

PÄRNU SAKSA TEHNOLOOGIAKOOLI 4. TASEME KUTSEÖPPE ÖPPEKAVA „FOTOELEKTRILISTE ELEKTRITOOTMISSÜSTEEMIDE PAIGALDAJA“

MOODULITE RAKENDUSKAVAD

<b>Sihtrühm</b>	keskharidusega õppija
<b>Õppevorm</b>	statsionaarne koolipõhine õpe

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
1	FOTOELEKTRILISTE ELEKTRITOOTMISSÜSTEEMIDE PAIGALDAJA ALUSTEADMISED	3 EKAP	
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õppija mõistab fotoelektrilise efekti füüsikalist olemust ja selle kasutamise võimalusi; omab ülevaadet taastuenergia eelistest ja puudustest energiavarustuse tagamisel; omab ülevaadet FEET-süsteemide seadmest ja komponentidest ja nende kasutamisest elektrivõrguga paralleelalitus ja autonoomses režiimis, oskab leida tööks vajalikku infot fotoelektriliste elektritootmissüsteemide (edaspidi FEET-süsteemide) paigaldamist, kasutuselevõttu ja elektrivõrguga koostööd reguleerivatest õigusaktidest; mõistab töötervishoiu, tööohutus-, keskkonnaohutus- ja elektriohutusnõuete olulisust ja järgimise vajadust FEET-süsteemide paigaldamisel.</p>			
<p><b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> puuduvad</p>			
<p><b>Õpetajad:</b> Kalev Koppel</p>			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
<ul style="list-style-type: none"> <li>omab ülevaadet elektrienergia tootmise võimalustest kasutades taastuvaid energiaallikaid ning taastuenergia eelistest ja puudustest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>leiab iseseisvalt vajalikku teavet õppekorraldusega seonduva kohta eriala õppekavast ning info - ja kommunikatsioonitehnoloogiapõhistest õpikeskkondadest</li> <li>toob näiteid Eestis kasutatavatest tuule-, vee- ja fotoelektrilistest elektrijaamadest</li> <li>täidab mikrotootja liitumisavalduse</li> <li>defineerib ja seostab omavahel FEET-süsteemide põhimõisteid</li> <li>kirjeldab päikesekiirgust kui energiaallikat FEET-süsteemidele</li> <li>selgitab fotoelektrilise paneeli väljundvõimsuse sõltuvust optimaalsest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>loeng</li> <li>praktiline töö</li> <li>arutelu</li> <li>e-õpe</li> <li>iseseisev töö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kompleksülesanne FEET-süsteemide paigaldaja alustadmiste kohta</li> </ul>

<p>energiavarustuse tagamisel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõistab fotoelektrilise efekti füüsikalist olemust ja selle kasutamise võimalusi</li> <li>• oskab leida tööks vajalikku infot FEET-süsteemi paigaldamist, kasutuselevõttu ja elektrivõrguga koostööd reguleerivatest õigusaktidest</li> <li>• mõistab töötervishoiu, tööohutuse-, keskkonnaohutuse- ja elektriohutuspõuete olulisust ja järgimise vajadust FEET-süsteemide paigaldamisel</li> </ul>	<p>päikesekiirguse kaldenurgast ja suunast</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb võimalikku kasutatavat päikesekiirgust Eestis ja mujal Euroopas</li> <li>• kasutab PVGIS kalkulaatorit FEET-süsteemi väljundvõimsuse arvutamisel</li> <li>• leiab iseseisvalt vajalikku teavet Eestis FEET-süsteemidele kehtivatest õigusaktidest</li> <li>• selgitab fotoelektrilise efekti olemuse, nimetab olulisemaid fotoelektrilise paneeli elementide materjale ja võrdleb neid</li> <li>• selgitab fotoelektrilise elemendi pinget, voolu ja võimsuse karakteristikuid</li> <li>• selgitab fotoelektrilise elemendi pinget, voolu ja võimsuse karakteristikute sõltuvust erinevatest mõjuteguritest</li> <li>• mõistab fotoelektriliste paneelide ehituspõhimõtteid</li> <li>• kirjeldab fotoelektriliste paneelide tootmist, annab teabeallikate põhjal ülevaate fotoelektriliste paneelide uutest tehnoloogiatest ja nende arengusuundadest</li> <li>• eristab paralleelalatluse ja autonoomseid FEET-süsteeme ning hindab nende lahenduste eeliseid ja puudusi</li> <li>• leiab inverterite andmelehtedelt nende põhilisi parameetreid</li> <li>• mõistab inverterite kommunikatsiooniseadmeid ja monitooringuportaale</li> <li>• kirjeldab FEET-süsteemidest tulenevaid lisariske ja omab ülevaadet ohutust suurendavatest lisaseadmetest</li> <li>• kirjeldab FEET-süsteemi tööd autonoomses režiimis</li> <li>• kirjeldab autonoomse FEET-süsteemi energiabilansi planeerimist</li> <li>• kirjeldab autonoomse FEET-süsteemi seadmeid</li> <li>• selgitab teabeallikate põhjal erinevaid akude tüüpe ja nende erinevusi</li> <li>• selgitab taastuvenergia süsteemides kasutatavaid akude tööpõhimõtteid</li> <li>• selgitab autonoomsetes taastuvenergia süsteemides kasutatavaid akude laadimiskontrollereid</li> <li>• selgitab teabeallikate põhjal PWM ja MPPT kontrollereid</li> <li>• kirjeldab autonoomsetes süsteemides kasutatavaid pingemuundureid</li> <li>• kirjeldab autonoomse FEET-süsteemi energiabilansi planeerimist</li> <li>• nimetab elektrist tingitud ohte FEET-süsteemide ja seadmete paigaldamisel ning selgitab võimalusi nende vältimiseks, kasutades erinevaid teabeallikaid</li> <li>• nimetab kõrgetest tingitud ohte FEET-süsteemide ja seadmete paigaldamisel ning selgitab võimalusi nende vältimiseks, kasutades erinevaid teabeallikaid</li> <li>• selgitab elektriolukordade tekkimise võimalusi (katkised, lahtised, maha</li> </ul>		
--	--	--	--

	<p>langenud juhtmed või kaablid jms) ja kirjeldab teabeallikatele tuginedes tegevust elektriõnnetuse korral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab teabeallikate põhjal elektrivoolu füsioloogilist toimet inimese organismile</li> <li>• selgitab elektrilöögivastase kaitse põhireegleid, kasutades erinevaid teabeallikaid</li> <li>• demonstreerib nõuetekohaselt esmaabivõtteid</li> <li>• demonstreerib esmaabivõtteid elektrilöögi korral ja põhjendab oma tegevust kannatanu abistamisel, arvestades elektriohutuspõhiseid</li> </ul>		
<p><b>Teemad, alateemad</b></p>	<p><b>Mooduli õppemaht 78 tundi jaguneb järgmiselt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontakttunnid 50 tundi (sh praktiline töö 25 tundi)</li> <li>• iseseisev töö 28 tundi</li> </ul> <p><b>1. FOTOELEKTRILISTE ELEKTRITOOTMISSÜSTEEMIDE PAIGALDAJA ALUSTEADMISED</b>  Taastuvenergia allikad, tuul, päike, vesi, taastuvenergia süsteemid Eestis. Elektritootjate liitumine üldise elektrivõrguga Eestis, mikrotootja liitumine. FEET-süsteemide põhimõisted, tingmargid. Fotoelektriline element, fotoelektriline moodul, standardsed kasutustingimused, fotoelektriline generaator, fotoelektrilise generaatori inverter. Fotoelektriliste paneelide voolu, pinget ja võimsuse mõõtmine. Fotoelektriliste paneelide jada- ja rööpühendused. Päikesekiirgus kui fotoelektri energiaallikas, päikesekiirguse liigid, päikesekiirgus Eestis ja Euroopas. PVGIS kalkulaator. FEET-süsteemidele kehtivad õigusaktid ja standardid. Töötervishoiu, tööohutuse-, keskkonnaohutuse- ja elektriohutuspõhised. Esmaabi ja esmaabivõtteid</p> <p><b>2. FOTOELEKTRILISE EFEKTI OLEMUS, FOTOELEKTRILISED PANEELID, ÜHENDUSKAABLID</b>  Fotoelektriline efekt, selle kasutamine praktikas. Fotoelektriliste elementide erinevad materjalid, nende omadused. Fotoelektriliste elementide IU karakteristikud, nende sõltuvus erinevatest mõjuritest. Fotoelektriliste elementide jada ja paralleelühendused. Fotoelektriliste päikesepaneelide konstruktsioon, erinevad tehnoloogiad. Mõödaviikdiodid, nende vajalikkus. Paneelide tehnilised andmed. Fotoelektriliste elementide tootmine, paneelide tootmine, tootmise erinevad etapid. Fotoelektriliste paneelide erinevad konstruktsioonid. Alalispinge ühenduskaablid, MC4 pistikud, harupesad.</p> <p><b>3. ELEKTRIVÕRGUGA PARALLEELTÖÖS OLEVA FEET-SÜSTEEMI SEADMED</b>  Paralleelühenduses FEET-süsteemid. On-Grid inverterid, nende tööpõhimõtted, MPPT kontrollid. Inverterite tehnilised andmed, efektiivsus. On-Grid inverterite erinevad tehnoloogiad, mikroinverterid, stringinverterid, optimeerivatega inverterid. Inverterite kommunikatsiooniseadmed, monitooringuportaalid. On-Grid inverterite lisafunktsioonid, tark energijuhtimine. FEET-süsteemidest tulenevad lisariskid. Kaarleek, selle tekkimise oht FEET-süsteemides. Ohutust suurendavad lisaseadmed. Eri riikides kasutatavad ohutust suurendavad nõuded.</p> <p><b>4. AUTONOOMSE FEET-SÜSTEEMI SEADMED</b></p>		

	Autonoomsed FEET-süsteemid. Autonoomse süsteemi planeerimine, energiabilanss. Akud, põhimõisted, akude erinevad klassid. Autonoomsetes süsteemides kasutatavad akud. Akude laadimine ja tühjenemine, akulaadijad. Akude kaitse. PWM ja MPPT laadimiskontrollerid, nende tööpõhimõtted ja erinevused. Autonoomsetes süsteemides kasutatavad inverterid, modifitseeritud ja puhas siinus. Kombineeritud vahendid. Generaator autonoomses FEET-süsteemis.
<b>Iseseisev töö moodulis:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine</li> <li>• FEET-süsteemide paigaldaja kutsestandardi ja kooli õppekavaga tutvumine</li> <li>• etteantud tööülesannete lahendamine</li> <li>• päikesepaneelid ja ohutus</li> <li>• tutvumine ehitustööde ohutusnõuetega ning töötervishoiu ja –ohutuse seadustega</li> </ul>
<b>Mooduli hinde kujunemine:</b>	<p>Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (“arvestatud”).</p> <p>Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”.</p> <p>Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”.</p> <p>Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindele “arvestatud”.</p>
<b>Hindamisülesanded</b>	<p><b>Kompleksülesanne FEET-süsteemide paigaldaja alusteadmiste kohta</b></p> <p>I osa Teoreetiliste teadmiste kontroll (kontrollküsimused hõlmavad mooduli kõiki teemasid)</p> <p>II osa Praktiliste ülesannete teostus</p> <p>Ülesanne 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab PVGIS kalkulaatoriga FEET-süsteemi väljundvõimsuse</li> </ul> <p>Ülesanne 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstreerib esmaabivõtteid kannatanu elustamisel</li> </ul> <p><b>Iseseisva töö hindamisülesanded</b></p> <p>kirjalik referaat teemal "Päikesepaneelid ja nende ohutusnõuded eri riikides"</p>
<b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://saksatk.ee/et/meist/dokumendid/">http://saksatk.ee/et/meist/dokumendid/</a></li> <li>• <a href="http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10468673">http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10468673</a></li> <li>• Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid</li> <li>• <a href="http://www.evs.ee/">http://www.evs.ee/</a></li> <li>• <a href="http://www.metrosert.ee/et">http://www.metrosert.ee/et</a></li> <li>• Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. <a href="https://www.riigiteataja.ee/akt/128042017009?leiaKehtiv">https://www.riigiteataja.ee/akt/128042017009?leiaKehtiv</a></li> </ul>



Mooduli nr	Mooduli nimetus	Maht	
2	FOTOELEKTRILISTE ELEKTRITOOTMISSÜSTEEMIDE PAIGALDAMINE JA HOOLDUS	12 EKAP	
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmisi, oskuseid ja kompetentse, mis võimaldab töötada oskustöölisena FEET-süsteemide paigaldajana monteerides paneele, kilpe, inverteid jms liitumispingega kuni 1 kV FEET-süsteemide seadmeid; mõistab töötervishoiu, tööohutus-, keskkonnaohutus- ja elektriõhutusnõuete olulisust ja järgimise vajadust FEET-süsteemide paigaldamisel; kasutab FEET-süsteemide paigaldamisel ressursse säästvalt ja tegutseb keskkonnahoidlikult.</p>			
<p><b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> läbitud moodul <i>Fotoelektriliste elektritootmissüsteemide paigaldaja alusteadmised</i></p>			
<p><b>Õpetajad:</b> Kalev Koppel</p>			
Õpiväljundid Õppija ...	Hindamiskriteeriumid Õppija ...	Õppemeetodid	Hindamismeetodid
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kavandab tööprotsessi ja korraldab nõuetekohase töökoha FEET-süsteemi paigaldamiseks etteantud projekti, joonise või toodete paigaldusjuhendite alusel</li> <li>• valmistab ette kande- ja kinnituskonstruktsioonid ning paigaldab neile FEET-süsteemi seadmed, ajamid ja ühendusjuhtmed vastavalt paigaldusjuhendile või projektile</li> <li>• kontrollib paigaldatud seadmete töövalmidust ja ühenduste vastavust projektdokumentatsioonile ja seadistab seadmed sobivaid rakendusprogramme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb FEET-süsteemi tööjooniseid ja skeeme ning tunneb asjakohaseid tingimärke ja tähiseid ja seostab projektis kirjeldatud seadmete paigaldusjuhenditega</li> <li>• kirjeldab FEET-süsteemide planeerimise põhialuseid</li> <li>• kirjeldab viilkatuste (sh kivi, eterniit, profiilmetall, valtsplekk, bituumensindel...) ja erinevate lamekatuste paigaldustarvikuid ja teab nende põhilisi paigaldusvõtteid</li> <li>• kirjeldab erinevaid maapaigaldisi ja nende põhilisi paigaldusvõtteid</li> <li>• kirjeldab vastavalt projektile objekti ettevalmistust FEET-seadmete paigalduseks, mõõdistab paigalduskoha, vajadusel määrab GPS seadme abil objekti täpse asukoha</li> <li>• osaleb objekti ohutusjuhendamisel ning tutvub ohutusjuhenditega</li> <li>• valmistab ette ohutu töökoha FEET-süsteemide paigaldamiseks</li> <li>• valib FEET-süsteemide paigaldamiseks sobivad töövahendid</li> <li>• kontrollib ja paigaldab vajalikud tõsteseadmed, tööplatvormid, ajutisteks kõrgtöödeks ettenähtud töövahendid</li> <li>• paigaldab FEET-süsteemide kinnituskonstruktsioonid vastavalt etteantud projektile</li> <li>• paigaldab fotoelektrilised paneelid, inverterid, kilbid, kaablite kandekonstruktsioonid ning kaablid vastavalt projektile</li> <li>• paigaldab süsteemi potentsiaaliühtlustuse ja piksekaitse süsteemi vastavalt projektile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeng</li> <li>• praktiline töö</li> <li>• iseseisev töö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompleksülesanne FEET-süsteemide paigaldamise ja hoolduse kohta</li> </ul>

<p>kasutades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teostab FEET-süsteemi perioodilisi hooldustöid talle antud pädevuse ulatuses, arvestades paigaldusprojekti ja toote kasutusjuhendeid</li> <li>• dokumenteerib FEET-süsteemi paigaldamisega seotud tegevused ja edastab paigaldisega seotud dokumentatsiooni etteantud nõuete kohaselt</li> <li>• töötab vastutustundlikult, järgides erinevate tööülesannete täitmisel etteantud juhendeid, tervisekaitse- ja ohutusnõudeid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib mehaanilise kinnituse tugevust ja elektriliste ühenduste korrektsust</li> <li>• täidab tööprotsessi käigus operatiivselt tööpäevikut ja dokumenteerib FEET-süsteemi paigaldamisega seotud tegevuse</li> <li>• valib vastavalt projektile FEET-süsteemi kontrollimiseks vajalikud mõõteriistad ja arvutiprogrammid ning teostab vajaminevad kontrollmõõtmised vastavalt juhenditele</li> <li>• teostab vastavalt projektile FEET-süsteemi kontrollkäivituse ja peatamise vastavalt juhendile ning veendub seadmete töös ning koostab paigaldatud FEET-süsteemi kontrollkatsetuse akti</li> <li>• komplekteerib ja valmistab ette vajalikud materjalid tehnilise kontrolli teostajale esitamiseks</li> <li>• mõistab ohte ja teab tööohutusnõudeid ajutisel kõrgtööl ning kasutab ettenähtud julgestusvahendeid, kasutab ettenähtud isikukaitsevahendeid</li> <li>• kasutab elektrilisi käsitööriistu nõuetekohaselt, kontrollides regulaarselt nende korrasolekut</li> <li>• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega FEET-süsteemide kinnitustarvikute ja seadmete paigaldamisel, hindab arendamist vajavaid aspekte</li> <li>• selgitab välja FEET-süsteemide hooldus- ja käidutoimingud, lähtudes etteantud käidukavast</li> <li>• valib korralisteks mõõtmisteks mõõteriistad käidukavas määratud mõõtmiste läbiviimiseks</li> <li>• viib läbi tööühma liikmena käidukavas ettenähtud korralised mõõtmised ja võrdleb saadud tulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või mõõteprotokollides etteantud arväärtusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused)</li> <li>• võrdleb mõõtetulemusi etteantud normväärtustega ja hindab mõõtetulemuste järgi elektripaigaldise tööd, kõrvalekallete ilmnmisel rakendab meetmeid nende kõrvaldamiseks</li> <li>• kontrollib hoiatusmärkide olemasolu jaotuskilpides</li> <li>• koostab leitud vigade parandamiseks tööplaani</li> <li>• järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel töötervishoiu- ja tööohutus- ja elektriõhusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber</li> </ul>		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega FEET-süsteemide käitamisel ning hindab arendamist vajavaid aspekte</li> <li>• kirjeldab meeskonnatööna tulekahju ennetamise võimalusi ja enda tegevust tulekahju puhkemisel töökeskkonnas</li> <li>• analüüsib meeskonnatööna erinevatest allikatest töötervishoiu ja tööohutusealast informatsiooni kõrgtööde juhtumi näitel</li> <li>• koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades</li> </ul>		
<b>Teemad, alateemad</b>	<p><b>Mooduli õppemaht 312 tundi jaguneb järgmiselt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontakttunnid 100 tundi (sh praktiline töö 50 tundi)</li> <li>• iseseisev töö 82 tundi</li> <li>• praktika ettevõttes 130 tundi</li> </ul> <p><b>FOTOELEKTRILISTE ELEKTRITOOTMISSÜSTEEMIDE PAIGALDAMINE JA HOOLDUS</b></p> <p><b>1. FEET-SÜSTEEMIDE PROJEKTID, PLANEERING</b>  Projekt koos seis, terminid ja määratlused. Joonised, paigaldusplaanid, elektrilised ja topograafilised tingmärgid, elektriskeemid. Päikesejaama planeerimine. Päikese liikumine, varjud, nende mõju tootlusele. Varjud ja On-Grid inverteri valik. Inverterite valiku üldised põhimõtted. Inverterite valik rakendusprogrammidega.</p> <p><b>2. FEET-SÜSTEEMIDE PAIGALDUSVÕIMALUSED, KINNITUSVAHENDID</b>  Fotoelektriliste paneelide paigaldamine hoonetele. Hoonete tüübid ja ehituskonstruksioonid. Erinevad viilkatused: kivi, eterniit, proffiilplekk, bituumensindel, valtsplekk, nendele mõeldud kinnitustarvikud ja paigaldusvõtted. Erinevate kattematerjalidega lamekatused, nendele mõeldud kinnitustarvikud ja paigaldusvõtted. Fotoelektriliste paneelide paigaldamine hoonete fassaadile, nendele mõeldud kinnitustarvikud ja paigaldusvõtted. Fotoelektriliste paneelide integreerimine katustesse, nendele mõeldud kinnitustarvikud ja paigaldusvõtted. FEET-süsteemide maapaigaldised, nendele mõeldud kinnitustarvikud ja paigaldusvõtted. Fotoelektriliste paneelide paigaldamine veekogudele, nendele mõeldud kinnitustarvikud ja paigaldusvõtted.</p> <p><b>3. FEET-SÜSTEEMIDE ELEKTRIPAIGALDISED</b>  FEET-süsteemide alalispinge kaabeldus, fotoelektriliste sektsioonide ühenduskilbid, liigvoolu kaitseaparatuur. Vahelduvpinge ahelate kaabeldus, ühenduskilbid, liigvoolu kaitseaparatuur. Liigpinge piirkud DC ja AC ahelates. Piksekaitse, potentsiaaliühtlustus. Turvalahutusseadmed DC ja AC ahelates. Hoiatusmärgised FEET-süsteemides.</p>		



	<p><b>4. FEET-SÜSTEEMIDE PAIGALDUSTÖÖD</b> Sobilike kinnitusvahendite valik vastavalt projektile. Sobilike töövahendite, tõsteseadmete, kaitsevahendite ja mõõteseadmete valik. FEET-süsteemide paigalduskoha ettevalmistamine ja moodistamine. FEET-süsteemide erinevate komponentide paigaldamine ja kontrollimine, paigaldustööde dokumenteerimine. FEET-seadmete seadistamine, kontrollkatsetused. Paigaldamisega seotud dokumentatsiooni komplekteerimine.</p> <p><b>5. FEET-SÜSTEEMIDE HOOLDUS, SELLE PLANEERIMINE</b> FEET-süsteemide käidu ja hooldustoimingud. Mõõteseadmed, mõõtemetoodika.</p> <p><b>6. OHUTUSNÕUDED FEET- SÜSTEEMIDE PAIGALDAMISEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrivoolu füsioloogiline toime inimese organismile. Elektrilöögivastase kaitse põhireegleid. Elektrist tingitud ohud ja nende ennetamine. Tõsteseadmed, nende kasutamine. Ohud ja ohutusnõuded ajutisel kõrgtööl. Töötervishoiu- ja tööohutus- ja tuleohutusnõuded. Esmaabi ja esmaabivõtted</li> </ul>
<b>Iseseisev töö moodulis:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrooniliste õppematerjalide läbitöötamine</li> <li>• praktikapäeviku täitmine</li> <li>• praktikaaruande koostamine</li> <li>• slaidiesitluse valmistamine praktikaaruande kaitsmiseks</li> </ul>
<b>Mooduli hinde kujunemine:</b>	<p>Moodulit hinnatakse mitteeristavalt (“arvestatud”). Õpiväljundi saavutamist lävendi tasemele vastavalt või seda ületavalt väljendatakse sõnaga „arvestatud”. Ebapiisavaks tulemuseks on õpiväljundite saavutamine lävendi tasemest madalamal tasemel ning seda väljendatakse sõnaga „mittearvestatud”. Mooduli hinne kujuneb kõikide kirjeldatud hindamisülesannete sooritamisel hindadele “arvestatud”.</p>
<b>Hindamisülesanded</b>	<p><b>Teoreetiliste teadmiste kontroll</b> (kontrollküsimused hõlmavad mooduli kõiki teemasid) <b>Praktilise töö hindamisülesanded</b></p> <p>ÜLESANNE 1: Õppija paigaldab, kinnitab ja ühendab nõuetekohaselt võrguga paralleeltöös oleva FEET-süsteemi inverteri ning alalis- ja vahelduvpinge ahelate kaitseaparatuuri vastavalt etteantud tööülesandele ohutusnõudeid järgides.</p> <p>ÜLESANNE 2: Õppija seadistab Off-Grid laadimiskontrolleri vastavalt etteantud tööülesandele.</p> <p>ÜLESANNE 3: Õppija paigaldab päikesepaneelide kinnitustarvikud viilkatusele vastavalt etteantud ülesandele ohutusnõudeid järgides.</p> <p>ÜLESANNE 4: Õppija paigaldab päikesepaneelide kinnitustarvikud lamekatusele vastavalt etteantud ülesandele ohutusnõudeid järgides.</p>

	<p><b>Praktika hindamisülesanded</b></p> <p>Vastavalt praktikaettevõtte poolt antud ülesandest õppija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kavandab tööprotsessi ja korraldab nõuetekohase töökoha FEET-süsteemi paigaldamiseks etteantud projekti, joonise või toodete paigaldusjuhendite alusel</li> <li>• valmistab ette päikesepaneelide kande- ja kinnituskonstruktsioonid</li> <li>• paigaldab neile päikesepaneelid vastavalt paigaldusjuhendile või projektile</li> <li>• paigaldab FEET-süsteemi seadmed, kilbid ja ühendusjuhtmed vastavalt paigaldusjuhendile või projektile</li> <li>• kontrollib paigaldatud seadmete töövalmidust ja ühenduste vastavust projektdokumentatsioonile ja seadistab seadmed sobivaid rakendusprogramme kasutades;</li> <li>• teostab FEET-süsteemi perioodilisi hooldustöid talle antud pädevuse ulatuses, arvestades paigaldusprojekti ja toote kasutusjuhendeid</li> <li>• dokumenteerib FEET-süsteemi paigaldamisega seotud tegevused ja edastab paigaldisega seotud dokumentatsiooni etteantud nõuete kohaselt</li> <li>• töötab vastutustundlikult, järgides erinevate tööülesannete täitmisel etteantud juhendeid, tervisekaitse- ja ohutusnõudeid</li> </ul> <p><b>Iseseisva töö hindamisülesanded</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• õppija koostab praktikaaruande, vormistades selle vastavalt kirjalike tööde juhendile IT-vahendeid kasutades</li> </ul>
<p><b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õpetaja koostatud elektroonilised õppematerjalid</li> <li>• <a href="http://saksatk.ee/et/meist/dokumendid/">http://saksatk.ee/et/meist/dokumendid/</a></li> <li>• Pinn, M. Elekter päikesest ja tuulest: lood inimestelt ja kasulikud vihjed ise elektri tootmiseks. Tallinn, 2012</li> <li>• Tomson, T. Helioenergeetika: päikeseenergia tehniline kasutamine. Tallinn, 2000</li> <li>• <a href="http://www.evs.ee/">http://www.evs.ee/</a></li> <li>• <a href="http://www.metrosert.ee/et">http://www.metrosert.ee/et</a></li> <li>• Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. <a href="https://www.riigiteataja.ee/akt/128042017009?leiaKehtiv">https://www.riigiteataja.ee/akt/128042017009?leiaKehtiv</a></li> </ul>