

Lisa 2 Külnamehaanik, tase 4 õppekava moodulite rakenduskava

KÜLMAMEHAANIK, tase 4 ÕPPEKAVA RAKENDUSKAVA (60 EKAP)						
Õppekava						
Sihtrühm		kutseõpe põhihariduse baasil		kutsekeskharidusõpe	x	kutseõpe keskhariduse baasil
Õppevorm	x	statsionaarne (koolipõhine)	x	statsionaarne (töökohapõhine)	x	mittestatsionaarne
Mooduli number	1					
Mooduli nimetus	Sissejuhatus külnamehaaniku eriala õpingutesse					
Mooduli maht (EKAP/ tundides)		sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)		sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
3		2	0,5			0,5
Õpetajad	Eduard Brindfeldt, Rein Ausmees					
Nõuded mooduli alustamiseks	Keskkoolis omandatud teadmised ja oskused					
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet õpitavast erialast ja külmasüsteemi toimimise põhimõtetest, orienteerub erialatööl olulistes töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriõhusnõuetes ning omandab esmaabi andmise oskused.					
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)					
	Rahuldav/arvestatud		Hea		Väga hea	
1. Omab ülevaadet külnamehaaniku eriala õppekavast ja töjõuturul õpitaval kutsel nõutavatest kompetentsidest	<ul style="list-style-type: none"> • leiab iseseisvalt vajalikku teavet õppekorraldusega seonduva kohta eriala õppekavast ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogiapõhistest õpikeskkondadest, analüüsib juhendi alusel ennast õppijana ja seab oma õpingutele eesmärgid • leiab iseseisvalt teavet edasiõppimise, täiendus- ja ümberõppe võimaluste kohta, kasutades erinevaid eesti- ja võõrkeelseid veebikeskkondi • iseloomustab külnamehaaniku kutset ja kutsesüsteemi ning selle rakendamise võimalusi oma karjääri planeerimisel kasutades kutsestandardite registrit • osaleb õppekäikudel ehitus-, remondi- ja elektritööde teostamisega tegelevatesse ettevõtetesse ning koostab nähtu põhjal kirjaliku ülevaate kutsetöö eripära ja sisetööde elektriku erialal tööle rakendumise võimaluste kohta 					
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Õppekava, Kutsete süsteem, Külmatehniku töökeskkond 26 h(1 EKAP)					
2. Omab üldist ettekujutust külmasüsteemist ja selle	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab kunstliku jahutuse, kui aine agregaatoleku muutumise põhimõtet 					

toimimise põhimõtetest	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab teabeallikate põhjal kunstliku jahutamise ajaluga ja kasutatavat terminoloogiat
	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab külmaseadmete ja süsteemide käitamise esinevaid ohtusid keskkonnale ja selgitab võimalusi nende vältimiseks
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Külmatehnika ajalugu, Külimatehnikas kasutatav terminoloogia, Keskkond ja külmasüsteem 26 h(1 EKAP)
3. Mõistab töötervishoiu ja tööohutuse olulisust külma- ja elektritöödel ja oskab anda esmaabi	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab elektrist tingitud ohte koduses majapidamises ja väljaspool seda ning selgitab võimalusi nende vältimiseks, kasutades erinevaid teabeallikaid • selgitab elektriohtlike olukordade tekkimise võimalusi (katkised, lahtised, maha langenud juhtmed või kaablid jms) ja kirjeldab teabeallikatele tuginedes tegevust elektriõnnetuse korral • selgitab teabeallikate põhjal elektrivoolu füsioloogilist toimet inimese organismile • selgitab elektrilöögivastase kaitse põhieegleid, kasutades erinevaid teabeallikaid • demonstreerib nõuetekohaselt esmaabivõtteid
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Elektriohutus, Elektrivoolu füsioloogiline toime, Esmabi 26 h(1 EKAP)
Iseseisev töö moodulis	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Referaat "Külmatehnika eriala jätkuõpe"</i>
sh praktika	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Külmatehnikaga tegeleva ettevõtte küllastamine - vaatluspraktika</i>
Õppemeetodid	<ul style="list-style-type: none"> • <i>loeng, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Külmatehnika ajalugu,</i> • <i>Külmatehnikas kasutatav terminoloogia</i> • <i>Keskkond ja külmasüsteem</i> • <i>Külmatehnika ajalugu</i> • <i>Külmatehnikas kasutatav terminoloogia</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • Keskkond ja külmasüsteem • Elektriohutus • Elektrivoolu füsioloogiline toime • Esmabi <p>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jälgib käiduprotsessi ja remondimaterjalide ning varuosade säästlikku kasutamist ja vastava dokumentatsiooni täitmist külmaettevõttes 			
sh hindamismeetodid	<ul style="list-style-type: none"> • tööde demonstratsioon, esitlus, õpimapp, testid, kontrolltööd, probleemi lahendamine 			
Õppematerjal	e-õppe kursus "Külmaprotsess" http://www.tthk.ee/KULMP/ ; e-õppe kursus "Külmasüsteemide automaatika põhimõisted ja komponendid" http://www.tthk.ee/KULMAUT/ Talvari, A. (2005). SOOJUSFÜÜSIKA ALUSED Tehniline termodünaamika Soojuslähikanne. Tallinn: Sisekaitseakadeemia; Coolingdevice. (10. 12 2012. a.). The Vapor-Compression Refrigeration Cycle. Kasutamise kuupäev: 12. 07 2013. a., allikas Refrigerator: http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor-compression_refrigeration ; Danfoss. (6. 6 2013. a.). Danfoss. Kasutamise kuupäev: 6. 6 2013. a., allikas Danfoss: http://www.danfoss.com/ ; Eesti Keskkonnauuringute Keskuse osoonibüroo. (kuupäev puudub). Osooniveeb. Allikas: Osoonikihti kahandavad ained: http://www.klab.ee/o3/ained/			
Õppekeel	Eesti keel; vene keel			
Mooduli number	2			
Mooduli nimetus	Karjääriplaneerimine ja ettevõtlus			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
6	3	2		1
Õpetajad	Tiiu Krist; Peeter Vähi; Irina Maksimova			
Nõuded mooduli alustamiseks	Keskkoolis omandatud teadmised ja oskused			
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane tuleb toime oma karjääri planeerimisega kaasaegses majandus-, ettevõtlus- ja töökeskonna lähtudes elukestvas õppe põhimõtetest			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea
4. mõistab oma vastutust teadlike otsuste langetamisel elukestvas karjääriplaneerimise protsessis	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib iseseisvalt enda isiksust ja kirjeldab oma tugevusi ja nõrkusi • annab hinnangu oma kutse, erialasele ja ametialasele ettevalmistusele ning enda rakendamise võimaluste kohta tööturu • analüüsib iseseisvalt informatsiooni tööturu, erialade ja õppimisvõimaluste kohta 			

	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib iseseisvalt informatsiooni praktika- ja töökohtade kohta • koostab iseseisvalt elektroonilisi kandideerimisdokumente - CV, motivatsioonikiri, sooviavaldus -, lähtudes dokumentide vormistamise heast tavast • valmistab iseseisvalt ette ja osaleb näidistööintervjuul • koostab iseseisvalt endale lühi- ja pikaajalise karjääriplaani
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Enesetundmine karjääri planeerimisel 6 h; Õppimisvõimaluste ja tööjõuturu tundmine karjääri planeerimisel 10 h; Planeerimine ja karjääriotsuste tegemine 10 h (1,0 EKAP);
5. mõistab majanduse olemust ja majanduskeskkonna toimimist	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib iseseisvalt oma majanduslikke vajadusi, lähtudes ressurside piiratusest • analüüsib iseseisvalt turumajanduse toimimist, arvestades nõudlust, pakkumist ja turutasakaalu õpitavas valdkonnas • analüüsib juhendi alusel nõudluse ja pakkumise mõju ühe ettevõtte toodete müügi tulemustele • analüüsib meeskonnatööna Eestis kehtivaid otseseid ja kaudseid makse ning nende mõju ettevõtluskeskkonnale õpitava valdkonnas • täidab etteantud andmete alusel, sh elektrooniliselt FIE näidistuludeklaratsiooni • kasutab iseseisvalt majanduskeskkonnas orienteerumiseks riiklikku infosüsteemi e-riik
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Majandus ja ettevõtlus 4 h; Mina ja majandus 4 h; Piiratud ressursid ja piiramatud vajadused 4 h; Pakkumine ja nõudlus 4 h; Maksud 4 h; Finantsasutused Eestis 3 h; Eesti ja kodumaakonna ettevõtlus 3 h (1,0 EKAP);
6. mõttestab oma rolli ettevõtluskeskkonnas	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib meeskonnatööna juhendi alusel ettevõtluskeskkonda Eestis, lähtudes õpitavast valdkonnast • võrdleb iseseisvalt lähtuvalt ettevõtluskeskkonnast oma võimalusi palgatöötajana ja ettevõtjana tööturule sisenemisel • kirjeldab juhendi alusel vastutustundliku ettevõtluse põhimõtteid • analüüsib meeskonnatööna ühe ettevõtte majandustegevust ja seda mõjutavat ettevõtluskeskkonda • analüüsib meeskonnatööna juhendi alusel kultuuridevaheliste erinevuste mõju ettevõtte majandustegevusele • kirjeldab ja analüüsib ettevõtte äriideed õpitava valdkonna näitel ja koostab elektrooniliselt juhendi alusel äriplaani
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Ettevõtja ja töövõtja 8 h; Ettevõtluskeskkond 8 h; Äriidee ja selle elluviimine 10 h (1,0 EKAP);
7. kasutab oma õigusi ja täidab oma kohustusi töökeskkonnas tegutsemisel	<ul style="list-style-type: none"> • loetleb ja selgitab iseseisvalt töötervishoiu ja tööohutuse põhilisi suundumisi, lähtudes riiklikust strateegiast • loetleb ja selgitab iseseisvalt tööandja ja töötajate põhilisi õigusi ning kohustusi ohutu töökeskkonna tagamisel ja selgita riskianalüüsi olemust • eristab ja kirjeldab meeskonnatööna töökeskkonna üldist füüsilisi, keemilisi, bioloogilisi, psühhosotsiaalseid ja füsioloogilisi ohutegureid ja meetmeid nende vähendamiseks • tunneb tööõnnetuse ja loetleb iseseisvalt seadustes sätestatud töötaja õigusi ja kohustusi seoses tööõnnetusega • kirjeldab meeskonnatööna tulekahju ennetamise võimalusi ja enda tegevust tulekahju puhkemisel töökeskkonnas • analüüsib meeskonnatööna erinevatest allikatest töötervishoiu ja tööohutusealast informatsiooni juhtumi näitel

	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab iseseisvalt elektroonilist töölepinguseadust töölepingu sõlmimisel, tööaja ja puhkuse korraldamisel • analüüsib iseseisvalt töölepingu, töövõtulepingu ja käsunduslepingu põhilisi erinevusi töötaja ja ettevõtja vaatest • analüüsib meeskonnatöona töötaja õigusi, kohustusi ja vastutust käsitlevaid organisatsioonisiseseid dokumente • arvestab iseseisvalt ajatöö, tükitöö ja majandustulemustelt makstava tasu bruto- ja netopalka ning ajutise töövõimetus hüvitist • kirjeldab iseseisvalt asjaajamise ja dokumendihalduse tähtsust organisatsioonis • koostab ja vormistab iseseisvalt elektroonilise algatus- ja vastuskirja ning e-kirja, sh allkirjastab digitaalselt • kirjeldab iseseisvalt dokumentide säilitamise vajadust organisatsioonis ja seostab seda isiklike dokumentide säilitamisega
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Töotervishoid ja tööohutus: Sissejuhatus töökeskkonda, Töökeskkonnaalase töö korraldus, Töökeskkonna ohutegurid, Töökeskkonnaalane teave, Tööõnnetus; Tuleohutus 26h; Asjaajamine ja dokumendihaldus: Asjaajamine ja dokumendihaldus, organisatsioonis; Dokumentide loomine; Dokumentide säilitamine 26 h; (2,0 EKAP);
8. käitub vastastikust suhtlemist toetaval viisil	<ul style="list-style-type: none"> • suhtleb nii verbaalselt kui mitteverbaalselt keerukates ja muutuvates suhtlemissituatsioonides sobivalt • kasutab keerukates ja ootamatutes suhtlemissituatsioonides erinevaid suhtlemisvahendeid, sh järgib telefoni- ja internetisuhtluse head tava • analüüsib enda ja grupiliikmete käitumist, järgides üldtunnustatud käitumistavasid • juhib juhendi alusel eesmärgipäraselt väikesearvulist meeskonda tööalaste probleemide looval lahendamisel • analüüsib juhendi alusel kultuurilisi erinevusi suhtlemisel • analüüsib juhendi alusel enda ja teiste teeninduskultuuri, teenindushoiakuid ja -oskusi • lahendab iseseisvalt erinevaid, sh muutuvaid teenindussituatsioone, lähtudes kliendikeskse teeninduse põhimõtetest
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Suhtlemise alused: Suhtlemine, Käitumine, Klienditeenindus 26h (1,0 EKAP);
Iseseisev töö moodulis	<i>Tootmisprotsessi tasuvusarvutuse koostamine, tööplaani koostamine.</i>
sh praktika	<i>Praktilise klienditeenindussituatsiooni lahendamine, töö- ja käiduprotsesside juhtimine</i>
Õppemeetodid	<i>loeng, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Veenmisoskus, tulemusele orienteeritus, motiveerimisoskus, läbilöögivõime, konfliktide vältimine, otsuste põhjendamine</i> • <i>Remondijuhised, ohutusnõuded ja sisekorraeskirjad</i> • <i>Suhtlusstandardid ja konfliktid olukorrad</i> • <i>Keskonnaohtlike materjalide nõuetekohane käitlemine</i> • <i>Töötaja arvestus</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • Isikliku koolitusplaani (väljaõpe ja täiendõpe) koostamine • Erinevad läbirääkimise- ja müügistrateegiad • Komponentide tellimine kasutades erinevaid arvutiprogramme ja muid infotehnoloogilisi vahendeid • Eesti- kui ingliskeelsed erialased infokandjad • Tööks vajalik seadusandlus <p>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeerib käidutöid automaatikaettevõttes • Koostab remondikalkulatsiooni ja arve, kasutades selleks ettenähtud arvutiprogrammi • Teabevahetus ettevõtte, klientide ja koostööpartnerite vahel käiduga seotud seotud teemadel 			
sh hindamismeetodid	tööde demonstratsioon, esitlus, õpimapp, testid, kontrolltööd, probleemi lahendamine			
Õppematerjal	<p>Ettevõtlusõppe edendamise kava. Eesti Kaubandus – Tööstuskoda; Õppematerjalid http://www.innove.ee/et/kutseharidus/materjalid/ettevotlusope; Suhltemise ABC, Isiksuse testid, Majanduse käsiraamat, Abik: ettevõtjale. Arrak, A. jt. Majanduse ABC. Trt: OÜ Greif, 2002. (T1); Arrak, A. jt. Majanduse algkursus. Trt: OÜ Eric, 1995. (T1); Randma, T. jt. Ettevõtluse alused. Õppematerjal. Tln: OÜ Infotrükk, 2008. (T2); Pramann Salu, M. Ettevõtluse alused. Tln: Ilo, 2005. (T2); Türk, V. Turumajandus kõigile. Tartu, 1995. (T3); Arhiiviseadus; Asjaajamiskorra ühtsed alused; Arhiivieeskiri; EVS-ISC 15489-1:2004 „Informatsioon ja dokumentatsioon. Dokumendihaldus. Osa 1: Üldnõuded“; EVS 882-1:2006 „Informatsioon ja dokumentatsioon. Dokumendielemendid ja vorminõuded. Osa 1: Kiri ;Tsarjov, R. Üpiobjekt: Palgaarvestus ja deklareerimine. Suuremõisa Tehnikum, 2007.</p>			
Mooduli number	3			
Mooduli nimetus	Elektritehnika			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
12	8	2	0	2
Õpetajad	Eduard Brindfeldt; Margus Müür; Virgo Rotenberg; Aleksander Grinko			
Nõuded mooduli alustamiseks	puudub			
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane mõistab elektrotehnika põhimõtteid ja seaduspärasusi ning omandab baasteadmised elektroonika alustest, elektrimõõtmistest ja tehnilise dokumentatsiooni (sh joonised ja tingmärgid) kasutamisevõimalustest elektr ja automaatikatöödel.			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea

1. Mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi külma- ja elektritöödel	<ul style="list-style-type: none"> defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, elektromotoorjõud, elektrivoolu tugevus, pinge (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline induksioon, võimsus
	<ul style="list-style-type: none"> eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nimetab nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI- süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> selgitab Coulombi seadusest lähtuvalt elektrilaengute omavahelist mõju
	<ul style="list-style-type: none"> rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud elektriskeemi alusel vooluahelate arvutamisel
	<ul style="list-style-type: none"> toob näiteid elektrivoolu ja magnetvälja vastastikustest seostest, kasutades erinevaid teabeallikaid
	<ul style="list-style-type: none"> määrab vastavalt etteantud tööülesandele Lenzi reegli abil elektromotoorjõu suuna sirgjuhtmes, juhtmekeerus ja poolis
	<ul style="list-style-type: none"> määrab vastavalt etteantud tööülesandele kruvireegli abil magnetvälja jõujoonte suuna vooluga juhtmes
	<ul style="list-style-type: none"> määrab vasaku käe reegli abil elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna, lähtudes etteantud tööülesandest
	<ul style="list-style-type: none"> selgitab etteantud tööülesande põhjal mehaanilise energia muundamist elektriliseks ja vastupidi, kasutades parema ja vasak käe reegleid
	<ul style="list-style-type: none"> visandab passiivelementidega ahela elektriskeemi, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistust vastavalt etteantud tööülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> arvutab matemaatilisi teadmisi kasutades etteantud elektriseadme pinge ja võimsuse järgi alalis- ja vahelduvvooluahela voolutugevuse
<ul style="list-style-type: none"> koostab praktilise tööna jada-, rööp- ja segaühenduse elektriskeemi nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul ja mõõdab etteantud tööülesandest lähtuvalt elektriskeemil vajalikud parameetrid ja arvutab nendest tulenevalt erinevaid elektrilisi suurusid 	
<ul style="list-style-type: none"> määrab praktilise töö käigus voolutugevuse alalisvoolu- ja vahelduvvooluahelas, kasutades Ohmi seadust 	
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Alalisvool 26 h; Magnetväli. Magnetahelad 26 h; Siirdenähtused alalisvooluahelates 26 h; Ühefaasiline vahelduvvool 26 h (4,0 EKAP);

<ul style="list-style-type: none"> Tunneb elektroonikakomponentide rakendamisvõimalusi külma-ja elektritöödel 	<ul style="list-style-type: none"> tunneb näidiste järgi ära ja nimetab elektroonikakomponente (pooljuhid (diiod, transistor, türistor), takisti, kondensaator) 	tunneb näidiste järgi ära ja nimetab elektroonikakomponente (pooljuhid (diiod, transistor, türistor), takisti, kondensaator) ja toob näiteid nende kasutusvõimalustest elektritöödel	tunneb näidiste järgi ära ja nimetab elektroonikakomponente (pooljuhid (diiod, transistor, türistor), takisti, kondensaator) ja toob näiteid nende kasutusvõimalustest elektri- ja automaatikatöödel	
	<ul style="list-style-type: none"> selgitab elektroonikakomponentide markeeringutelt välja elektritöödeks vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest 			
	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt ühefaasilise täisperioodalaldi kasutades asjakohaseid elektroonikakomponentide tähistusi ja tingmärke 	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt ühefaasilise täisperioodalaldi ja üheastmelise võimendi kasutades asjakohaseid elektroonikakomponentide tähistusi ja tingmärke 	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt ühefaasilis täisperioodalaldi, üheastmelise võimendi ja pingejaguri elektriskeemid, kasutades asjakohaseid elektroonikakomponentide tähistusi ja tingmärke 	
	<ul style="list-style-type: none"> koostab praktilise tööna ühefaasilise täisperioodalaldi vastavalt etteantud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab praktilise tööna ühefaasilise täisperioodalaldi, üheastmelise ja võimendi vastavalt etteantud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab praktilise tööna ühefaasilise täisperioodalaldi, üheastmelise võimendi ja pingejaguri vastavalt etteantud ülesandele 	
	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes töövahendid, seadistab need ja teeb elektroonikakomponentide jootmistöid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid 			
	<ul style="list-style-type: none"> elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet, ning katsetab neid vastavalt tööülesandele 			
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Elektroonikakomponendid 26 h; Rakenduselektroonika 26 h (2,0 EKAP);</i>			
<ul style="list-style-type: none"> Mõõdab etteantud tööülesandest lähtudes elektrilisi suurus, kasutades nõuetekohaselt sobivaid 	<ul style="list-style-type: none"> eristab näidiste põhjal analoog- ja digitaal mõõteriistu ning selgitab kasutusjuhendi alusel mõõteriista skaalal toodud tähistusi, sh täpsusklassi 			
	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes mõõtvahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriista skaalal olevaid tähistusi ja parameetreid 			

<p>mõõteriistu ja mõõtmismeetodeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust alalisvoolu puhul, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid 	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust vahelduvvoolu puhul, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid 	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust ja elektriseadme võimsust nii alalis- kui vahelduvvoolu puhul, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p><i>Analoogmõõteriistad 6 h; Digitaal mõõteriistad 7 h; Mõõtmistehnoloogia 13 h (1,0 EKAP);</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> Tunneb automaatikakomponentide rakendamise võimalusi külma- ja elektritöödel 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaanilise täituri), arvestades selle tööpõhimõtet vastavalt etteantud tööülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab andurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline andur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suurusel (valgus, takistus, materjali liik) 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab nõuetekohaselt anduri vastavalt etteantud ülesandele selgitab kasutusjuhendite alusel programmeeritavate kontrollrite tööpõhimõtet, kasutades erialast terminoloogiat mõõdab automaatikaseadme ja selle alaosade füüsilisi parameetreid (rõhk, temperatuur, niiskus, kiirus, kaal, pikkus, laius, läbimõõt) vastavalt etteantud ülesandele
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p><i>Täituriid 26 h; Andurid 26 h; PLC – programmeeritavad kontrollid 26 h (1,0 EKAP);</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> Visandab lähtuvalt tööülesandest automaatika ja elektriskeeme, kasutades asjakohaseid tingimärke ja tähistusi 	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt ühe mälu elemendiga automaatikaskemi, kasutades asjakohaseid automaatikakomponentide tähistusi ja tingimärke visandab nõuetekohaselt ühe külma automaatikaskemi, kasutades asjakohaseid komponentide tähistusi ja tingimärke 	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt kahe mälu elemendiga automaatikaskemi, kasutades asjakohaseid automaatikakomponentide tähistusi ja tingimärke visandab nõuetekohaselt kaks külma automaatikaskemi, kasutades asjakohaseid komponentide tähistusi ja tingimärke 	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt kolme mälu elemendiga automaatikaskemi kasutades asjakohaseid automaatikakomponentide tähistusi ja tingimärke visandab nõuetekohaselt kolm külma automaatikaskemi, kasutades asjakohaseid komponentide tähistusi ja tingimärke
<p>Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)</p>	<p><i>Automaatikaskemid 26 h; Külma automaatikaskemid 26 h (2,0 EKAP);</i></p>		

<ul style="list-style-type: none"> Analüüsib külmaprotsesside automatiseerimist 	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut külmaprotsesside seaduspärasuste rakendamisel laboratoorsete tööde ja külmaautomaatikamöötmiste teostamisel ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmaprotsesside automaatika alused 26 h (1,0 EKAP);</i>
<ul style="list-style-type: none"> Järgib praktiliste tööde sooritamisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid 	<ul style="list-style-type: none"> järgib praktiliste tööde tegemisel töötervishoiu-, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Elektriohutus 26 h (1,0 EKAP);</i>
<ul style="list-style-type: none"> Analüüsib koos juhendajaga enda tegevust elektrotehnika seaduspärasuste rakendamisel praktiliste ülesannete lahendamise käigus ja elektriliste suuruste mõõtmisel 	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut elektrotehnika ja elektroonika seaduspärasuste rakendamisel laboratoorsete tööde ja elektrimöötmiste teostamisel ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Rakenduselektrotehnika 26 h (1,0 EKAP);</i>
Iseseisev töö moodulis	<i>Referaat teemadel "Automaatikamööteriistad"</i>
sh praktika	<i>Koostab iseseisvalt praktilise tööna elektri- ja automaatikalaseid mõõtmise</i>
Õppemeetodid	<i>Loeng, laboratoorne töö, arutleva loovteksti koostamine, kus põhjendatakse valitud väitega nõustumist või mittenõustumist omi poolt- või vastuargumentidega, meeskonnatöö, ajurünnak, diskussioon, juhtumi uurimine, ideekaart, rollimäng, projektitöö.</i>
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>Alalisvool</i> <i>Magnetväli, Magnetahelad</i> <i>Siirdenähtused alalisvooluahelates</i> <i>Ühefaasiline vahelduvvool</i> <i>Elektroonikakomponendid</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rakenduselektronika</i> • <i>Analoogmõõteriistad</i> • <i>Digitaalmõõteriistad</i> • <i>Mõõtmistehnoloogia</i> • <i>Täiturid; Andurid; PLC – programmeeritavad kontrollid</i> • <i>Automaatikaskeemid</i> • <i>Külmaautomaatikaskeemid</i> • <i>Elektriohutus</i> • <i>Külmaprotsesside automaatika alused</i> • <i>Rakenduselektrotehnika</i> 			
Õppematerjal	e-õppe kursus “Külmasüsteemide automaatika põhimõisted ja komponendid” http://www.tthk.ee/KULMAUT/ Talvari, A. (2005). Coolingdevice. (10. 12 2012. a.). The Vapor-Compression Refrigeration Cycle. Kasutamise kuupäev: 12. 07 2013. a., allika Refrigerator: http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor-compression_refrigeration ; Danfoss. (6. 6 2013. a.). Danfoss. Kasutamise kuupäev: 6. 6 2013. a., allikas Danfoss: http://www.danfoss.com/ ; Sildvee, A. (2012). Tavaline külmasüsteem ja tema automaatika;			
Mooduli number	4			
Mooduli nimetus	Külmatehnika alused			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
17,0	10	3	2	2
Õpetajad	<i>Eduard Brindfeldt; Margus Müür; Virgo Rotenberg; Rein Ausmees</i>			
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>puudub</i>			
Mooduli eesmärk	<i>õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet termodünaamika seaduspärasustest , tehiskülma füüsikalistest ja termodünaamilistest alustest ja külmainete mõjust ümbritsevale keskkonnale</i>			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea
1. Mõistab termodünaamika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi külm töödel	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab soojusnähtusi (soojusliikumine, soojusülekanne) molekulaarkineetilise teooria ja termodünaamika abil • selgitab omavahel järgmised termodünaamika makroparameetreid (makroparameetrid – p, V, T, Q, U, m) ja ekstensiivseid suurusi (entalpia ja entroopia) 			

	<ul style="list-style-type: none"> defineerib ja seostab omavahel järgmised termodünaamika seadused (Termodünaamika esimene, teine ja kolmas seadus) 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	soojusnähtused 13 h; termodünaamika seadused 26 h (1,5 EKAP);		
2. Mõistab tehiskülma füüsikalisi ja termodünaamilisi aluseid ning nende praktilise kasutamise võimalusi külmatöödel	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab juhendaja abiga kunstliku jahutuse põhimõtteid 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab juhendaja abiga kunstliku jahutuse põhimõtteid ja selgitab millest see sõltub 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab iseseisvalt kunstliku jahutuse põhimõtteid ja selgitab millest see sõltub
	<ul style="list-style-type: none"> rakendab termodünaamika seadusi praktikas vastavalt etteantud ülesandele (süsteemi entroopiamuut; süsteemi entalpiamuut ja sellest keskkonna entroopiamuut) vastavalt ette antud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab kunstliku jahutusefekti saamiseks vajalikke füüsikalisi nähtusi (sulamine, keemine, sublimatsioon) 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	tehiskülma füüsikalised ja termodünaamilised alused 26 h (1,0 EKAP);		
3. Mõistab ja kasutab soojusdiagramme (LOG P-H, Molleri H-X) soojusarvutustel	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmuti pöördringprotsesside ühte graafilist diagrammi (T-s, lgp-h ja Molleri h-x) 	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmuti pöördringprotsesside kahte graafilist diagrammi (T-s, lgp-h ja h-x) 	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmuti pöördringprotsesside graafilist T-s, lgp-h ja Molleri h-x diagrammi
	<ul style="list-style-type: none"> Viib läbi soojusenergeetilise analüüsi kasutades ühte külmuti pöördringprotsessi (T-s, lgp-h või Molleri h-x) graafilist diagrammi 	<ul style="list-style-type: none"> Viib läbi soojusenergeetilise analüüsi kasutades kahte külmuti pöördringprotsesside (T-s, lgp-h või Molleri h-x) graafilist diagrammi 	<ul style="list-style-type: none"> Viib läbi soojusenergeetilise analüüsi kasutades kolme külmuti pöördringprotsesside (T-s, lgp-h või Molleri h-x) graafilist diagrammi
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	külmuti pöördringprotsesside T-s, lgp-h ja Molleri h-x diagrammid 26 h; T-s, lgp-h ja Molleri h-x diagrammide soojusenergeetilise analüüs, 26 h; (2,0 EKAP);		
4. Mõõdab etteantud tööülesandest lähtudes termodünaamilisi suurusi, kasutades nõuetekohaselt sobivaid mõõteriistu ja mõõtmismeetodeid	<ul style="list-style-type: none"> eristab näidiste põhjal külmatehnikas kasutatavaid mõõteriistu ning selgitab kasutusjuhendi alusel nende tähistusi, sh täpsusklassi 		
	<ul style="list-style-type: none"> valib tööülesandest lähtudes mõõtvahendid ja seadistab need erinevate termodünaamiliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriista skaalal olevaid tähistusi ja parameetreid 		
	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab tööülesandest lähtuvalt juhendaja abil rõhku, temperatuuri ja massi kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid 	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab tööülesandest lähtuvalt iseseisvalt abil rõhku, temperatuuri ja massi kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid 	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab tööülesandest lähtuvalt iseseisvalt abil rõhku, temperatuuri ja massi kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid ning analüüsib oma tegevust

Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	külmatehnilised mõõtmised 26 h (1,0 EKAP);		
5. Visandab lähtuvalt tööülesandest külmaskeeme, kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt ühe külmaskeemi, kasutades asjakohaseid komponentide tähistusi ja tingmärke vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt kaks külmaskeemi, kasutades asjakohaseid komponentide tähistusi ja tingmärke vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> visandab nõuetekohaselt kolm külmaskeemi, kasutades asjakohaseid komponentide tähistusi ja tingmärke vastavalt ette antud ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	külmasüsteemide skeemid ja tingmärgid 13 (0,5 EKAP)		
6. Analüüsib koos juhendajaga enda tegevust termodünaamika seaduspärasuste rakendamisel praktiliste ülesannete lahendamise käigus	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut termodünaamika seaduspärasuste rakendamisel laboratoorsete tööde ja elektrimõõtmiste teostamisel ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	rakenduslik termodünaamika 13 (0,5 EKAP)		
7. Mõistab külmainete mõju (ODP ja GWP- näitajad) ümbritsevale keskkonnale	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab külmutusagense ja neile esitatavaid põhinõudeid kirjeldab külmutusagensite toksilisust ja tuleohtlikkust vastavalt ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) standardi 34 - Designation and Safety Classifications of Refrigerants kirjeldab ja analüüsib kuidas külmutusagensid põhjustavad osoonikihi hävinemist, vastavalt osoonikahandavale potentsiaalil ODP (Ozone Depletion Potential) kirjeldab ja analüüsib kuidas külmutusagensid kliima soojenemist, vastavalt globaalse soojenemise potentsiaalile GWP (Global Warming Potential). 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	külmaine ja nende klassifikatsioon 13 (0,5 EKAP); külmainete keskkonnaohtlikus 13 (0,5 EKAP); külmainete ODP ja GWP-näitajad 13 (1,5 EKAP)		
8. Mõistab keskkonnamõju ning ainete (F-gaaside ja OKA-de) käitlemist puudutavate Euroopa ja Eesti õigusaktide olulisust külmatöodel	<ul style="list-style-type: none"> selgitab osoonikihi kaitsmist puudutavaid rahvusvaheliste õigusaktide (Viini konventsioon, Montreali protokoll ja tema parandused) vajalikust kirjeldab keskkonnamõju ning ainete (F-gaaside ja OKA-de) käitlemist puudutavate Euroopa õigusaktide olulisust külmatöodel selgitab keskkonnamõju ning ainete (F-gaaside ja OKA-de) käitlemist puudutavate Eesti õigusaktide olulisust külmatöodel 		

Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	osoonikihi kaitsmist puudutavaid rahvusvaheliste õigusaktid 13 (0,5 EKAP);
Iseseisev töö moodulis	<i>Referaat teemadel „Külmamehaanika seadmete tootjad ja nende poolt pakutavad seadmed (lahendused)“ Uurimus teemal: “Osoonikihi kaitsmine” ja referaat teemal: “Viini konventsioon” või “Montreali protokoll”.</i>
sh praktika	<i>Mõõdab termodünaamilisi suursi</i>
Õppemeetodid	<i>loeng, laboratoorne töö, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>soojusnähtused</i> • <i>termodünaamika seadused</i> • <i>tehiskülma füüsikalised ja termodünaamilised alused</i> • <i>külmuti pöördringprotsesside T-s, lgp-h ja Molleri h-x diagrammid ja nende soojusenergeetiline analüüs</i> • <i>külmatehnilised mõõtmised</i> • <i>külmasüsteemide skeemid ja tingmärgid</i> • <i>rakenduslik termodünaamika</i> • <i>külmained ja nende klassifikatsioon</i> • <i>külmainte keskkonnaohtlikus</i> • <i>külmainte ODP ja GWP- näitajad</i> • <i>osoonikihi kaitsmist puudutavaid rahvusvaheliste õigusaktid</i> <p><i>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>mõõdab termodünaamilisi suursi</i>
sh hindamismeetodid	<i>praktiliste tööde demonstratsioon, essee, referaat, õpimapp, testid, kontrolltööd</i>
Õppematerjal	<p>e-õppe kursus “Külmaprotsess” http://www.tthk.ee/KULMP/ ; e-õppe kursus “Külmasüsteemide automaatika põhimõisted ja komponendid” http://www.tthk.ee/KULMAUT/ Talvari, A. (2005). SOOJUSFÜSIKA ALUSED Tehniline termodünaamika Soojuslähikanne. Tallinn: Sisekaitseakadeemia; Coolingdevice. (10. 12 2012. a.). The Vapor-Compression Refrigeration Cycle. Kasutamise kuupäev: 12. 07 2013. a., allikas Refrigerator: http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor-compression_refrigeration; Danfoss. (6. 6 2013. a.). Danfoss. Kasutamise kuupäev: 6. 6 2013. a., allikas Danfoss: http://www.danfoss.com/ ; Eesti Keskkonnauuringute Keskuse osoonibüroo. (kuupäev puudub). Osooniveeb. Allikas: Osoonikihti kahandavad ained: http://www.klab.ee/o3/ained/, Heidelberg, S. A. (2003). Raumlufttechnik Das h,x-Diagramm nach Mollier. Allikas: Euroflugschule: www.euroflugschule.ch/daten; Sildvee, A. (2012). Tavaline külmasüsteem ja tema automaatika.</p>
Mooduli number	5

Mooduli nimetus	Külmaseadmete ja -süsteemide paigaldus, häälestus, hooldus ja käit			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
30	10	10	6	4
Õpetajad	Eduard Brindfeldt; Margus Määr; Virgo Rotenberg; Rein Ausmees			
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodul 4 (Külmatehnika alused)			
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet külmaseadmete ja -süsteemide ehitusest ning nende paigaldusest, häälestusest ja hooldusest ja käidust.			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea	Väga hea	
1. Paigaldab ja ühendab torud terviksüsteemiks etteantud paigaldusdokumentatsiooni alusel kasutades peamisi torude ühendamise meetodeid (v.a. terastorude püsiliidete tegemine);	• Kirjeldab külmasüsteemides kasutatavaid torusid nende kasutusvaldkondi arvestades nende tehnilisi omadusi.			
	• Kirjeldab külmasüsteemide kasutatavaid torustike topoloogiat ning selgitab millistes süsteemides neid kasutatakse			
	• Selgitab erinevaid külmatorude painutus- ja ühendamistehnoloogiaid ning analüüsib neid vastavalt etteantud ülesandele			
	• Kirjeldab torutöödeks vajalikku ohutustehnikat ja analüüsib koos juhendajaga oma tegevust torutööde teostamisel			
	• Painutab külmatoru vastavalt etteantud ülesandele	• Painutab kaks külmatoru vastavalt etteantud ülesannetele	• Painutab kolm vasktoru vastavalt etteantud ülesannetele	
	• Ühendab külmatoru kasutades püsiliite tehnoloogiat	• Ühendab külmatoru (2 liidet) kasutades püsiliite tehnoloogiat	• Ühendab külmatoru (3 liidet) kasutades püsiliite tehnoloogiat	
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Külmatorude liigitus ja topoloogia 26 h; Külmatorude painutamine 26 h; Külmatorude liited 26 h (3,0 EKAP);			
2. Komplekteerib elektri ja automaatikakaablid ja teostab kaabeldustööd vastavalt kaabeldusjuhendile;	• iseloomustab elektri- ja automaatikakaableid sõltuvalt nende kasutamisest ja tehnilistest omadustest	• iseloomustab ning liigitab elektri- ja automaatikakaableid sõltuvalt nende kasutamisest ja tehnilistest omadustest vastavalt ülesandele	• iseloomustab ning liigitab elektri- ja automaatikakaableid sõltuvalt nende kasutamisest ja tehnilistest omadustest vastavalt ülesandele	
	• paigaldab koos juhendajaga nõuetekohaselt elektrikaableid vastavalt ülesandele;	• paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt elektrikaableid vastavalt ülesandele;	• paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt elektrikaableid vastavalt ülesandele;	

	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt automaatikakaableid vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt automaatikakaableid vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt automaatikakaableid vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Elektrikaablid 13 h; Automaatikakaablid 13 h; Elektrikaablite paigaldus 26 h; Automaatikakaablite paigaldus 26 h;(3,0 EKAP);</i>		
3. Paigaldab külmakomponendid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile	<ul style="list-style-type: none"> iseloostab anduri (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-halli, fotoelektriline, resolver, inkrementaalandur) tööpõhimõtet sõltuvalt reageeritavast suurusest (rõhk,temperatuur, takistus, materjali liik) 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt andureid (4 andurit) vastavalt ülesandele; 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt nõuetekohaselt andureid (6 andurit) vastavalt ülesandele;
	<ul style="list-style-type: none"> iseloostab seadmete ajameid (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt täituri (<i>pneumo-, hüdro-, elektromehaaniline täitur</i>) skeemi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> iseloostab külmakomponente vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet (tehnilisele dokumentatsioonile) 		
	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab külmakomponendid vastavalt ette antud paigaldusjuhendile 		
	<ul style="list-style-type: none"> häälestab külmakomponendid vastavalt ette antud ülesandele 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Andurid 13 h; Täituriid 13 h; Külmakomponendid 52 h; Külmakomponentide paigaldus 26 h; (4,0 EKAP)</i>		
4. Ühendab külmaseadmed tehnotrassidega vastavalt paigaldusjuhendile ja lähteülesandele;	<ul style="list-style-type: none"> iseloostab külmaseadmeid vastavalt tööülesandele arvestades nende tööpõhimõtet 		
	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab külmaseadme ühendamist tehnotrassidega vastavalt etteantud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab külmasüsteemide tehnotrasse ja nende logistikat vastavalt etteantud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab koos juhendajaga külmaseadmeid nõuetekohaselt 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab koos juhendajaga külmaseadmeid nõuetekohaselt 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab iseseisvalt külmaseadmeid nõuetekohaselt tehnotrassidega

	tehnotrassidega vastavalt paigaldusjuhendile ja lähteülesandele	tehnotrassidega vastavalt paigaldusjuhendile ja lähteülesandele	vastavalt paigaldusjuhendile ja lähteülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> dokumenteerib külmaseadme ühendamise tehnotrassidega vastavalt ülesandele 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemide tehnotrassid ja nende logistika 26 h; Külmaseadmete paigaldus 52 h (3,0 EKAP)</i>		
5. Täidab ja käivitab külmainet sisaldavad seadmed ilma külmaaine koguse piiranguta;	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab seadme täitmist külmainega vastavalt etteantud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> täidab juhendaja abil külmainega külmaseadme vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> täidab juhendaja abil külmainega külmaseadme vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> täidab iseseisvalt külmainega külmaseadme vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> käivitab juhendaja abil külmaseadme vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> käivitab juhendaja abil külmaseadme vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> käivitab iseseisvalt külmaseadme vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmaseadme täitmine külmainega 26 h; (1,0 EKAP)</i>		
6. Reguleerib kaitse-, reguleer- ja juhtautomaatikat ühtse tervikliku külmasüsteemi toimimiseks vastavalt tehase instruktsioonidele	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab ja iseloomustab külmasüsteemi kaitse-, reguleer- ja juhtautomaatika komponente vastavalt tööülesande 		
	<ul style="list-style-type: none"> Visandab külmasüsteemi automaatikaskeemi vastavalt etteantud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab koos juhendajaga külmasüsteemi kaitse-, reguleer- ja automaatika komponente vastavalt tööülesande 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab koos juhendajaga külmasüsteemi kaitse-, reguleer- ja juhtautomaatika komponente vastavalt tööülesande 	Paigaldab iseseisvalt külmasüsteemi kaitse-, reguleer- ja juhtautomaatika komponente vastavalt tööülesande
	<ul style="list-style-type: none"> Reguleerib koos juhendajaga külmasüsteemi kaitse-, reguleer- ja automaatika komponente ühtse tervikliku külmasüsteemi toimimiseks vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Reguleerib iseseisvalt külmasüsteemi kaitse-, reguleer- ja automaatika komponente ühtse tervikliku külmasüsteemi toimimiseks vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	Reguleerib iseseisvalt külmasüsteemi kaitse-, reguleer- ja automaatika komponente ühtse tervikliku külmasüsteemi toimimiseks vastavalt tööülesande ja tehase juhendile
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemide kaitseautomaatika 26h; Külmasüsteemide reguleerautomaatika 26h; Külmasüsteemide juhtautomaatika 52h (4,0 EKAP);</i>		

7. Kontrollib, puhastab ja vakumeerib seadme õhu ja niiskuse eemaldamiseks süsteemi vastavalt hooldus- ja kasutusjuhendile;	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmaseadmete hooldust (kontroll, puhastus ja vakumeerimine) vastavalt ette antud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollib koos juhendajaga külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollib iseseisval lihtsama külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollib iseseisval külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile
	<ul style="list-style-type: none"> Puhastab koos juhendajaga külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Puhastab iseseisval lihtsama külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Puhastab iseseisval külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile
	<ul style="list-style-type: none"> Vakumeerib koos juhendajaga külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Vakumeerib iseseisval lihtsama külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Vakumeerib iseseisval külmaseadme vastavalt tööülesande ja tehase juhendile
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmaseadmete kontroll ja hooldus 78h (3,0 EKAP);</i>		
8. Määrab mõõteriistu kasutades kindlaks külmasüsteemi ja seadmete defektid ning parandab või vahetab välja komponendid vastavalt tehase instruktsioonidele ja analoogidele;	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmasüsteemide hoolduseks kasutatavaid mõõteriistu ja nende tööpõhimõtet vastavalt ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> Mõõdab külmasüsteemi hoolduseks vajalikke parameetreid (kolm mõõtmist) vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Mõõdab külmasüsteemi hoolduseks vajalikke parameetreid (neli mõõtmist) vastavalt ette antud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Mõõdab külmasüsteemi hoolduseks vajalikke parameetreid (viis mõõtmist) vastavalt ette antud ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> Leiab koos juhendajaga külmasüsteemis esineva vea vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Leiab koos juhendajaga külmasüsteemis esineva vea ja kõrvaldab selle vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Leiab iseseisvalt külmasüsteemis esineva vea ja kõrvaldab selle vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> Dokumenteerib külmasüsteemis esineva rikke vastavalt ülesandele 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemi mõõteriistad 26h; Külmasüsteemi vea otsing 26h (2,0 EKAP);</i>		
9. Reguleerib ja testib külmasüsteemi komponente süsteemi õige töörežiimi tagamiseks;	<ul style="list-style-type: none"> Reguleerib ja testib koos juhendajaga külmasüsteemi komponenti vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Reguleerib ja testib koos juhendajaga külmasüsteemi kahte komponente vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Reguleerib ja testib iseseisvalt külmasüsteemi kahte komponente vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele

	<ul style="list-style-type: none"> Dokumenteerib külmasüsteemi komponentide tööd vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemi reguleerimine ja testimine 26h (1,0 EKAP);</i>
10. Viib läbi korralise hoolduse külmasüsteemile ja seadmetel ja dokumenteerib töö (fikseerib andmed hooldusraamatusse).	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmasüsteemi hooldust vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> Viib läbi koos juhendajaga külmasüsteemi korralise hoolduse vastavalt tehase instruksioonidele ja ülesandele Viib koos juhendajaga läbi külmasüsteemi korralise hoolduse vastavalt tehase instruksioonidele ja ülesandele Viib iseseisval läbi külmasüsteemi korralise hoolduse vastavalt tehase instruksioonidele ja ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemi korraline hooldus 26h (1,0 EKAP);</i>
11. Kirjeldab külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide projekteerimise, eksploatatsiooni ja soojustehnilised katsetuste aluseid	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide projekteerimise aluseid vastavalt ülesandele Kirjeldab külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide eksploatatsiooni aluseid vastavalt ülesandele Kirjeldab külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide soojustehnilised katsetuste aluseid vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide projekteerimise aluseid 26h; Külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide eksploatatsiooni katsetuste aluseid 26h; Külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide soojustehnilised katsetust aluseid 26h; (3,0 EKAP)</i>
12. Järgib külmaseadmete ja süsteemide paigalduse, häälestusel, hooldusel ja käidul töötervishoiu-, keskkonnaohutuse, tööohutus- ja elektriohutuse nõudeid	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut külmaseadmete ja süsteemide paigalduse, häälestusel, hooldusel ja käidul töötervishoiu-, keskkonnaohutuse, tööohutus- ja elektriohutuse nõuete täitmist ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>töötervishoiunõuded külmatöödel 13h; keskkonnaohutusnõuded külmatöödel 13h; tööohutusnõuded külmatöödel 13h; elektriohutuse nõuded külmatöödel 13h; (2,0 EKAP)</i>
Iseseisev töö moodulis	<i>harjutusülesanne teemal "Külmasüsteemide koormus"; referaat teemal: "keskkonnaohutusnõuded külmatöödel"; "Külmasüsteemide juhtimise tarkvaralised arenduskeskkonnad"</i>
sh praktika	<i>ülekande- ja manipulaatormehhanismide praktilised ülesanded; praktilised ülesanded anduritest, servoajamitest ja</i>

	sammajamitest ning nende juhtimisest; <i>programmeerib tööstuslike mehaanika seadmeid vastavalt praktilisele ülesandele.</i>
Õppemeetodid	<i>Loeng, laboratoorne töö (programmide koostamine), loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine, meeskonnatöö, ajurünnak, diskussioon, juhtumi uurimine, ideekaart, projektitöö jne.</i>
Mooduli hinde kujunemine (hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Külmatorude liigitus ja topoloogia</i> • <i>Külmatorude painutamine</i> • <i>Külmatorude liited</i> • <i>Elektrikaablid</i> • <i>Automaatikakaablid</i> • <i>Elektrikaablite paigaldus</i> • <i>Automaatikakaablite paigaldus</i> • <i>Andurid</i> • <i>Täiturid</i> • <i>Külmakomponendid</i> • <i>Külmakomponentide paigaldus</i> • <i>Külmasüsteemide tehnotrassid ja nende logistika</i> • <i>Külmaseadmete paigaldus</i> • <i>Külmaseadme täitmine külmainega</i> • <i>Külmasüsteemide kaitseautomaatika</i> • <i>Külmasüsteemide reguleerautomaatika</i> • <i>Külmasüsteemide juhtautomaatika</i> • <i>Külmaseadmete kontroll ja hooldus</i> • <i>Külmasüsteemi mõõteriistad</i> • <i>Külmasüsteemi vea otsing</i> • <i>Külmasüsteemi reguleerimine ja testimine</i> • <i>Külmasüsteemi korraline hooldus</i> • <i>Külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide projekteerimise aluseid</i> • <i>Külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide eksploatatsiooni katsetuste aluseid</i> • <i>Külmhoonete, külmkambrite ja isothermiliste ruumide soojustehnilised katsetuste aluseid</i> • <i>Töötervishoiunõuded külmatöödel</i> • <i>Keskkonnaohutusnõuded külmatöödel</i> • <i>Tööohutusnõuded külmatöödel</i>

	<ul style="list-style-type: none"> Elektriohutusnõuded külmatöödel ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd: Reguleerib ja testib külmaseadme Paigaldab külmaseadme ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile Teostab iseseisvalt külmaseadme hoolduse 			
sh hindamismeetodid	praktiliste tööde demonstratsioon, esitlus, essee, referaat, õpimapp, testid, kontrolltööd, probleemi lahendamine.			
Õppematerjal	e-õppe kursus “Külmaprotsess” http://www.tthk.ee/KULMP/ ; e-õppe kursus “Külmasüsteemide automaatika põhimõisted ja komponendid” http://www.tthk.ee/KULMAUT/ Talvari, A. (2005). SOOJUSFÜÜSIKA ALUSED Tehniline termodünaamika Soojuslühik. Tallinn: Sisekaitseakadeemia; Coolingdevice. (10. 12 2012. a.). The Vapor-Compression Refrigeration Cycle. Kasutamise kuupäev: 12. 07 2013. a., allikas Refrigerator: http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor-compression_refrigeration ; Danfoss. (6. 6 2013. a.). Danfoss. Kasutamise kuupäev: 6. 6 2013. a., allikas Danfoss: http://www.danfoss.com/ ; Eesti Keskkonnauuringute Keskuse osoonibüroo. (kuupäev puudub). Osooniveeb. Allikas: Osoonikihti kahandavad ained: http://www.klab.ee/o3/ained/ , Heidelberg, S. A. (2003). Raumlufttechnik Das h,x-Diagramm nach Mollier. Allikas: Euroflugschule: www.euroflugschule.ch/daten ; Sildvee, A. (2012). Tavaline külmasüsteem ja tema automaatika.			
Mooduli number	6			
Mooduli nimetus	Külmasüsteemide lekkek kontroll			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
24	8	6	8	4
Õpetajad	Eduard Brindfeldt; Margus Müür; Virgo Rotenberg; Rein Ausmees			
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodul 4 (Külmatehnika alused)			
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet külmasüsteemi lekkek kontrollist ja leketega kaasnevatest ohtudest keskkonnale. Õpilane oskab lekkeid kõrvaldada.			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea
1. Kontrollib vastpaigaldatud süsteemi lekkekindlust inertse gaasi survestamise teel	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab külmasüsteemi lekkepõhjuseid kontrollib koos juhendajaga vastpaigaldatud külmasüsteemi lekkekindlust inertse gaasi survestamise teel vastavalt tehase 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib koos juhendajaga vastpaigaldatud külmasüsteemi lekkekindlust inertse gaasi survestamise teel vastavalt tehase 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib iseseisvalt vastpaigaldatud külmasüsteemi lekkekindlust inertse gaasi survestamise teel vastavalt tehase instruksioonidele ja 	

	instruktsioonidele ja ülesandele	instruktsioonidele ja ülesandele	ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> dokumenteerib külmasüsteemi komponentide tööd vastavalt ülesandele 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemi lekkes 52 h, Külmasüsteemi lekkekindluse kontroll 52 h (4,0 EKAP);</i>		
2. Kontrollib külmasüsteemi lekkeid, järgides eeskirju, hooldus- ja ohutusnõudeid ja kasutades sobivat minimaalse lekke tuvastamise meetodikat (otsene ja kaudne meetodika jm);	<ul style="list-style-type: none"> iseloostab külmasüsteemi lekkekонтроlli hooldusnõudeid ja kirjelda nende meetodikaid (otsene ja kaudne meetodika jm) 		
	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib koos juhendajaga külmasüsteemi otsese meetodika alusel vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib koos juhendajaga külmasüsteemi otsese meetodika alusel vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib iseseisvalt külmasüsteemi lekkekindlust otsese meetodika alusel vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib koos juhendajaga külmasüsteemi kaudse meetodika alusel vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib koos juhendajaga külmasüsteemi kaudse meetodika alusel vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib iseseisvalt külmasüsteemi lekkekindlust kaudse meetodika alusel vastavalt tehase instruktsioonidele ja ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemi lekkekонтроlli meetodika 208 h (8,0 EKAP);</i>		
3. Teeb visuaalselt korralist külmasüsteemi lekkekонтроlli mis ei sisalda jahutuskontuuri avamist vastavalt eeskirjadele, hooldus- ja ohutusnõuetele;	<ul style="list-style-type: none"> iseloostab külmasüsteemi visuaalset lekkekонтроlli hooldus- ja ohutusnõudeid vastavalt ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib visuaalselt koos juhendajaga külmasüsteemi vastavalt eeskirjadele, hooldus- ja ohutusnõuetele 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib visuaalselt koos juhendajaga külmasüsteemi vastavalt eeskirjadele, hooldus- ja ohutusnõuetele 	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib visuaalselt koos iseseisvalt külmasüsteemi vastavalt eeskirjadele, hooldus- ja ohutusnõuetele
	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab ja dokumenteerib visuaalset külmasüsteemi läbivaatust ja kontrolli vastavalt juhendile 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemi visuaalne kontroll 104 h (4,0 EKAP);</i>		
4. Registreerib lekkekонтроlli tulemused, järgides avariijuhendeid.	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab külmasüsteemi lekkekонтроlli vastavalt avariijuhenditele ja ülesandele 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Registreerib läbiviidud vastavalt avariijuhendile ja ülesandele 						
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Lekkekонтроlli registreerimine 52 h (2,0 EKAP);</i>						
5. Lekke korral parandab ja seadistab külmasüsteemi ning teostab järelkontrolli.	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Parandab koos juhendajaga külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Parandab koos juhendajaga külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Parandab iseseisvalt külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Teostab koos juhendajaga külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Teostab koos juhendajaga külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Teostab iseseisvalt külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Parandab koos juhendajaga külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Parandab koos juhendajaga külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Parandab iseseisvalt külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab koos juhendajaga külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab koos juhendajaga külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab iseseisvalt külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile
<ul style="list-style-type: none"> • Parandab koos juhendajaga külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Parandab koos juhendajaga külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Parandab iseseisvalt külmasüsteemi ja seadme rikke vastavalt remondijuhendile 					
<ul style="list-style-type: none"> • Teostab koos juhendajaga külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab koos juhendajaga külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile 	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab iseseisvalt külmasüsteemi järelkontrolli vastavalt remondijuhendile 					
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmasüsteemi järelkontroll 104 h (4,0 EKAP);</i>						
6. Järgib külmaseadmete ja süsteemide kontrollimisel, hooldamisel ja remontimisel töötervishoiu-, keskkonnaohutuse, tööohutus- ja elektriohutusnõudeid	<p>analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut külmaseadmete ja süsteemide kontrollimisel, hooldamisel ja remontimisel töötervishoiu-, keskkonnaohutuse, tööohutus- ja elektriohutusnõuete täitmist ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte</p> <p>koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid</p>						
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Külmaseadmete ja süsteemide hoolduse keskkonnaohutusnõuded 13h (0,5 EKAP);</i>						
Iseseisev töö moodulis	<i>referaat teemal: "Lekete põhjused külmasüsteemis"</i>						
sh praktika	<i>Praktiline töö – külmaseadme lekkekонтроll.</i>						
Õppemeetodid	<i>loeng, laboratoorne töö, meeskonnatöö, diskussioon, juhtumi uurimine, projektitöö</i>						
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Külmasüsteemi lekkes</i> • <i>Külmasüsteemi lekkekindluse kontroll</i> • <i>Külmasüsteemi lekkekонтроlli meetoodika</i> • <i>Külmasüsteemi visuaalne kontroll</i> • <i>Lekkekонтроlli registreerimine</i> 						

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Külmasüsteemi järelkontroll</i> • <i>Külmaseadmete ja süsteemide hoolduse keskkonnaohutusnõuded ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Teostab iseseisvalt külmasüsteemi lekkekontrolli</i> • <i>Teostab iseseisvalt külmasüsteemi järelkontrolli</i> 			
sh hindamismeetodid	<i>praktiliste tööde demonstratsioon, esitlus, essee, referaat, õpimapp, testid, kontrolltööd, probleemi lahendamine.</i>			
Õppematerjal	e-õppe kursus “Külmaprotsess” http://www.tthk.ee/KULMP/ ; e-õppe kursus “Külmasüsteemide automaatika põhimõisted ja komponendid” http://www.tthk.ee/KULMAUT/ Talvari, A. (2005). SOOJUSFÜÜSIKA ALUSED Tehniline termodünaamika Soojuslähikanne. Tallinn: Sisekaitseakadeemia; Coolingdevice. (10. 12 2012. a.). The Vapor-Compression Refrigeration Cycle. Kasutamise kuupäev: 12. 07 2013. a., allikas Refrigerator: http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor-compression_refrigeration ; Danfoss. (6. 6 2013. a.). Danfoss. Kasutamise kuupäev: 6. 6 2013. a., allikas Danfoss: http://www.danfoss.com/ ; Eesti Keskkonnauuringute Keskuse osoonibüroo. (kuupäev puudub). Osooniveeb. Allikas: Osoonikihti kahandavad ained: http://www.klab.ee/o3/ained/ , Heidelberg, S. A. (2003). Raumluftechnik Das h,x-Diagramm nach Mollier. Allikas: Euroflugschule: www.euroflugschule.ch/daten ; Sildvee, A. (2012). Tavaline külmasüsteem ja tema automaatika.			
Mooduli number	7			
Mooduli nimetus	Külmainete käitlemine			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
10	4	2	2	1
Õpetajad	<i>Eduard Brindfeldt; Margus Müür; Virgo Rotenberg; Rein Ausmees</i>			
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>Läbitud moodul 4 (Külmatehnika alused)</i>			
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet külmaaine (sh saastunud külmaaine ja õlide) markeerimise, hoiustamise, transportimise ja käitlemise korrast			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea
1. Mõistab külmaaine (sh saastunud külmaaine ja õlide) markeerimise, hoiustamise, transportimise ja käitlemise korda	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab osoonikihti kahandavaid aineid (OKA-d) ja nende mõju keskkonnale vastavalt ülesandele • kirjeldab fluoritud kasvuhoonegaase ehk F-gaase (HFC-d, PFC-d ja SF) ja nende mõju keskkonnale 			

	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab aine ohtlikkusastme määramiseks kasutatakse mõistet globaalset soojenemist põhjustav GWP (global warming potential) ja toob näiteid vastavalt ülesandele 				
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab rahvusvahelisi ja euroopa õigusakte fluoritud kasvuhoonegaaside kohta ja selle rakendusmäärustest tulenevatest peamistest kohustustest külmasektorile 				
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab külmaaine (sh saastunud külmaaine ja õlide) markeerimise ja hoiustamise korda 				
	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab külmaaine (sh saastunud külmaaine ja õlide) transportimise ja käitlemise korda 				
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Osoonikihti kahandavaid aineid (OKA-d) 13 h; Fluoritud kasvuhoonegaase ehk F-gaase (HFC-d, PFC-d ja SF) 13 h; Rahvusvahelis ja euroopa õigusakte fluoritud kasvuhoonegaaside kohta 26 h; Kirjeldab külmaaine (sh saastunud külmaaine ja õlide) markeerimise, hoiustamise korda transportimise ja käitlemise korda (2,0 EKAP);				
2. Tühjendab mahutid, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus külmaainega;	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid koos juhendajaga, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid koos juhendajaga, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid iseseisvalt, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid koos juhendajaga, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale 	<ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid koos juhendajaga, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale 	<ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid iseseisvalt, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale 	
<ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid koos juhendajaga, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale 	<ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid koos juhendajaga, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale 	<ul style="list-style-type: none"> • Tühjendab mahutid iseseisvalt, täidab mahutid nii vedela kui gaasilises olekus ettenähtud külmainete käitlemise korrale 			
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Mahutite täitmine külmainega 52 h (2,0 EKAP)				
3. Kogub kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras. programmeerimiskeskondades	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab külmainete kogumist, markeerimist ja ladustamist vastavalt külmaaine käitlemise nõuetele </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Kogub koos juhendajaga kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Kogub koos juhendajaga kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Kogub iseseisvalt kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab külmainete kogumist, markeerimist ja ladustamist vastavalt külmaaine käitlemise nõuetele 	<ul style="list-style-type: none"> • Kogub koos juhendajaga kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras 	<ul style="list-style-type: none"> • Kogub koos juhendajaga kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras 	<ul style="list-style-type: none"> • Kogub iseseisvalt kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras
<ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab külmainete kogumist, markeerimist ja ladustamist vastavalt külmaaine käitlemise nõuetele 	<ul style="list-style-type: none"> • Kogub koos juhendajaga kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras 	<ul style="list-style-type: none"> • Kogub koos juhendajaga kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras 	<ul style="list-style-type: none"> • Kogub iseseisvalt kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Külmainete kogumine 26 h; Külmainete markeerimine 26 h; Külmainete ladustamine 52 h; (4,0 EKAP);				
4. Järgib külmainete käitlemisel töötervishoiu-, tuleohutuse, keskkonnaohutuse, tööohutus- ja elektriohutuse nõudeid	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib juhendaja abiga enda toimetulekut külmainete käitlemisel töötervishoiu-, keskkonnaohutuse, tööohutus- ja elektriohutuse nõuete täitmist ning hindab juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte • koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles, kasutades infotehnoloogiavahendeid 				

Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Külmainete käitlemise ohutusnõuded 52h; (2,0 EKAP);
Iseseisev töö moodulis	<i>Referaat teemadel "Külmainete oht keskkonnale"</i> Uurimus teemal: "Külmainete utiliseerimine"
sh praktika	Kogub kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras
Õppemeetodid	<i>loeng, laboratoorne töö, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Osoonikihti kahandavaid aineid (OKA-d)</i> • <i>Fluoritud kasvuhoonegaase ehk F-gaase (HFC-d, PFC-d ja SF)</i> • <i>Rahvusvahelisi ja euroopa õigusakte fluoritud kasvuhoonegaaside kohta</i> • <i>Kirjeldab külmaaine (sh saastunud külmaaine ja õlide) markeerimise, hoiustamise korda transportimise ja käitlemise korda</i> • <i>Mahutite täitmine külmainega</i> • <i>Külmainete kogumine</i> • <i>Külmainete markeerimine</i> • <i>Külmainete ladustamine</i> • <i>Külmainete käitlemise ohutusnõuded</i> <p><i>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kogub iseseisvalt kogumisseadmetega jahutuskontuurist või mahutitest külmaaineid kaalub kogutud külmaaine ja markeerib ning hoiustab mahutid ettenähtud korras</i>
sh hindamismeetodid	<i>praktiliste tööde demonstratsioon, essee, referaat, õpimapp, testid, kontrolltööd</i>
Õppematerjal	e-õppe kursus "Külmaprotsess" http://www.tthk.ee/KULMP/ ; e-õppe kursus "Külmasüsteemide automaatika põhimõisted ja komponendid" http://www.tthk.ee/KULMAUT/ Talvari, A. (2005). SOOJUSFÜÜSIKA ALUSED Tehniline termodünaamika Soojuslühikanne. Tallinn: Sisekaitseakadeemia; Coolingdevice. (10. 12 2012. a.). The Vapor-Compression Refrigeration Cycle. Kasutamise kuupäev: 12. 07 2013. a., allikas Refrigerator: http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor-compression_refrigeration ; Danfoss. (6. 6 2013. a.). Danfoss. Kasutamise kuupäev: 6. 6 2013. a., allikas Danfoss: http://www.danfoss.com/ ; Eesti Keskkonnauuringute Keskuse osoonibüroo. (kuupäev puudub). Osooniveeb. Allikas: Osoonikihti kahandavad ained: http://www.klab.ee/o3/ained/ , Heidelberg, S. A. (2003). Raumlufttechnik Das h,x-Diagramm nach Mollier. Allikas: Euroflugschule: www.euroflugschule.ch/daten ; Sildvee, A. (2012). Tavaline külmasüsteem ja tema automaatika.

Mooduli number	8			
Mooduli nimetus	Konditsioneerid ja soojuspumbad (Valikmoodul)			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
9	4	2	2	1
Õpetajad	Eduard Brindfeldt; Margus Müür; Virgo Rotenberg; Rein Ausmees			
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodul 4 (Külmatehnika alused)			
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet konditsioneeride ja soojuspumpade liigitamisest, kasutusosalast ja ehitusest			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea	Väga hea	
1. Mõistab konditsioneeride ja soojuspumpade ehitust ning liigitust vastavalt nende tööpõhimõttele ja kasutusosalale	<ul style="list-style-type: none"> nimetab kasutatavaid konditsioneeride ja soojuspumpade tüüpe ja toob näiteid erinevate tööpõhimõtete kohta annab teabeallikate põhjal ülevaate konditsioneeride ja soojuspumpade tehnoloogiast ja nende arengusuundadest tänapäeva olme- ja külmatehnikas 			
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Konditsioneeride ja soojuspumpade olemus ja liigitus 52 h; Konditsioneeride ja soojuspumpade ehitus ja tööpõhimõte 26 h (3,0 EKAP)			
2. Paigaldab konditsioneeri ja soojuspumpasid tööle ning nõustab klienti edaspidiseks eksploatatsiooniks	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab koos juhendajaga konditsioneeri ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab koos juhendajaga konditsioneeri ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt konditsioneeri ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt soojuspumba ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile
	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab koos juhendajaga soojuspumba ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab koos juhendajaga soojuspumba ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile 		<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama konditsioneeri ja soojuspumpa vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama konditsioneeri vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama soojuspumpa vastavalt ülesandele 		<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama konditsioneeri ja soojuspumpa vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Konditsioneeri ja soojuspumba paigaldus 78 h (3,0 EKAP);			
3. Hooldab ja remondib konditsioneeri ja soojuspumpasid vastavalt	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt ühe konditsioneeri hoolduse vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt kahe soojuspumba hoolduse vastavalt ülesandele 		<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt kolme konditsioneeri ja soojuspumba hoolduse vastavalt ülesandele

tehnilisele dokumentatsioonile	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab iseseisvalt ühe konditsioneeride vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab iseseisvalt kahe soojuspumba vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> • Teostab iseseisvalt kolme konditsioneeride ja soojuspumba vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Konditsioneeride ja soojuspumba häälestus 52 h; Konditsioneeride ja soojuspumba remont 26 (3,0 EKAP);		
Iseseisev töö moodulis	<i>Referaat teemadel “ Konditsioneerid ja soojuspumbad tänapäeva majapidamises”, Urimus teemal: “ Konditsioneerid ja soojuspumba ning nende kasutamine”</i>		
sh praktika	<i>Paigaldab konditsioneeride ja soojuspumba tööle ja häälestab seda töös</i>		
Õppemeetodid	<i>loeng, laboratoorne töö, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>		
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konditsioneeride ja soojuspumpade olemus ja liigitus • Konditsioneeride ja soojuspumpade ehitus ja tööpõhimõtte • Konditsioneeride ja soojuspumba paigaldus • Konditsioneeride ja soojuspumba häälestus • Konditsioneeride ja soojuspumba remont <p><i>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Paigaldab ühe konditsioneeride ja soojuspumba ning häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile</i> • <i>Teostab iseseisvalt ühe konditsioneeride või soojuspumba hoolduse</i> • <i>Juhendab klienti kasutama konditsioneeride ja soojuspumba</i> 		
sh hindamismeetodid	<i>praktiliste tööde demonstratsioon, essee, referaat, õpimapp, testid, kontrolltööd</i>		
Õppematerjal	<p>e-õppe kursus “Külmaprotsess” http://www.tthk.ee/KULMP/ ; e-õppe kursus “Külmasüsteemide automaatika põhimõisted ja komponendid” http://www.tthk.ee/KULMAUT/ Talvari, A. (2005). SOOJUSFÜÜSIKA ALUSED Tehniline termodünaamika Soojuslõbikanne. Tallinn: Sisekaitseakadeemia; Coolingdevice. (10. 12 2012. a.). The Vapor-Compression Refrigeration Cycle. Kasutamise kuupäev: 12. 07 2013. a., allikas Refrigerator: http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor-compression_refrigeration; Danfoss. (6. 6 2013. a.). Danfoss. Kasutamise kuupäev: 6. 6 2013. a., allikas Danfoss: http://www.danfoss.com/ ; Eesti Keskkonnauuringute Keskuse osoonibüroo. (kuupäev puudub). Osooniveeb. Allikas: Osoonikihti kahandavad ained: http://www.klab.ee/o3/ained/, Heidelberg, S. A. (2003). Raumlufttechnik Das h,x-Diagramm nach Mollier. Allikas: Euroflugschule: www.euroflugschule.ch/daten ; Oskar Mäeküla. Soojuspumbad. Loengukonspekt (käsikiri).</p>		
Mooduli number	9		

Mooduli nimetus	Keskkonnasäästlik energeetika (Valikmoodul)			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
9	4	2	2	1
Õpetajad	Eduard Brindfeldt; Margus Müür; Virgo Rotenberg; Rein Ausmees			
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodul 3 (Elektritehnika)			
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet keskkonnasäästlike energia seadmete (fotoelektrilised paneelid ja tuulegeneraatorid) liigitamisest, kasutusala ja ehitusest			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea	Väga hea	
1. Mõistab fotoelektriliste elektritootmissüsteemide (FEET) ja tuulegeneraatorite ehitust ning liigitust vastavalt nende tööpõhimõttele ja kasutusala	<ul style="list-style-type: none"> nimetab kasutatavaid fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite tüüpe ja toob näiteid erinevate tööpõhimõtete kohta 			
	<ul style="list-style-type: none"> annab teabeallikate põhjal ülevaate fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite tehnoloogiast ja nende arengusuundadest tänapäeva olmetehnikas 			
	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (Off-grid) skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid ja Off-grid) skeemi vastavalt ülesandele 	
	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab tuulegeneraatorit vastavalt tööülesandele arvestades tema tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> koostab juhendaja abil fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite skeemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> koostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite skeemi vastavalt ülesandele 	
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite olemus ja liigitus 52 h; Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite ehitus ja tööpõhimõte 26 h (3,0 EKAP)			
2. Paigaldab fotoelektriliste elektritootmissüsteemid (FEET) ja tuulegeneraatorid ja nõustab klienti edaspidiseks eksploatatsiooniks	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid) süsteemi ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (Off-grid) süsteemi ja häälestab nad tööle vastavalt ette antud juhendile 	<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid ja Off-grid) süsteemi või tuulegeneraatori ja häälestab nad tööle vastavalt ette antud juhendile 	
	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama ühte fotoelektriliste paneelide (On-grid) vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutama fotoelektriliste paneelide (Off-grid) süsteemi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Juhendab iseseisvalt klienti kasutam fotoelektriliste paneelide (On-grid ja Off-grid) süsteemi või 	

			tuulegeneraatorit vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite paigaldus 78 h (3,5 EKAP);		
3. Hooldab ja remondib fotoelektriliste elektritootmissüsteeme (FEET) ja tuulegeneraatoreid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile	• Teostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid) süsteemi hoolduse vastavalt ülesandele	• Teostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (Off-grid) süsteemi hoolduse vastavalt ülesandele	• Teostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid ja Off-grid) süsteemi või tuulegeneraatori hoolduse vastavalt ülesandele
	• Teostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid) süsteemi vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele	• Teostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (Off-grid) süsteemi vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele	• Teostab iseseisvalt fotoelektriliste paneelide (On-grid ja Off-grid) süsteemi või tuulegeneraatori vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite 52 h; Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite remont 26 (3,0 EKAP);		
Iseseisev töö moodulis	<i>Referaat teemadel “ Fotoelektriliste paneelid ja tuulegeneraatorid tänapäeva majapidamises”, Uurimus teemal: “ Fotoelektriliste paneelid ja nende kasutamine Eesti Vabariigis”</i>		
sh praktika	<i>Paigaldab robottolmuimeja tööle ja häälestab seda töös</i>		
Õppemeetodid	<i>loeng, laboratoorne töö, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>		
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite olemus ja liigitus</i> • <i>Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite ehitus ja tööpõhimõte</i> • <i>Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite paigaldus</i> • <i>Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite</i> • <i>Fotoelektriliste paneelide ja tuulegeneraatorite remont</i> <p><i>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Paigaldab ühe fotoelektriliste paneelide süsteemi või tuulegeneraatori ning häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile</i> • <i>Teostab iseseisvalt ühe fotoelektriliste paneelide süsteemi või tuulegeneraatori hoolduse</i> • <i>Juhendab klienti kasutama fotoelektriliste paneelide süsteemi või tuulegeneraatorit</i> 		

sh hindamismeetodid	<i>praktiliste tööde demonstratsioon, essee, referaat, õpimapp, testid, kontrolltööd</i>			
Õppematerjal	Photovoltaic System - James P. Dunlop 2010; Stand-Alone Solar Electric Systems: Handbook for Planning, Design, and Installation - Mark Hankins 2010; Solar Electricity Handbook - Michael Boxwell 2010; Wind Power: Renewable Energy for Home, Farm, and Business - Paul Gipe 2004", Windpower Workshop - Hugh Piggott 2003; Home Power Magazine: Solar, Wind, Hydro, Design, Build - USA 1987-2012; Taastuenergia OÜ http://www.taastuenergia.ee/index.html			
Mooduli number	10			
Mooduli nimetus	Hooneautomaatika (Valikmoodul)			
Mooduli maht (EKAP/ tundides)	sh auditoorne töö (EKAP/ tundides)	sh praktiline töö (EKAP/ tundides)	sh praktika (EKAP/ tundides)	sh iseseisev töö (EKAP/ tundides)
9	4	2	2	1
Õpetajad	<i>Eduard Brindfeldt; Margus Määr; Virgo Rotenberg;</i>			
Nõuded mooduli alustamiseks	<i>Läbitud moodul 3 (Elektrotehnika)</i>			
Mooduli eesmärk	<i>õpetusega taotletakse, et õppija omab ülevaadet hooneautomaatikast, hooneautomaatika seadmete liigitamisest, kasutusala ja ehitusest</i>			
Õpiväljund(id)	Hindamiskriteeriumid (lävendid)			
	Rahuldav/arvestatud	Hea		Väga hea
1. kavandab juhendamisel tööprotsessi hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks oma tööloogi piires, valib materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist	<ul style="list-style-type: none"> • korraldab endale oma tööloogi piires nõuetekohase töökoha hoonesiseste automaatikatööde teostamiseks • valib juhendamisel vajalikud materjalid ja töövahendid, lähtudes etteantud projektist • koostab ja paigaldab juhendamisel vastavalt ülesandele lihtsama hooneautomaatikasüsteemi alamsüsteemid (kütte-, ventilatsiooni-, valgustus-, tõsteseadmete automaatika) 			
Teemad, alateemad (arvestuslik maht tundides)	Hoonesised automaatikatööd 26 h; Automaatikatööde materjalid 26 h (2 EKAP)			
2. paigaldab tööruhma liikmena juhendamisel nõuetekohaselt kaablivõrgu, andurid ja täituri, järgides ehitusprojekti elektripaigaldiste osas	<ul style="list-style-type: none"> • iseloomustab täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaanilise täituri), arvestades selle tööpõhimõtet lähtuvalt kasutatavast energiast • paigaldab ühe täituri (pneumo-, hüdro-, elektromehaanilise täituri), arvestades selle tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab kaks täiturit (pneumo-, hüdro-, elektromehaanilise täituri), arvestades selle tööpõhimõtet 	<ul style="list-style-type: none"> • paigaldab kaks täiturit (pneumo-, hüdro-, elektromehaanilise täituri), arvestades selle tööpõhimõtet 	

etteantud nõudeid	vastavalt etteantud tööülesandele	vastavalt etteantud tööülesandele	vastavalt etteantud tööülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> iseloomustab andurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline andur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suuruselt (valgus, takistus, materjali liik) 		
	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab nõuetekohaselt ühe anduri vastavalt etteantud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab nõuetekohaselt kaks andurit vastavalt etteantud ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab nõuetekohaselt kolm andurit vastavalt etteantud ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> selgitab kasutusjuhendite alusel programmeeritavate kontrollereite tööpõhimõtet, kasutades erialast terminoloogiat 		
	<ul style="list-style-type: none"> järgib töökoha ettevalmistamisel, töö ajal ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutus- ning elektriõhusnõudeid vältimaks tööõnnetusi ning arvestades teiste inimeste ja keskkonnaga enda ümber 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Hooneautomaatikaseadmed 26h; Hooneautomaatikaseadmete paigaldus 78 h (4,0 EKAP);		
3. hooldab varem paigaldatud automaatikaseadmeid, järgides tööohutus- ja elektriõhusnõudeid	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt ühe hooneautomaatikaseadme hoolduse vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt kahe hooneautomaatikaseadme hoolduse vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt kolme hooneautomaatikaseadme hoolduse vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt ühe hooneautomaatikaseadme vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt kahe hooneautomaatikaseadme vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele 	<ul style="list-style-type: none"> Teostab iseseisvalt kolme hooneautomaatikaseadme vea otsingu ja remondi vastavalt ülesandele
	<ul style="list-style-type: none"> valib õige töörežiimi etteantud ülesande alusel ja tunneb ära vead seadme töös vastavalt ülesandel 		
	<ul style="list-style-type: none"> mõõdab automaatikaseadme ja selle alasõlmede füüsilisi parameetreid (rõhk, temperatuur, niiskus, kiirus, kaal, pikkus, laius, läbimõõt) vastavalt etteantud ülesandele 		
	<ul style="list-style-type: none"> monitoorib automaatikaseadmete tööd tekkivate tõrgete ennetamiseks plaanipärase hoolduse vahelisel ajal 		
Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	Hooneautomaatikaseadmete häälestus 26 h; Hooneautomaatikaseadmete remont 26 (3,0 EKAP);		
4. analüüsib juhendajaga oma tegevust hooneautomaatika seadmete paigaldamisel ja hooldamisel	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoonesisestel automaatikatöödel ning hindab arendamist vajavaid aspekte 		
	<ul style="list-style-type: none"> koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades 		

Teemad, alateemad (<i>arvestuslik maht tundides</i>)	<i>Hooneautomaatikaseadmete käit 26 (1,0 EKAP);</i>
Iseseisev töö moodulis	<i>Referaat teemadel " Hooneautomaatika tänapäeva majapidamises"</i>
sh praktika	<i>Paigaldab ruumi põrandaküttesüsteemi tööle ja häälestab seda töös</i>
Õppemeetodid	<i>loeng, laboratoorne töö, loetud tekstist (tekstidest) kokkuvõtva teksti loomine. meeskonnatöö, projektitöö</i>
Mooduli hinde kujunemine (<i>hindekriteeriumid, kokkuvõtva hinde kujunemine</i>)	<p><i>Moodul lõpphinde saamiseks tuleb sooritada lävendi tasemel teoreetiliste teadmiste kontrollid järgmistel teemadel:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoonesised automaatikatööd • Automaatikatööde materjalid • Hooneautomaatikaseadmed • Hooneautomaatikaseadmete paigaldus • Hooneautomaatikaseadmete häälestus • Hooneautomaatikaseadmete remont • <i>Hooneautomaatikaseadmete käit</i> <p><i>ning teha lävendi tasemel järgmised praktilised tööd:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Paigaldab ühe hooneautomaatikaseadme ja häälestab selle tööle vastavalt ette antud juhendile</i> • <i>Teostab iseseisvalt ühe hooneautomaatikaseadme hoolduse</i> • <i>Juhendab klienti kasutama hooneautomaatikasüsteemi</i>
sh hindamismeetodid	<i>praktiliste tööde demonstratsioon, essee, referaat, õpimapp, testid, kontrolltööd</i>
Õppematerjal	<p>Hooneautomaatika "SIEMENS" http://www.siemens.ee/ee/infrastruktuur_ja_linnad/hooneautomaatika.htm</p> <p>Hooneautomaatikasüsteemid http://www.ene.ttu.ee/elektriamid/oppeinfo/materjal/AAR0130/HA_2010_-_1a_uk_p.pdf</p> <p>elektriprojekterimise käsiraamat http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/1/elektriprojekterimise_k2siraamat_4_osa.pdf</p> <p>Automatiseerimine https://www.tthk.ee/AUT/</p>