest;</li> </ul>	
2) valib sobivad juhistiku paigaldusmeetodid tagades elektripaigaldiste nõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>määrab erinevaid juhistike paigaldusviise vastavalt projekti nõuetele;</li> <li>põhjendab juhistike paigaldusmeetodite sobivust lähtuvalt ülesandele;</li> <li>analüüsib koos juhendajaga juhistike paigaldusmeetodite valiku vastavust ülesandele;</li> </ul>	

vastavuse ning ohutuse, efektiivsuse ja töökindluse		
3) valib kaitsemaandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt ülesandele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab maandamise ja potentsiaaliühtlustuse rolli elektriohutuses;</li> <li>• nimetab maandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid ning nende kasutusvõimalusi vastavalt normdokumentidele;</li> <li>• valib kaitsemaandussüsteeme ja/või potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt antud ülesandele;</li> </ul>	
4) teostab paigaldustöid vastavalt kehtivatele normidele ja juhiste, tagades töö kvaliteedi, ohutuse ja tööülesandele vastavuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• järgib paigaldustööde teostamisel kehtivaid normdokumente, kvaliteedinõudeid, tootja juhiseid ja ohutusnõudeid;</li> <li>• tuvastab paigaldustööde käigus ilmnenuid tehnilised või praktilised probleemid ning valib nende lahendamiseks sobivad meetodid;</li> <li>• hindab oma töö protsessi ja tulemust juhendaja toel, tuues välja tugevused ja parenduskohad;</li> <li>• dokumenteerib teostatud paigaldustööd nõutud ulatuses ja vormis, esitatud tööülesannest lähtudes;</li> <li>• rakendab sobivaid meetmeid töökäigus ilmnenuid probleemide ennetamiseks või kõrvaldamiseks ning seadmete töökindluse tagamiseks vastavalt etteantud ülesandele.</li> </ul>	
<b>12.</b>	<b>Elektrijaotusseadmetega töötamine</b>	<b>10 EKAP</b>
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste tarvikud, juhistikud ja seadmed ning kontrollib nende talitlust, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutuse- ja keskkonnaohutuse nõudeid ning kinnistab õpingutel omandatud ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane:	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane:	
1) valib sobivad kaitseaparaadid, tagades elektripaigaldiste ohutuse ja töökindluse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valib kaitseaparaadid vastavalt lähteülesandele;</li> <li>• nimetab elektripaigaldiste võimalikke rikkeid ja tõrkeid, selgitab nende põhjuseid tuginedes õppematerjalile;</li> <li>• põhjendab kaitseaparaatide valiku vastavust ülesandele;</li> </ul>	
2) ehitab hoone elektrijaotuskeskuse vastavalt joonistele, järgides kehtivaid normdokumente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab etteantud jooniste alusel hoone elektrijaotuskeskuse, kasutades asjakohaseid seadmeid (kaitse- ja rikkevoolukaitselülitid, liigpingepiirikud, releed, kontaktorid, voolutrafid ja energiaarvestid), töövahendeid ja -võtteid ning arvestades normdokumentides esitatud nõudeid;</li> <li>• ühendab juhistike elektrijaotuskeskuses ja elektriseadmete juures ning teeb vajalikud markeeringud, kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• paigaldab tööülesandest lähtuvalt elektriijaotuskeskuse järgides elektriseadmete ruumidele normdokumentidega kehtestatud nõudeid ja paigaldustingimusi;</li></ul>	
3) koostab madalpinge jätku- ja haruühendusi ning otsastamisi, järgides tootja juhiseid ja ohutusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"><li>• paigaldab projektis määratud kohtadesse haru- ja seadmekarbid lülitite ja pistikupesade jaoks;</li><li>• teeb elektrilised ühendused harukarpides, järgides etteantud skeemi;</li><li>• koostab otsa-, jätku- ja harumuhvid vastavalt etteantud ülesandele;</li></ul>	
4) paigaldab kaabliteid ja läbiviike arvestades hoone konstruktsiooni ja ruumi kasutusotstarvet	<ul style="list-style-type: none"><li>• arvestab paigaldustingimusi, vajadusel kohandab oma töötegevusi, kasutades sobivaid töövahendeid, arvestades tööohutusnõudeid;</li><li>• valib kaabliteede (kaabliredelid ja -riiulid, karbikud, torud jms) valmistamiseks vajalikud vahendid, tagades paigaldise töökindluse ja efektiivsuse arvestades keskkonnatingimusi;</li><li>• paigaldab kaabliteid (kaabliredelid ja -riiulid, karbikud, torud jms) ja läbiviike vastavalt projektinõuetele, tagades tööde kvaliteedi ja ohutuse.</li></ul>	
13.	Elektripaigaldiste käidu töötoimingud	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane viib läbi nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoiminguid (lülitamised, seire ja hooldamine ning elektri- ja mitteelektritööd), järgides etteantud käidukava ning tööohutus- ja elektriõhutusnõudeid.		
Õpiväljundid Õpilane:	Hindamiskriteeriumid Õpilane:	
1) mõistab hoone elektripaigaldiste ja elektritarvitite käidukorralduse olemust ning erinevate osapoolte ülesandeid ja vastutust selles protsessis	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab teabeallikate põhjal käidukorraldusele ja elektritööle esitatavaid nõudeid, kasutades erialast terminoloogiat nii eesti kui võõrkeeles;</li><li>• teeb käidukava põhjal kindlaks oma tööülesande täitmiseks vajalikud lähteandmed (vajalikud hooldus- ja käidutoimingud), kasutades vajadusel asjakohast rakendustarkvara ja selgitab välja elektriprojekti või elektrisüsteemipõhimõttelise skeemi alusel käidukavas nimetatud elektriseadmete asukoha ja ehituse;</li><li>• koostab lähteandmete põhjal isikliku tööplaani, määrates kindlaks tööoperatsioonide järjekorra ja tööpaiga piiride ulatuse;</li></ul>	
2) viib läbi hoones asuvate elektripaigaldiste ja -tarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale ja dokumenteerib tehtud tööd nõuetekohaselt	<ul style="list-style-type: none"><li>• valib ja komplekteerib vajalikud materjalid ja töövahendid (sh vajalikud mõõtevahendid) lähtudes tööülesandest, kontrollides kasutatavate seadmete ohutust arvestades nende kasutus- ja hooldusnõudeid;</li><li>• hooldab ja remondib elektripaigaldise ja -tarviteid sh kontrollib visuaalvaatluse teel elektripaigaldise seisukorda ja toimimist vastavalt käidukava alusel eelnevalt kavandatud meetmele;</li><li>• dokumenteerib elektripaigaldiste kontrolli- ja hooldustoimingute jooksul tehtud muudatused;</li></ul>	

3)	analüüsib koos juhendajaga enda tegevust hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel	<ul style="list-style-type: none"><li>võrdleb mõõtmistulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või etteantud arvväärtusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused) ning analüüsib tulemusi võimalike rikete ja kõrvalekallete tuvastamiseks elektripaigaldise töös;</li><li>tuvastab rikked ja/või kõrvalekalded, teavitab vastutavat töötajat ja tegutseb vastavalt saadud juhistele;</li><li>analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel ning koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.</li></ul>
10	Praktika	30 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele		<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava;</li><li>tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;</li><li>arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid;</li></ul>
2) paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele		<ul style="list-style-type: none"><li>valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid;</li><li>paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhistele ja dokumentatsioonile;</li><li>järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid;</li><li>täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnanõudeid;</li></ul>
3) viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires		<ul style="list-style-type: none"><li>kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile;</li><li>lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele;</li><li>koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal;</li><li>hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale;</li></ul>
4) hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.		<ul style="list-style-type: none"><li>kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd;</li><li>sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte;</li><li>täidab praktikadokumentatsiooni korrektset eesti keeles, kasutades digivahendeid.</li></ul>

### 3.2.2 Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel väliselektrivõrkude ehitamisele ja käidule

14.	Elektrivõrgu mõõte- ja kaitsesüsteemide paigaldus ja käit	5 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetamisega taotletakse et, omandab oskused ja teadmised elektrivõrgu komertsmõõte-, releekaitse- ja automaatikaseadmete paigaldamiseks ja käiduks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning täidab tööülesandeid kehtivate ohutus- ja keskkonnanõuete järgi.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane:	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane:	
1) tuvastab projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal oma tööülesande sisu ja lähteandmed	<ul style="list-style-type: none"> <li>analüüsib koos juhendajaga projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal lähteülesannet ning tuvastab vajalike materjalide ja töövahendite vajaduse;</li> <li>võrdleb vastavalt tööülesandele tegelikku olukorda dokumentatsiooniga ja koostab vastavusaruande, tuvastades võimalike kõrvalekallete põhjused;</li> </ul>	
2) paigaldab elektrivõrgu releekaitse- ja automaatikaseadmed ning mõõteseadmed (sh. trafod ja kilbid) vastavalt tööülesandele ja kehtivatele nõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>valmistab ette töökoha ja tagab ohutu töökeskkonna;</li> <li>paigaldab etteantud tööülesande alusel mõõtekilbi, trafod ja mõõteseadmed;</li> <li>paigaldab etteantud tööülesande alusel releekaitse- ja automaatikaseadmed;</li> <li>rakendab tööülesande alusel töökeskkonnas sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte;</li> <li>koostab ja esitab tööülesandega ettenähtud nõuetekohase töödokumentatsiooni, kasutades asjakohaseid digivahendeid;</li> </ul>	
3) järgib tööülesannete täitmisel töötervishoiu, töö- ja keskkonnaohutusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>valmistab tööülesandega etteantud töö sooritamiseks ette töökoha vastavalt tööohutusnõuetele ja kasutab isikukaitsevahendeid;</li> <li>rakendab tööülesande täitmisel töökeskkonnale sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte;</li> </ul>	
4) teostab mõõte-, releekaitse- ja automaatikaseadmete käidutoiminguid vastavalt tööülesandele ja käidukavale	<ul style="list-style-type: none"> <li>viib läbi hooldustööd vastavalt käidukavale etteantud tööülesande piires, dokumenteerides kõik tegevused hooldusprotokollis;</li> <li>kontrollib hooldustööde tulemuste vastavust tehnilistele nõuetele ja normidele;</li> <li>teeb vastavalt tööülesandele visuaalse ülevaatus- ja mõõtmised, tuvastades kõrvalekalded või rikked;</li> <li>kontrollib ja fikseerib releekaitse terminalis salvestatud andmeid vastavalt etteantud ülesandele;</li> <li>koostab etteantud tööülesande alusel mõõtmistulemuste protokollid ja edastab vajalikud andmed juhendajale;</li> </ul>	
5) tuvastab seadmete rikkeid visuaalselt või mõõtmise teel	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuvastab ja lokaliseerib rikkekohad vastavalt etteantud tööülesandele, selgitades välja rikkepõhjused ning koostab selle kohta aruande;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• likvideerib tööülesandes kirjeldatud rikke vastavalt pädevusele ja selgitab seadmete ohutus- ja kasutusnõudeid;</li></ul>	
6) koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele	<ul style="list-style-type: none"><li>• vormistab paigaldus- ja hooldustööde dokumentatsiooni nõuetekohaselt;</li><li>• fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest;</li><li>• kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel;</li><li>• esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele.</li></ul>	
15.	Kuni 35 kV (v.a) elektriliinide ehitamine ja käit	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb kuni 35 kV (v.a) elektriliinide ehitust, kasutatavaid materjale, seadmeid, tarvikuid, isolaatoreid, juhtmeid, maa- ja õhukaableid, töövahendeid, mehhanisme, töövõtteid ning on võimeline neid teadmisi rakendama oma igapäevases töös elektritöödel kuni 35 kV (v.a) elektriliinidel.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) ehitab tööühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 35 kV (v.a) elektriliini (õhu- või kaabelliini sh. sideliini), lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töö vahendeid ja -võtteid;	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• määrab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele;</li><li>• valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest;</li><li>• ladustab tööobjektile materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele;</li><li>• koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu;</li><li>• teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele;</li><li>• rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid;</li><li>• kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid;</li><li>• valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel;</li></ul>	
2) viib läbi iseseisvalt ja tööühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele	<ul style="list-style-type: none"><li>• teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt tööülesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest;</li><li>• eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele,</li><li>• otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud tööülesandele;</li></ul>	
3) koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele	<ul style="list-style-type: none"><li>• kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid;</li><li>• reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul;</li></ul>	

16.	Kuni 35 kV (v.a) alajaamade ehitamine ja käit	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb kuni 35 kV (v.a) alajaamade ja elektrikilpide ehitust, kasutatavaid materjale, seadmeid, tarvikuid, töövahendeid, mehhanisme ja töövõtteid ning on võimeline neid teadmisi rakendama oma igapäevaselt elektritöödel kuni 35 kV (v.a) alajaamades ja elektrikilpides.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> <li>ehitab tööühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 35 kV (v.a) alajaamad (sh mast-, komplekt- ja hoonesisesed alajaamad) koos maandussüsteemiga ning elektrikilbid, lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid;</li> </ol>	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele;</li> <li>valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest;</li> <li>ladustab tööobjektile materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele;</li> <li>koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu;</li> <li>teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele;</li> <li>rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid;</li> <li>kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid;</li> <li>valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel;</li> </ul>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>viib läbi iseseisvalt ja tööühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele;</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle.</li> <li>tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid.</li> </ul>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele;</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid;</li> <li>reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul;</li> </ul>	
10	Praktika	30 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriõhus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		

<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 5) kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava;</li> <li>• tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;</li> <li>• arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid;</li> </ul>
6) paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid;</li> <li>• paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile;</li> <li>• järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid;</li> <li>• täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnanõudeid;</li> </ul>
7) viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile;</li> <li>• lokaliseerib rikkeid ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele;</li> <li>• koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal;</li> <li>• hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale;</li> </ul>
8) hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd;</li> <li>• sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte;</li> <li>• täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.</li> </ul>

### 3.3 Valitavad põhiõpingute moodulid elektriautomaatika suunal

#### 3.3.1 Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel hooneautomaatika süsteemide paigaldamine

18.	Hooneautomaatikasüsteemide paigaldus	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab, ühendab ja hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt projektdokumentatsioonile ja seadusandlusele.		



<b>Õpiväljundid</b>		<b>Hindamiskriteeriumid</b>
Õpilane: 1) koostab tegevusplaani toetudes projekti dokumentatsioonile		Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• kontrollib projekti ja tehnilise dokumentatsiooni kehtivust ning koostab sellele tuginedes eeltööde plaani;</li><li>• valib ja komplekteerib tööülesande täitmiseks vajalikud töövahendid ja materjalid vastavalt ülesandele ja ohutusnõutele;</li><li>• planeerib tööde sooritamise järjekorra vastavalt ülesandele;</li></ul>
2) paigaldab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt projektdokumentatsioonile ja kehtivatele normdokumentidele.		<ul style="list-style-type: none"><li>• valib projektis esitatud süsteemi põhikomponendid ja nende asukohad lähtuvalt paigaldustingimustest ja tootja nõuetest;</li><li>• selgitab etteantud automaatikaskeemi tööpõhimõtet;</li><li>• paigaldab süsteemi komponendid projektdokumentatsiooni alusel, järgides paigaldusjuhiseid;</li><li>• kontrollib paigaldatud seadmete vastavust, tehnilistele nõuetele ja normdokumentidele;</li><li>• kasutab töövahendeid heaperemehelikult;</li><li>• korrastab oma töökoha ja töövahendid vastavalt heale tavale;</li></ul>
3) seadistab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt tootja juhistele, tagades süsteemi töökindluse		<ul style="list-style-type: none"><li>• seadistab süsteemi komponendid tööülesande alusel, järgides tootja ja ohutusnõudeid;</li><li>• kontrollib seadmete funktsionaalsust ja koostööd süsteemi terviklahenduses, tuginedes projektdokumentatsiooni ja standardite nõuetele</li></ul>
4) testib hooneautomaatikasüsteemi töökorrasolekut, võrreldes tulemusi ja tagades nende vastavuse ohutusnõuetele		<ul style="list-style-type: none"><li>• kasutab sobivaid mõõteseadmeid ja -meetodeid süsteemi töö kontrollimiseks;</li><li>• kontrollib juhendamisel hooneautomaatikasüsteemide vastavust tööülesandele ja ohutusnõuetele;</li><li>• täidab nõuetekohaselt paigaldustööde dokumentatsiooni (nt tööaruanne, paigaldusprotokollid, skeemid), järgides vormistus- ja sisunõudeid.</li><li>• kajastab dokumentatsioonis täpselt kõik olulised tööetapid, kasutatud materjalid ja tehnilised lahendused.</li><li>• esitab dokumentatsiooni korrektselt ja õigeaegselt, järgides tööandja või kooli kehtestatud juhiseid ja standardeid.</li></ul>
19.	Hooneautomaatikasüsteemide käit	
10 EKAP		
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused hooneautomaatikasüsteemide seadistamisel, testimisel, käitamisel ja dokumenteerimisel.		
<b>Õpiväljundid</b>		<b>Hindamiskriteeriumid</b>

Õpilane: 1) kontrollib hooneautomaatika süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega vastavalt tööülesandele ja töövõtu piiridele		Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>planeerib ja järjestab oma tegevused loogilises tööjärjekorras;</li><li>testib hooneautomaatika süsteemide koostoimimist vastavalt tööülesandele;</li><li>hindab süsteemide koostööd, võrreldes tulemusi tööülesande ja töövõtu piiridega;</li></ul>	
2) häälestab hooneautomaatikasüsteemid vastavalt tööülesandele ja projekti eripärale		<ul style="list-style-type: none"><li>mõõdab süsteemi tööparameetreid, järgides normdokumente;</li><li>selgitab iseseisvalt erinevate süsteemide parameetrite eripära ja terviklikkust;</li><li>häälestab süsteemi vastavalt lähteülesandele, arvestades süsteemi eripära;</li></ul>	
3) hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt hoolduskavale		<ul style="list-style-type: none"><li>loeb hoolduskava ja tööjuhendit, valides töövahendeid ja planeerides oma tegevusi;</li><li>teostab hooldustöid (sh. määrab, puhastab, pingutab, seadistab seadmeid ning komponente) vastavalt hoolduskavale ja juhendmaterjalidele;</li></ul>	
4) dokumenteerib hooneautomaatikasüsteemide hooldamisega seotud tegevused		<ul style="list-style-type: none"><li>kirjeldab hooneautomaatika süsteemide hooldamisega seotud erinevaid dokumente (hoolduspäevikuid, digitaalseid hooldussüsteeme, hoolduslehti jne);</li><li>täidab juhendamisel hooldustööde aruande (sh teostatud tööde, tööaja, kasutatud varuosade ja materjalide ning avastatud puuduste kohta) korrektselt vastavalt tööülesandele ja vastavalt ettevõtte standarditele;</li><li>analüüsib juhendajaga koos kogutud andmeid ja võrdleb neid normdokumentidega.</li></ul>	
20	Hooneautomaatika juhtimine ja monitooring		5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised hooneautomaatika süsteemide tehnilistest lahendustest ja juhtimis põhimõtetest ja monitooringust.			
Õpiväljundid Õpilane: 1) selgitab hooneautomaatika tehniliste lahenduste ja juhtimissüsteemide tööpõhimõtteid rakendades neid praktiliste ülesannete lahendamisel		Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>selgitab tehnosüsteemide hooneautomaatika juhtimise põhialuseid ja eristab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi tulenevalt tööülesandest;</li><li>eristab erinevaid juhtimisviise tuginedes etteantud õppematerjalidele;</li><li>rakendab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi (nt. Andurid, HVAC juhtimine, valgustite juhtimine, kommunikatsiooni protokollid) ning nende tööpõhimõtteid praktilise ülesande lahendamisel, lähtudes tööülesandest;</li></ul>	

2) kasutab elektrooniliste seadmete andmevahetuses rahvusvaheliselt kehtivaid protokolle	<ul style="list-style-type: none"><li>• loetleb erinevaid andmevahetus protokolle ja nende funktsioone etteantud ülesannete rakenduseks;</li><li>• valib õige protokoll vastavalt etteantud ülesandele;</li><li>• seadistab hooneautomaatika seadmete andmevahetuse, valides tööülesande alusele sobivaa rahvusvahelise protokoll (nt. Modbus, BACnet, KNX), määrates vajalikud parameetrid ning kontrollides seadmete omavahelist suhtlust;</li></ul>	
3) jälgib süstemaatiliselt hooneautomaatika süsteemide tööd, kõrvaldades võimalikke rikkeid	<ul style="list-style-type: none"><li>• kontrollib hooneautomaatikaseadmete omavahelist andmevahetust, lähtudes etteantud tööülesandest; mõõdab hooneautomaatikaga juhitava protsessi parameetreid, lähtudes etteantud tööülesandest; tuvastab kõrvalekaldeid hooneautomaatikasüsteemide töös, lähtudes etteantud tööülesandest;</li><li>• likvideerib kõrvalekalded vastavalt etteantud tööülesandele;</li></ul>	
17	Praktika	30 EKAP
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriõhus- ja keskkonnaohutuse nõudeid..		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava;</li><li>• tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;</li><li>• arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid;</li></ul>	
2) paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	<ul style="list-style-type: none"><li>• valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid;</li><li>• paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhistele ja dokumentatsioonile;</li><li>• järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid;</li><li>• täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid;</li></ul>	
3) seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	<ul style="list-style-type: none"><li>• seadistab automaatikaseadmeid vastavalt tööülesandele ja dokumentatsioonile;</li><li>• kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid;</li></ul>	

4) viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib automaatikasüsteemi seisukorda ja täidab mõõtmised vastavalt juhendile;</li> <li>• lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need dokumentatsiooni ja tööülesannete alusel;</li> <li>• koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal;</li> <li>• hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale;</li> </ul>
5) hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd;</li> <li>• sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte;</li> <li>• täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.</li> </ul>

### 3.3.2 Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel tööstusautomaatikasüsteemide paigaldamisele

21.	Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused tööstusautomaatikaseadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamiseks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning valmistab ette, viib läbi ja dokumenteerib tööprotsessi, järgides ohutus- ja kvaliteedinõudeid.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) valmistab ette automaatikasüsteemide paigaldustöid, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist ja tööohutusnõuetest	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav;</li> <li>• valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut;</li> <li>• määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule;</li> <li>• rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb oma töös seaduste, juhendite ja standardite kohaselt</li> <li>• kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise;</li> <li>• valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel;</li> </ul>	
2) paigaldab ja ühendab automaatikaseadmed ning -	<ul style="list-style-type: none"> <li>• paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse;</li> </ul>	

ahelad vastavalt skeemidele ja juhendmaterjalidele	<ul style="list-style-type: none"><li>• ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid;</li><li>• paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust;</li><li>• märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd;</li></ul>	
3) kontrollib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest	<ul style="list-style-type: none"><li>• kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele;</li><li>• dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid;</li><li>• hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga</li></ul>	
22.	Tööstusautomaatika seadmete programmeerimine ja seadistamine	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab oskuse konfigurida ja programmeerida automaatikasüsteemide riist- ja tarkvara, seadistada andureid ja täitureid, koostada ning täiendada lihtsamaid juhtimisprogramme, tuvastada ja parandada programmeerimisvigu ning dokumenteerida ja varundada tehtud muudatusi.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) selgitab automaatikasüsteemide põhikomponentide tööpõhimõtteid ja rolli süsteemi töös	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• loetleb automaatikasüsteemides kasutatavad põhikomponendid (nt PLC, HMI, sagedusmuundur, andurid, täitured) ja selgitab nende tööpõhimõtteid;</li><li>• kirjeldab komponentide tööloogikat osana automaatikasüsteemi tervikust;</li></ul>	
2) kasutab programmi baaselemente (loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) lihtsate automaatikalahenduste koostamisel ning selgitab nende toimimist	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab programmi baaselementide (nt loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) otstarvet ja tööpõhimõtet;</li><li>• rakendab programmi baaselemente etteantud ülesannete lahendamisel;</li><li>• koostab lihtsaid automaatikalahendusi, kasutades baaselemente, ning põhjendab lahenduse tööloogikat;</li></ul>	
3) seadistab automaatikaseadmete riistvara ja tööstusvõrke, kasutades vastavat tööstustarkvara	<ul style="list-style-type: none"><li>• seadistab andurite ja täituri parameetreid vastavalt süsteemi töötingimustele ja tehnilisele dokumentatsioonile kontrollides seadistuste õigsust praktilise ülesande lahendamise käigus;</li><li>• valib ja määrab konfigureerimistarkvaras õiged riistvarakomponendid (nt PLC, laiendusmoodulid, kommunikatsioonikaardid) vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides seadistuste vastavust süsteemi nõuetele;</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• määrab sisendite/väljundite aadressid ja võrguseaded (nt IP-aadress, <i>baud rate</i>, sõlme aadress) dokumentatsiooni ja ülesande alusel kontrollides seadistuste vastavust nõuetele.</li><li>• seadistab vähemalt ühe tööstusvõrgu (nt <i>Modbus RTU/TCP</i>, <i>Profinet</i> või <i>Profibus</i>) vastavalt dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides side toimivust ja seadistuste vastavust nõuetele, kasutades sobivaid töövõtteid ja tarkvaratööriistu;</li><li>• dokumenteerib konfiguratsiooni etteantud ülesande näitel vormistades dokumentatsiooni korrektselt, lähtudes ülesandes toodud nõuetest;</li></ul>	
4) programmeerib lihtsamaid tööstusprotsesse, kasutades programmi baaselemente	<ul style="list-style-type: none"><li>• koostab sisendite ja väljundite loetelu ning arendab tööülesandele vastava programmi, kasutades sobivaid baaselemente;</li><li>• loob ja rakendab tööülesandele vastava lihtsa tööstusprotsessi juhtimise programmi kontrollides programmi toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas;</li><li>• dokumenteerib tööprogrammi ja tehtud optimeerimised vastavalt tööstusettevõtte kvaliteedinõuetele;</li></ul>	
5) leiab ja parandab programmeerimisvigu, lähtudes etteantud juhtimisalgoritmidest ja süsteemi tööloogikast	<ul style="list-style-type: none"><li>• kontrollib programmi vastavust etteantud juhtimisalgoritmile ning tuvastab vead või kõrvalekalded;</li><li>• parandab programmis esinevad vead ning teeb vajalikud muudatused, lähtudes tööülesande nõuetest;</li><li>• testib ja kontrollib muudetud programmi toimimist veendudes lähteülesandele vastavuses;</li></ul>	
23.	Tööstusautomaatika seadmete käit	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab oskused tuvastada ja kõrvaldada rikkeid, asendada või parandada automaatika- ja elektromehaanilisi komponente ning dokumenteerida hooldustegevusi vastavalt nõuetele.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) kontrollib automaatikaseadmete seisukorda visuaalselt ja mõõtmiste teel hinnates seadmete vastavust kasutus- ja hooldusjuhenditele	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• tuvastab visuaalse vaatluse käigus nähtavad kahjustused, kulumise või muud kõrvalekalded hinnates tulemuste põhjal seadmete vastavust tehnilisele dokumentatsioonile ja töötingimustele;</li><li>• mõõdab seadmete tööparameetreid (nt pinget, voolu, takistus, signaalitaset) ning võrdleb saadud tulemusi tehnilised dokumentatsioonis toodud väärtustega;</li><li>• hindab mõõtmistulemuste alusel seadmete vastavust nõuetele;</li><li>• tuvastab võimalikud elektri- ja signaaliühenduste kõrvalekaldeid, katkestusi või valeühendusi kasutades sobivaid mõõtevahendeid;</li><li>• dokumenteerib tuvastatud kõrvalekalded, rikked ja tehtud mõõtmised vastavalt etteantud ülesandele;</li></ul>	

2) hooldab seadmeid vastavalt hooldusjuhenditele, tagades seadmete ohutuse ja töökindluse	<ul style="list-style-type: none"><li>• valib hooldustööks vajalikud töövahendid, mõõteriistad ja varuosad, lähtudes etteantud ülesandest;</li><li>• teeb ülesandes etteantud hooldustöid järgides hooldusjuhendeid ja tööohutusreegleid;</li><li>• kontrollib seadmete tööparameetreid oma ülesande piires (lähtuvalt ülesandest);</li><li>• tuvastab etteantud ülesande käigus seadme kõrvalekalded nõuetest tuginedes hooldusjuhendile;</li><li>• dokumenteerib avastatud kõrvalekalded, teostatud hooldustööd ja tehtud muudatused nõuete kohaselt.</li></ul>	
3) kõrvaldab rikked automaatikasüsteemis, järgides tööohutust ja kehtivaid nõudeid	<ul style="list-style-type: none"><li>• kasutab õigeid tööriistu ning isikukaitsevahendeid, lähtudes etteantud ülesandest;</li><li>• tuvastab rikkis komponendi, kasutades elektriskeeme ja sobivaid mõõteriistu;</li><li>• asendab rikkis komponendi vastavalt tootja juhistele ning elektri- ja automaatikaskeemidele;</li><li>• hindab oma töö tulemuslikkust kontrollides süsteemi toimimist vastavalt nõuetele;</li><li>• dokumenteerib parandustöö ja tehtud muudatused vastavalt nõuetele;</li><li>• töötab keskkonnateadlikult, järgides töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid ning energiatõhususe põhimõtteid;</li></ul>	
4) dokumenteerib hooldustegevused ja muudatused, koostades vajalikud aruanded ja kanded vastavalt kehtestatud korrale.	<ul style="list-style-type: none"><li>• täidab hoolduspäeviku või muu ettenähtud vormi korrektselt ja arusaadavalt, lähtudes etteantud ülesande nõuetest.</li><li>• märgib dokumentatsiooni kõik teostatud hooldustööd, tehtud muudatused ja asendatud komponendid vastavalt kehtestatud nõuetele.</li><li>• kirjeldab avastatud vead, kõrvalekalded või rikked selgelt ja üheselt mõistetavalt vastavalt etteantud nõuetele.</li></ul>	
5) tuvastab oma tööga kaasnevad ohud ja riskid ning rakendab juhendite alusel sobivaid ennetusmeetmeid.	<ul style="list-style-type: none"><li>• nimetab tööstusautomaatika seadmete hooldus- ja paigaldustöödega kaasnevaid peamisi ohte ja riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutuse juhenditele;</li><li>• kirjeldab oma tööga seotud tööohutusnõudeid ning nendega seotud ennetusmeetmeid, arvestades kehtivaid normdokumente;</li><li>• hindab oma töökoha ohutust, määratledes võimalikud riskikohad ning järgides tööohutuseeskirju;</li><li>• kirjeldab, kuidas käituda erinevates ohuolukordades, tuginedes tööohutuse normidele ja sisekorraeeskirjadele;</li></ul>	
17	Praktika	30 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust. Õpilane järgib töötervishoiu-, tööohutus-, elektriõhus- ja keskkonnaohutuse nõudeid, dokumenteerib tehtud tööd ja reflekteerib oma praktika kogemust.		

<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 2) kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava;</li> <li>• tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;</li> <li>• arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid;</li> </ul>
5) paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid;</li> <li>• paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile;</li> <li>• järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid;</li> <li>• täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid;</li> </ul>
6) seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seadistab automaatikaseadmeid vastavalt tööülesannetele ja dokumentatsioonile;</li> <li>• kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid;</li> </ul>
7) viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib automaatikasüsteemi seisukorda ja täidab mõõtmised vastavalt juhendile;</li> <li>• lokaliseerib rikkeid ja kõrvaldab need dokumentatsiooni ja tööülesannete alusel;</li> <li>• koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberikandjal;</li> <li>• hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale;</li> </ul>
6) hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd;</li> <li>• sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte;</li> <li>• täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.</li> </ul>

### 3.3.3 Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel turvasüsteemide paigaldamisele

24.	Häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine	15 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab, ühendab ja seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi vastavalt projektile, standarditele ja tootja juhistele järgides kehtivaid ohutusnõudeid.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) koostab tööplaani projekt- ja tehnilise dokumentatsiooni alusel valides ülesande täitmiseks vajalikud	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info;</li> <li>• komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega;</li> </ul>	



töövahendid, seadmed ja materjalid	<ul style="list-style-type: none"><li>koostab tööplaani kasutades digivahendeid</li></ul>	
2) paigaldab juhendi alusel häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi	<ul style="list-style-type: none"><li>valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid;</li><li>paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides;</li><li>kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid;</li></ul>	
3) seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi keskuseid vastavalt objekti eripärale ja tööülesandele	<ul style="list-style-type: none"><li>seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile;</li><li>tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides;</li></ul>	
4) testib ja kontrollib paigaldatud süsteemide toimimist hinnates nende töökindlust koostöös teiste tehnosüsteemidega	<ul style="list-style-type: none"><li>teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel;</li><li>kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi;</li></ul>	
5) koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele	<ul style="list-style-type: none"><li>vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt;</li><li>fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest;</li><li>kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel;</li><li>esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele.</li></ul>	
25.	Turvasüsteemide arvutivõrgu seadistamine	5 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane seadistab ja kasutab arvutivõrke turvasüsteemide seadmete ühendamiseks ning tagab süsteemide tööks vajaliku võrgukeskkonna järgides projektdokumentatsiooni, standardeid ja ohutusnõudeid.		

<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) kirjeldab arvutivõrgu ülesehitust, tööpõhimõtteid ja põhikomponentide koostoimet turvasüsteemides	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>kirjeldab arvutivõrgu põhikomponente (ruuter, switch, IP-seade) ja selgitab nende ülesandeid turvasüsteemi tööprotsessis, kasutades korrektset erialaterminoloogiat;</li><li>selgitab andmeedastuse tööpõhimõtteid ja seost võrguprotokolliga, tuues näiteid turvasüsteemide kontekstist;</li><li>kasutab projektdokumentatsiooni ja võrguskeeme komponentide ülesannete ning koostöö kirjeldamiseks;</li></ul>	
2) paigaldab ja ühendab turvaseadmete tööks vajalikud võrgukomponendid projektdokumentatsiooni alusel	<ul style="list-style-type: none"><li>valib projektdokumentatsiooni põhjal sobivad võrguseadmed, kaablid ja ühendusviisid ning põhjendab oma valikut süsteemi töökindluse seisukohalt;</li><li>paigaldab ja ühendab võrguseadmed tootjajuhendite ja standardite alusel, järgides töö- ja elektriohutuse nõudeid;</li><li>kontrollib ühenduste mehhaanilist tugevust ja elektrilist vastavust, kasutades sobivaid mõõtevahendeid ning kirjeldades kontrolli läbiviimise protseduuri;</li></ul>	
3) seadistab võrguseadmeid ja tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse	<ul style="list-style-type: none"><li>seadistab võrguseadmete põhiparameetrid vastavalt tööülesandele ja projektdokumentatsioonile;</li><li>tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse, kasutades sobivaid seadistusmeetodeid ja kontrollides seadmete suhtlust;</li><li>kasutab seadistamisel vajalikke tarkvaravahendeid ning selgitab nende kasutamise põhimõtet samm-sammult;</li></ul>	
4) testib võrgu toimimist kontrollides signaalide liikumist ning süsteemi reageerimist vastavalt tööülesandele	<ul style="list-style-type: none"><li>testib võrgu toimimist, kontrollides ühenduvust, andmeedastuskiirust ja seadmete ligipääsetavust ning kirjeldab testimise protseduuri samm-sammult;</li><li>võrdleb testitulemusi etteantud väärtustega ning pakub välja võimalikke parendusi võrgu töökindluse ja efektiivsuse tõstmiseks.</li></ul>	
26.	Turvasüsteemide käidutööd	5 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane planeerib, paigaldab ja hooldab videovalve- ja jälgimissüsteeme, hinnates nende töökindlust ning dokumenteerides tulemused vastavalt projektdokumentatsioonile ja tootjapoolsetele nõuetele.		

<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) koostab hooldustööde tööplaani, lähtudes projektdokumentatsioonist	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• leiab projektdokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku teabe;</li><li>• komplekteerib vastavalt tööülesandele töövahendid ja materjalid</li><li>• koostab tööplaani tööülesande täitmiseks, kasutades digivahendeid;</li></ul>	
2) kontrollib turvasüsteemide tööd visuaalse kontrolli, testimise ja mõõtmistega	<ul style="list-style-type: none"><li>• viib läbi turvasüsteemide visuaalse ülevaatuse vastavalt juhendmaterjalile ning kirjeldab kontrolli läbiviimise protseduuri;</li><li>• viib läbi turvasüsteemide visuaalse ülevaatuse vastavalt juhendmaterjalile ning kirjeldab kontrolli läbiviimise protseduuri;</li><li>• teostab elektrilisi mõõtmisi ja funktsionaalsuse teste, kasutades õigeid mõõtevahendeid (nt multimeeter, ampertangid) ning selgitab mõõtmiste eesmärgi ja tulemuste tähendust.</li><li>• võrdleb mõõtetulemusi tehnilise dokumentatsiooni ja tootjapoolsete väärtustega ning selgitab kõrvalekallete põhjuseid.</li></ul>	
3) viib läbi hooldustöid vastavalt tootjajuhistele ja standarditele kasutades sobivaid töövõtteid ja vahendeid	<ul style="list-style-type: none"><li>• teostab hooldustöid (nt ühenduste pingutamine, komponentide puhastamine, aku seisukorra kontroll), järgides tootjajuhiseid ja standardeid;</li><li>• kasutab hooldustööde läbiviimisel õigeid töövahendeid vastavalt tootja juhistele.</li></ul>	
4) dokumenteerib hooldustööde käigu ja mõõtmistulemused nõuetekohases vormis	<ul style="list-style-type: none"><li>• fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest;</li><li>• esitab kõrvalekalded ja nende võimalikud põhjused tuginedes võrdlusele dokumentatsioonis toodud väärtustega;</li><li>• kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel;</li></ul>	
17	Praktika	30 EKAP
<b>Eesmärk:</b> Õpetusega taotletakse, et õppija rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust. Õppija järgib töötervishoiu-, tööohutus-, elektriõhutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid, dokumenteerib tehtud tööd ja reflekteerib oma praktika kogemust.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava;</li><li>• tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;</li><li>• arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid;</li></ul>	

2) paigaldab turvasüsteemide seadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid;</li> <li>• paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile;</li> <li>• järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid;</li> <li>• täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid;</li> </ul>
3) seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seadistab turvaseadmeid vastavalt tööülesannetele ja dokumentatsioonile;</li> <li>• kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid;</li> </ul>
4) viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib turvasüsteemi seisukorda ja täidab mõõtmised vastavalt juhendile;</li> <li>• lokaliseerib rikkeid ja kõrvaldab need dokumentatsiooni ja tööülesannete alusel;</li> <li>• koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal;</li> <li>• hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale;</li> </ul>
5) hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd;</li> <li>• sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte;</li> <li>• täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.</li> </ul>

### 3.4 Valitavad põhiõpingute moodulid energiatootmise suunal

#### 3.4.1. Ühised põhiõpingud kõigile spetsialiseerumistele energiatootmise suunal

27.	Praktika	30 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutuse- ja keskkonnaohutuse nõudeid, dokumenteerib tehtud tööd ja reflekteerib oma praktika kogemust.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava;</li> <li>• tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;</li> <li>• arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid;</li> </ul>	

2) paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhenditele ja tööülesannetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid;</li> <li>• paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhistele ja dokumentatsioonile;</li> <li>• järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid;</li> <li>• täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid;</li> </ul>
3) viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib elektrienergia tootmiseseadme seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile;</li> <li>• lokaliseerib rikkeid ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele;</li> <li>• koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paber kandjal;</li> <li>• hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale;</li> </ul>
4) hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd;</li> <li>• sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte;</li> <li>• täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.</li> </ul>

### 3.4.2. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel tuuleenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule

28.	Elektrituuliku seadmete paigaldamine	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb elektrituuliku põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, rakendab mehhaaniliste ühenduste paigaldus- ja hooldusvõtteid ning järgib määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusplaani. Samuti eristab ta mehhaanika- ja jõuülekandesüsteeme, teab nende mõju töökindlusele ning määrab tuuliku hooldusvajadust.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) selgitab tuuleenergeetika rolli energeetikasektoris ja taastuenergiaallikate keskkonnamõjusid juhendmaterjalide alusel	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab tuuleenergeetika rolli kaasaegses energeetikasektoris tuginedes materjalidele;</li> <li>• vabalt valitud digivahendit kasutades toob välja erinevused taastuv- ja fossiilsete energiaallikate vahel (nt varustuskindlus, CO<sub>2</sub>-jalajalg, kättesaadavus);</li> <li>• selgitab arengutrende tuuleenergeetikas maailmas ja Eestis tuginedes allikatele;</li> <li>• kirjeldab Eesti energia- ja kliimapoliitika peamisi eesmärke taastuenergia osas tuginedes seadustele ja määrustele;</li> <li>• tuginedes teaduslikele allikatele nimetab vähemalt 3 elektrituuliku võimalikku keskkonnamõju (nt mõju lindudele, maastikule, helireostus);</li> </ul>	
2) hindab tuuleenergia tootlikkust mõjutavaid tegureid ning seostab need	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab, millised tegurid mõjutavad elektrituuliku tootlikkust (nt tuule kiirus, rootori läbimõõt, generaatori efektiivsus) lähtuvalt etteantud ülesandest;</li> </ul>	

sobivate tehnoloogiliste ja geograafiliste tingimustega	<ul style="list-style-type: none"><li>• kirjeldab tuuleparkide paiknemise iseärasusi Eestis ja maailmas, arvestades geograafilisi, keskkonna- ja tehnoloogilisi tegureid;</li><li>• toob näiteid praktilistest rakendustest või projektidest võttes aluseks olemasolevad tuulepargid Eestis;</li></ul>	
3) paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust	<ul style="list-style-type: none"><li>• kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutusnõuetele;</li><li>• paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi komponente vastavalt tootja juhistele;</li><li>• mõõdab paigaldatud elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele;</li><li>• tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutusnõuetele;</li></ul>	
4) kasutab mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks ja hoolduseks vajalikke tööriistu ning hindab nende kasutamise vajadust ja sagedust	<ul style="list-style-type: none"><li>• valib sobivad tööriistad mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks järgides tootja spetsifikatsioone või tööjuhendeid;</li><li>• kasutab sobivaid tööriistu mehhaaniliste ühenduste paigaldamisel ja hooldamisel, järgides tööohutuse nõudeid;</li></ul>	
5) paigaldab elektrituulikute määrimis- ja jahutussüsteeme ning järgib komponentide hooldusplaani	<ul style="list-style-type: none"><li>• paigaldab elektrituuliku määrimis- ja jahutussüsteeme, nende komponente ja tööpõhimõtteid toetudes tootja spetsifikatsioonidele;</li><li>• selgitab määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusvajadust, lähtudes tootja soovitudest ja kehtestatud normidest;</li></ul>	
29.	Elektrituulikute käit	15 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused elektrituuliku mehhaaniliste ja elektriliste süsteemide hooldamiseks, jõuülekannete kontrollimiseks ja reguleerimiseks ning oskab rakendada töö- ja elektriohutuse meetmeid, järgides tootja juhiseid, rahvusvahelisi hooldusstandardeid ja seadusandlikke nõudeid.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane:	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane:	
1) hooldab elektrituuliku õlitamist ja jahutamist vajavaid komponente ning hindab nende hoolduse vajadust	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab määride- ja jahutussüsteemide komponentide hooldusvajadust, toetudes õppematerjalidele ja tootja juhistele;</li><li>• hooldab elektrituuliku määride- ja jahutussüsteemi vastavalt tootja tehnilistele spetsifikatsioonidele ja hooldusplaanile, järgides kehtivaid ohutusnõudeid;</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>hindab määrdesüsteemi seisukorda, kasutades hooldusandmeid, varasemaid mõõtmisi ja visuaalset kontrolli, ning tuvastab võimalikud probleemid, viidates tööstuse heale tavale;</li> </ul>
2) teostab elektrituulikute jõuülekannete ja mehhaaniliste süsteemide kontrolli ja hooldust tagades nende töökindluse ja ohutuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab erinevaid jõuülekandesüsteeme ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja normdokumentidele;</li> <li>kontrollib ja hooldab elektrituuliku jõuülekannet vastavalt tootja juhenditele ja kehtivale hooldusgraafikule, järgides ohutusnõudeid;</li> <li>reguleerib jõuülekannet ja määrab selle joondamisvajaduse, kasutades selleks ettenähtud mõõtevahendeid ja tootja ettenähtud meetodeid;</li> <li>dokumenteerib tehtud muudatused hooldusregistris järgides normdokumente;</li> </ul>
3) kontrollib elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutuspõhiste nõuetele;</li> <li>teostab elektrisüsteemi visuaalse kontrolli vastavust tootja normdokumentidele;</li> <li>mõõdab elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele;</li> <li>tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutuspõhiste nõuetele;</li> </ul>
4) eristab korralise, ennetava ja avariihoolduse eripärasid ning järgib hooldusplaani	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab korralise, ennetava ja avariihoolduse põhimõtteid ning nende erinevusi, toetudes õppematerjalidele ja tootjate hooldussoovitustele;</li> <li>järgib elektrituuliku hooldusplaani, lähtudes tootja tehnilistest nõuetest ja rahvusvahelistest hooldusstandarditest;</li> <li>põhjendab hooldusplaani valikuid ja ajastust, toetudes hooldusajaloole, süsteemi andmetele ja töökohta heale tavale;</li> </ul>
5) tuvastab elektrituulikutes töötamise peamisi ohte ja rakendab juhendite järgi sobivaid ennetusmeetmeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>tuvastab elektrituuliku hooldus- ja remonditöödega seotud peamised ohud ning kirjeldab nende ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutuspõhiste nõuetele;</li> <li>rakendab ohutusmeetmeid kõrgustes töötamisel, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides kehtivaid ohutusmeetmeid;</li> <li>hindab oma töökohta ohutust ja määrab võimalikud riskid järgides ohutuspõhiste nõuetele ja seadusandlikele aktidele;</li> </ul>

### 3.4.3. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel päikeseenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule

30.	Päikeseelektrisüsteemide ja seadmete paigaldus	15 EKAP
-----	--	---------

<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused päikeseelektrisüsteemide kavandamiseks, paigaldamiseks ja seadistamiseks, järgides kehtivaid normdokumente, elektriohutuse ja keskkonnahoiu nõudeid.	
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane:	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane:
1) selgitab elektrienergia tootmist ja elektrivarustuse tagamise võimalusi taastuvatest energiaallikatest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab fotoelektrilise efekti füüsikalist olemust ja selle kasutamise võimalusi elektrienergia tootmisel;</li> <li>• nimetab fotoelektriliste süsteemide (ON Grid ja OFF Grid) rakendamise võimalusi lähtudes etteantud ülesandest;</li> <li>• määrab etteantud ülesande alusel erinevatest ilmastiku olukordadest ja päikese asimuudist tingitud mõju elektritootmisele;</li> <li>• nimetab taastuvenergia kasutamise eeliseid ja puuduseid energiavarustuse tagamisel;</li> </ul>
2) selgitab päikeseenergiastüsteemi komponentide ülesandeid ja koostööd elektrienergia tootmisel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liigitab päikesepaneeli tootmistehnoloogia ja kasutatava pooljuhtmaterjali alusel;</li> <li>• nimetab inverterite tüüpe elektrivõrguga seotuse ning paigaldus- ja tööpõhimõtte alusel;</li> <li>• liigitab päikeseenergiastüsteemis kasutatavaid akusid keemilise koostise, kasutusviisi ja hooldusvajaduse alusel;</li> <li>• kirjeldab komponentide omavahelist tööloogikat, sh kuidas päikesevalgusest saadakse elektrienergia;</li> </ul>
3) valib sobivad komponendid, abimaterjalid ja paigaldusviisi päikeseenergiastüsteemi ehitamiseks.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab vastavalt etteantud ülesandele päikeseenergiastüsteemi põhiparameetrid normdokumentide alusel;</li> <li>• leiab tööks vajalikku info päikeseenergiastüsteemi paigaldamise, kasutuselevõttu ja elektrivõrguga koostööd reguleerivatest normdokumentidest etteantud ülesandest alusel;</li> <li>• valib etteantud ülesandest lähtuvalt sobivad seadmed ja kavandab vajalikud toimingud;</li> <li>• kavandab töö ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu meetmed etteantud ülesandest lähtuvalt;</li> </ul>
4) tuvastab oma tööga seotud peamised päikeseenergiastüsteemiga töötamise ohud ja riskid, rakendades juhendite alusel, sobivamaid ennetusmeetmeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab päikeseenergiastüsteemi ehitamisega kaasnevaid ohte ning riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele;</li> <li>• kirjeldab päikeseenergiastüsteemi ehitamisega kaasnevate ohtude ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele;</li> <li>• hindab oma töökoha ohutust, määrates võimalikud riskid, järgides tööohutusnõudeid ja seadusandlike akte;</li> <li>• kirjeldab ülesandest lähtuvalt oma käitumist ohuolukorras, tuginedes normdokumentidele;</li> </ul>



5) paigaldab päikeseenergiasüsteemi juhindudes normdokumentidest ja töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu nõuetest.	<ul style="list-style-type: none"><li>• paigaldab päikeseenergiasüsteemi tugikonstruktsioonid ja elektrilised komponendid vastavalt etteantud ülesandele arvestades tootja juhendeid;</li><li>• järgib töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu tööprotsessi jooksul;</li><li>• dokumenteerib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest;</li></ul>	
6) seadistab päikeseenergiasüsteemi juhindudes normdokumentidest ja elektriohutuse nõuetest.	<ul style="list-style-type: none"><li>• seadistab fotoelektrilise süsteemi ülesandes toodud parameetritest lähtuvalt;</li><li>• kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid</li><li>• reflekteerib kirjalikult enda toimetulekut erinevate tööülesannetega;</li></ul>	
31.	Päikeseelektrisüsteemide seadistamine ja käit	10 EKAP
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused päikeseelektrisüsteemide töökindluse hindamiseks, seadistamiseks ja hooldamiseks, arvestades tootja juhiseid, elektriohutusnõudeid, kehtivaid standardeid ning süsteemide eripära.		
Õpiväljundid Õpilane: 1) kavandab päikeseenergiasüsteemi hoolduse vajaduse tuginedes vastavatele normdokumentidele.	Hindamiskriteeriumid Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb elektrisüsteemide käidukorralduse ja käiduohutuse põhimõtteid. Oskab arvestada fotoelektriliste süsteemide spetsiifikat ja elektriohutust;</li><li>• õpilane oskab selgitada kliendile erinevate käidutoimingute vajalikkust;</li></ul>	
2) seadistab ja kontrollib süsteemi tööd vastavalt tehnilistele nõuetele ja tootja juhistele	<ul style="list-style-type: none"><li>• seadistab süsteemi parameetrid (nt inverter, aku laadimis- ja tühjenemistsüklid) vastavalt tootja juhistele ja antud lähteülesandele;</li><li>• kasutab sobivaid mõõtevahendeid süsteemi kontrollimiseks ja dokumenteerib tulemused digivahenditega;</li><li>• hindab seadistuste vastavust töörežiimidele ja normidele ning teeb vajadusel muudatusettepanekuid;</li></ul>	

3) hooldab päikeseelektrisüsteemi komponente, järgides hooldusplaani ja elektriohutusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab hooldusplaani komponente ja süsteemi komponente, mis vajavad regulaarset kontrolli;</li> <li>• teostab korrapäraselt hooldust (nt tolmu eemaldamine, ühenduste kontroll, akude kontrollimine), järgides ohutusnõudeid;</li> <li>• dokumenteerib hooldustegevused vastavalt nõuetele hooldusregistris või digitaalses süsteemis;</li> </ul>
4) hindab töökeskkonna ohutust ning rakendab ennetavaid meetmeid süsteemi hooldamise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuvastab peamised ohud süsteemi hooldamisel ja seadistamisel (nt kõrgepinge, tuleoht, libedad katused);</li> <li>• rakendab vajalikke töö- ja elektriohutusmeetmeid, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides juhiseid;</li> <li>• hindab oma töökoha ohutust ja teeb ettepanekuid riskide maandamiseks;</li> </ul>

### 3.4.3. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel hüdroenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule

32.	Hüdroelektrijaamade seadmete paigaldamine	15 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised hüdroelektrijaama põhiseadmete tööpõhimõtetest ja ehitusest ning arendab oskusi nende seadmete paigaldamiseks, ühendamiseks ja töövõime kontrollimiseks, järgides tehnilist dokumentatsiooni, kvaliteedi-, tööohutus- ja keskkonnanõudeid.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) selgitab hüdroelektrijaama tööpõhimõtteid ja keskkonnategureid juhendmaterjalide alusel.	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab vee energiast elektrienergia tootmise protsessi;</li> <li>• võrdleb hüdroelektrijaama tüüpe (nt jõe-, paisu-, pump-hüdrojaam) ja nende keskkonnamõjusid;</li> <li>• selgitab veehoidlate ja veerežiimi muutuste mõju looduskeskkonnale ja kohalikele kogukondadele;</li> </ul>	
2) kasutab tehnilisi skeeme ja jooniseid seadmete tööahelate mõistmiseks., tuvastades põhisõlmed ja ühendused, vastavalt juhendile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuvastab skeemidel kasutatavad tingmärgid ja tähised, kasutades erialast terminoloogiat;</li> <li>• näitab skeemil seadme põhisõlmed ja ühendused, nimetades neid õigesti;</li> <li>• selgitab skeemi alusel seadme tööahela loogikat ja komponentide seoseid;</li> </ul>	

3) kirjeldab hüdroelektrijaama seadmete põhitüüpe ja nende ehitust, seostades need seadmete funktsioonidega.	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab hüdroelektrijaama tööetappe vee sisenemisest kuni elektri võrku andmiseni;</li><li>• nimetab peamised seadmed (nt turbiin, generaator, völli, sisselaske- ja väljavoolukanalid) ning seob need tootmisprotsessiga;</li><li>• kirjeldab seadmete funktsioone ja ehituse seost nende tööülesannetega;</li></ul>	
4) paigaldab juhendi alusel seadmeid või nende osi, järgides tehnilisi nõudeid ja ohutusreegleid.	<ul style="list-style-type: none"><li>• valib sobivad töö- ja mõõteriistad lähtudes lähteülesandest ning ohutusnõuetest;</li><li>• paigaldab seadmed või nende osad tehnilise dokumentatsiooni alusel;</li><li>• kontrollib ja dokumenteerib teostatud paigalduse vastavalt juhendile;</li><li>• toimib meeskonnas tõhusalt, jagades ülesandeid ja vastutust;</li></ul>	
33.	Hüdroelektrijaama seadmete käit	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised hüdroelektrijaama seadmete tööpõhimõtetest, käidunõuetest ja töökindluse tagamisest. Kujundab oskused seadmete töö jälgimiseks, hoolduse ja kontrolli teostamiseks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning töö- ja keskkonnaohutuse nõuetele.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1. selgitab hüdroelektrijaama seadmete käidunõudeid ja töökindlust mõjutavaid tegureid, seostades need seadmete töö ja ohutu kasutamisega	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• kirjeldab hüdroelektrijaama seadmete olulisi käidunõudeid vastavalt tootja juhendile ja tehnilistele nõuetele;</li><li>• põhjendab käidunõuete järgimise vajalikkust, seostades need töökindluse ja ohutuse tagamisega;</li></ul>	
2. teostab seadmete visuaalse kontrolli vastavalt käidukavale ja tööohutusjuhiste	<ul style="list-style-type: none"><li>• hindab seadmete seisukorda vaatluse ja kuulamise teel, lähtudes käidunõuetest ja järgides tööohutusreegleid;</li><li>• dokumenteerib visuaalse kontrolli tulemused etteantud vormil vastavalt juhendile;</li></ul>	
3. eristab korralise, ennetava ja avariihoolduse põhimõtteid, lähtudes hooldusplaani ja normdokumentidest	<ul style="list-style-type: none"><li>• võrdleb korralise, ennetava ja avariihoolduse eesmärgi vastavalt hüdroelektrijaama käidukavale;</li><li>• selgitab hoolduste liigitust ja erisusi tuginedes normidele ja õppematerjalidele;</li><li>• kasutab hooldusplaani, arvestades seadmete tehnilisi nõudeid ja tootja juhiseid;</li></ul>	

4. hooldab hüdroelektrijaama seadmeid vastavalt juhendile ja tööohutusnõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab seadmete hooldusvajadust, lähtudes tootja dokumentatsioonist ja käidukavast</li> <li>• märgib hooldusvajadused dokumenti, järgides ettenähtud korda.</li> <li>• valib sobivad töö- ja hooldusvahendid vastavalt tööülesandele ja juhendile.</li> <li>• teostab seadmete hooldust ohutus- ja keskkonnanõuetele vastavalt, järgides tehnilist spetsifikatsiooni.</li> </ul>
5. tuvastab hüdroelektrijaama tööga seotud ohud ja rakendab sobivaid ennetusmeetmeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab hooldus- ja remonditöödega seotud peamised ohud ja riskid, tuginedes tööohutusjuhiste;</li> <li>• kirjeldab sobivaid ennetusmeetmeid, lähtudes töö iseloomust ja riskianalüüsist;</li> <li>• hindab oma töökoha ohutust, määrares võimalikud riskid ja kasutades tööohutusmeetmeid;</li> <li>• kirjeldab oma käitumist ohuolukorras, toetudes normidele ja juhendmaterjalidele;</li> </ul>

### 3.4.4. Valitavad põhiõpingute moodulid spetsialiseerumisel soojuselektrienergiaseadmete paigaldamisele ja käidule

34.	Soojuselektrijaamade seadmete paigaldamine	15 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised soojuselektrijaama põhiseadmete ehitusest ja tööpõhimõtetest ning kujundab oskused nende seadmete paigaldamiseks, ühendamiseks ja paigalduse kontrollimiseks, järgides tehnilist dokumentatsiooni, kvaliteedi-, tööohutus- ja keskkonnanõudeid.		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) selgitab soojuselektrijaama tööpõhimõtteid, ja keskkonnategureid, vastavalt juhendmaterjalidele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab soojusenergia muundamist elektrienergiaks, lähtuvalt antud ülesandest;</li> <li>• võrdleb soojuselektrijaamade põhilisi tüüpe (sh. põlevkivi ja biomassi, gaasi, tuuma elektrijaama baasil), tuues välja nende tööpõhimõtete ja keskkonnamõjude erinevused;</li> <li>• selgitab soojuselektrijaama protsesside keskkonnamõjusid, kirjeldades tagajärgi loodusele või inimesele;</li> </ul>	
2) kasutab tehnilisi skeeme ja jooniseid seadmete tööahelate mõistmiseks, tuvastades põhisõlmed ja ühendused, vastavalt juhendile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab elektri- ja soojuselektrijaamade skeemidel kasutatavaid tingmärke ja tähiseid, kasutades erialast terminoloogiat;</li> <li>• näitab etteantud skeemil õigesti seadme põhisõlmed ja ühendused, nimetades neid vastavalt juhendile või legendile korrektsete terminitega;</li> <li>• selgitab etteantud skeemi põhjal seadme tööahela loogikat, põhjendades komponentide omavahelist seost ja tööjärjekorda.</li> </ul>	

3) kirjeldab soojuselektrijaama seadmete põhitüüpe ja ehitust, seostades need seadmete funktsioonidega	<ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab soojuselektrijaama tööpõhimõtteid tootmisprotsessi etappide järjestuses;</li><li>• nimetab soojuselektrijaama peamised seadmed, selgitades seadme rolli tootmisprotsessi vastavas etapis;</li><li>• kirjeldab soojuselektrijaama põhiseadmete funktsioone, seostades seadmete ehituse nende tööülesannetega;</li></ul>	
4) paigaldab juhendite alusel või juhendamisel seadmeid või nende osi, järgides tehnilisi nõudeid ja ohutusreegleid	<ul style="list-style-type: none"><li>• valib õige töö- ja mõõteriistad vastavalt lähteülesandele, järgides töö- ja keskkonna ohutusnõudeid;</li><li>• paigaldab seadmed või nende osad juhendi kohaselt, järgides tehnilisi nõudeid;</li><li>• kontrollib teostatud paigaldust juhendi alusel ning fikseerib tulemused ettenähtud vormis;</li><li>• töötab meeskonna liikmena, et tagada meeskonna ühine eesmärk ja edukas koostöö;</li></ul>	
35.	Soojuselektrijaamade seadmete käit	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised soojuselektrijaama seadmete tööpõhimõtetest ja käidunõuetest, kujundab oskused seadmete töö jälgimiseks, hoolduse ja kontrolli teostamiseks ning töökindluse tagamiseks, järgides tehnilist dokumentatsiooni, tööohutus- ja keskkonnanõudeid		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane: 1) selgitab soojuselektrijaama seadmete käidunõudeid ja töökindlust mõjutavaid tegureid, seostades need seadmete tööga ja ohutu kasutamisega.	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• kirjeldab soojuselektrijaama seadmete peamisi käidunõudeid, lähtudes tootja juhendist ja tehnilistest nõuetest;</li><li>• põhjendab käidunõuete järgimise vajadust, seostades need seadmete tööpõhimõtetega ning töökindluse ja ohutuse tagamisega.</li></ul>	
2) teostab käidukava alusel soojuselektrijaama seadmete visuaalset kontrolli, järgides tööohutusjuhiseid.	<ul style="list-style-type: none"><li>• hindab seadmete üldist seisukorda, vaatluse ja kuulamise teel, vastavalt käidunõuetele, järgides tööohutusnõudeid;</li><li>• dokumenteerib seadmete vaatlustulemused, vastavalt etteantud juhendile.</li></ul>	

<p>3) eristab soojuselektrijaama korralist, ennetavat ja avariihooldust, lähtudes hooldusplaanist ja juhendmaterjalidest.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb soojuselektrijaama käidunõuete alusel korralise , ennetava ja avariihoolduse eesmäärke</li> <li>• selgitab soojuselektrijaama korralise , ennetava ja avariihoolduse põhimõtteid ning nende erinevusi toetudes õppematerjalidele ja normdokumentidele;</li> <li>• järgib soojuselektrijaama hooldusplaani, lähtudes tootja tehnilistest nõuetest ja hooldusjuhistest.</li> </ul>
<p>4) hooldab soojuselektrijaama seadmeid oma vastutusala piires ning järgides töö- ja keskkonnaohutusnõudeid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab soojuselektrijaama seadmete hooldusvajadust , toetudes tootjapoolsele juhisele ja käidukavale;</li> <li>• märgib kontrolli tulemusena soojuselektrijaama seadmete hooldusvajadused, etteantud dokumenti, vastavalt juhendile;</li> <li>• valib hooldamiseks sobivad töö- ja hooldusvahendid, järgides käidukava ja tootja juhendeid;</li> <li>• hooldab etteantud soojuselektrijaama seadmeid , järgides kehtivaid ohutus- ja keskkonnanõudeid ning tehnilist spetsifikatsiooni;</li> </ul>
<p>5) tuvastab oma tööga seotud peamised soojuselektrijaamas töötamise ohud ja riskid, rakendades juhendite alusel, sobivamaid ennetusmeetmeid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab soojuselektrijaama hooldus-ja remonditöödega kaasnevaid ohte ning riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele;</li> <li>• kirjeldab soojuselektrijaama hooldus-ja remonditöödega kaasnevate ohtude ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele;</li> <li>• hindab oma töökoha ohutust, määrates võimalikud riskid, järgides tööohutusnõudeid ja seadusandlike akte;</li> <li>• kirjeldab ülesandest lähtuvalt oma käitumist ohuolukorras, tuginedes normdokumentidele;</li> </ul>