

Pärnumaa Kutsehariduskeskuse õppekava

Direktori käskkiri nr 1-2/26/6 kinnitatud 26.02.2026

Õppekavarühm						
Õppekava nimetus		Elektri- ja automaatikasüsteemide tehnoloogia				
		Electrical and automation technology				
Õppekava kood EHISes		261578				
ESMAÕPPE ÕPPEKAVA					JÄTKUÕPPE ÕPPEKAVA	
EKR 2	EKR 3	EKR 4 kutsekeskharidus	EKR 4	EKR 5	EKR 4	EKR 5
			X			
Õppekava maht (EKAP):		240				
Õppekava koostamise alus:		Haridus- ja teadusministri 08.04.2025.a. määrus nr 15 „Kutsekeskhariduse riiklik õppekava“ Vabariigi Valitsuse 26.08.2013 määrus nr 130 „Kutseharidusstandard“.				
Õppekava õpiväljundid:		1) kavandab teadlikult enda arengut ja karjääri lähtudes elukestva õppe põhimõtetest, hinnates adekvaatselt oma võimeid ja võimalusi ning olles teadlik erinevatest tööturu suundumustest; 2) planeerib ja juhib oma õppimist ja töötamist, hangib sihipäraselt õppimiseks, hobideks, tervisekäitumiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet, kasutades sobivaid ja usaldusväärseid allikaid, erinevaid õpistrateegiaid ning vajadusel juhendamist ja abi; 3) väljendab end selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui kirjalikult, arvestades suhtlusolukordi ja -partnereid ning kasutades sobivaid väljendusviise ja sõnavara, sh erialaterminoloogiat; 4) suhtleb võõrkeeles erinevates igapäevaelu ja tööga seotud olukordades iseseisva keelekasutaja tasemel, väärtustades keelelist ja kultuurilist mitmekesisust; 5) teeb koostööd seatud eesmärkide saavutamiseks, tegutsedes ülesannete täitmisel vastutustundlikult nii iseseisvalt kui kollektiivi liikmena, lähtudes üldinimlikest ja demokraatlikest väärtustest; 6) arvestab igapäevaelus ja töötamisel jätkusuutliku arengu põhimõtteid, töötervishoiu-, töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid; 7) väärtustab enda seotust teiste inimeste, ühiskonna, looduse ja kultuuripärandiga, ning mõistes vastutustundliku ja keskkonnateadliku ühiskonnaliikmena enda rolli ja sotsiaalset vastutust; 8) rakendab kutseala valdkonnas töötamiseks vajalikke kompetentse, õpitud põhimõtteid, teooriaid, tehnoloogiaid nii tavapärastes kui ka uudsetes töösituatsioonides täites iseseisvalt mitmekesiseid töö- ja õppeülesandeid; 9) mõistab ettevõtliku, väärtust loova ja vastutustundliku tegutsemise olulisust nii endale kui ka ühiskonnale, lahendades töö- ja õppeülesannetega seonduvaid probleeme eesmärgipäraselt ja loova ning kohandades oma tegevust vastavalt muutuvatele olukordadele; 10) toimib aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna, järgides demokraatia põhimõtteid, ühiskonnas tunnustatud väärtusi ja käitumisnorme; 11) teeb põhjendatud otsuseid nii töö- kui igapäevaelu küsimuste lahendamisel, kasutades matemaatikale, loodusteadustele ja tehnoloogiale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja mudeleid; 12) kasutab info- ja kommunikatsioonitehnoloogia võimalusi nii isiklikel kui tööalastel eesmärkidel eesmärgipäraselt ning vastutustundlikult; 13) kaitseb teadlikult oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti,				

	arvestades küberturvalisuse põhimõtteid; 14) oskab teadlikult planeerida oma rahaasju igapäevases majandamises, tehes rahaasjades arukaid, vastutustundlike ja majanduslikult jätkusuutlikke otsuseid isikliku ja ühiskondliku heaolu tagamiseks.	
Õppekava rakendamine:	Õppevorm statsionaarne - koolipõhine õpe Sihtrühm põhiharidusega isik või vähemalt 22-aastane põhihariduseta isik, kellel on põhihariduse tasemele vastavad kompetentsid	
Nõuded õpingute alustamiseks Õpingute alustamise tingimuseks on põhihariduse olemasolu. Õpinguid võivad alustada ka vähemalt 22-aastased põhihariduseta isikud, kellel on põhiharidusele vastavad kompetentsid, mille olemasolu hinnatakse vastavalt kooli vastuvõtukorras sätestatud tingimustele.		
Nõuded õpingute lõpetamiseks Õpingud kutsekeskharidusõppes loetakse lõpetatuks pärast õppekavas kirjeldatud õpiväljundite saavutamist. Õpiväljundite saavutatust hinnatakse kutseharidusstandardis sätestatud korras.		
Lõpetamisel väljastatavad dokumendid Õpingute lõpetanule väljastab kool lõputunnistuse kutsekeskhariduse omandamise kohta koos hinnetelehega. kvalifikatsioon(id): osakutse(d):		
Õpingute läbimisel omandatav(ad)		
kvalifikatsioon(id):	Automaatik, tase 4 Ehitiste elektrik, tase 4 Turvasüsteemide tehnik, tase 4 esmane kutse Võrguelektirik, tase 4 Päikeseelektrisüsteemide paigaldaja, tase 4	
osakutse(d):	puuduvad	
Õppekava struktuur Õppekava õppemaht on 240 EKAPit, mis jaguneb järgmiselt: kohustuslikud üldharidusõpingud 80 EKAPit; põhiõpingud 125 EKAPit, millest ühiseid põhiõpinguid sh praktika EKAPit ja valitavaid põhiõpinguid EKAPit; valikõpingud 35 EKAPit sh 5 EKAPit õpilase huvidest ja soovidest lähtuvad vabaõpingud planeerimata valikõpingutest. Kool avab valikõpingute mooduli, kui selle mooduli soovijaid on vähemalt 50% õppijatest. Õpilasel on õigus valida valikõpinguid kooli teistest õppekavadest või teiste õppeasutuste õppekavadest kooli õppekorralduseeskirjas sätestatud korras. Valikõpingute maht on 30 EKAP ja vabaainete maht on 5 EKAP. Kool pakub järgnevaid valikõpingute mooduleid:		
Põhiõpingute moodulid (455 EKAP)		
Automaatjuhtimise alused	5 EKAP	• Õpilane omab ülevaadet automaatjuhtimise alustest, elementidest ja tööpõhimõttest • Õpilane tunneb automaatikaskaemide koostamise nõudeid ulatuses, mis on vajalikud tööülesannete täitmiseks • Õpilane tunneb automaatjuhtimises kasutatavate andurite põhiliike ja tööpõhimõtteid

		• Õpilane omab ülevaadet binaarloogikast ja loogikafunktsioonide rakendamisest automaatika juhtimisskeemide programmeerimisel • Õpilane omab ülevaadet kontrollrite tööpõhimõttest ning kasutamisevõimalustest automaatsuhtimisel
Digioskuste arendamine	5 EKAP	• Kasutab sobivaid infootsingu ja andmehalduse võtteid digikeskkonnas vajaliku teabe leidmiseks, hinnates digisisu asjakohasust • Õppija kasutab info jagamiseks, suhtlemiseks ja koostööks sobivaid digilahendusi, arvestades digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumishorme ning küberturvalisuse nõudeid. • Õppija loob ja täiustab digisisu, kasutades vastutustundlikult sobivaid tööriistu sh tehismellekti lahendusi ning arvestades autoriõiguse põhimõtteid. • Õppija kaitseb oma digiseadet, isikuandmeid, privaatsust ja tervist, rakendades küberturvalisuse ja jätkusuutliku arengu põhimõtteid. • Õppija lahendab digitehnoloogia kasutamisega seotud probleeme, tuvastades tehnilised tõrked ning valides sobivad lahendused nende likvideerimiseks.
Elektriparaatide paigaldamine ja ühendamine	4 EKAP	• Õpilane tunneb kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide otstarvet, konstruktsiooni ja töö põhimõtet • Õpilane valib kaitse- ja kommutatsiooniaparaate tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt; • Õpilane paigaldab ja ühendab valitud aparaadid vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid • Õpilane lahendab elektriparaatidega seotud probleeme ning tuvastab ja kõrvaldab süsteemi rikete ja tõrgete põhjused
Elektrijaotusseadmetega töötamine	10 EKAP	• Õpilane valib sobivad kaitseaparaadid, tagades elektripaigaldiste ohutuse ja töökindluse • Õpilane ehitab hoone elektrijaotuskeskuse vastavalt joonistele, järgides kehtivaid normdokumente • Õpilane koostab madalpinge jätku- ja haruühendusi ning otsustamisi, järgides tootja juhiseid ja ohutusnõudeid • Õpilane paigaldab kaabliteid ja läbiviike arvestades hoone konstruktsiooni ja ruumi kasutusotstarvet
Elektrimasinate paigaldamine ja seadistamine	8 EKAP	• Õpilane tunneb elektrimasinate otstarvet, konstruktsiooni ja töö põhimõtet • Õpilane valib elektrimasinaid tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt; • Õpilane paigaldab ja ühendab valitud elektrimasina vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid • Õpilane rakendab sobivaid lahendusi elektrimootori juhtimiseks järgides ohutusnõudeid • Õpilane seadistab ja käivitab toitemuunduri ning elektrimasina, järgides elektromagnetilise ühilduvuse nõudeid. • Õpilane nimetab mehaanilise ülekande liike ja nende valiku põhimõtteid lähtudes elektriajami tehnilistest parameetritest • Õpilane lahendab mehaaniliste ülekannetega seotud probleeme tuvastades ja kõrvaldades süsteemi rikete ja tõrgete põhjused
Elektrimaterjalide ja	8 EKAP	• Õpilane tuvastab ehitus- ja elektrimaterjale, iseloomustades

töövahendite kasutamine		nende füüsilisi ja keemilisi omadusi ning kasutusvaldkondi • Õpilane valib tööülesande jaoks sobiva töötlemisviisi ning töö- ja kaitsevahendid, lähtudes töödeldava materjali omadustest, tööohutus- ja keskkonnanõuetest • Õpilane rakendab erinevaid töömeetodeid materjalide töötlemisel tööriistadega, sooritades praktilisi ülesandeid juhendi alusel
Elektripaigaldiste käit	5 EKAP	• Õpilane mõistab hoone elektripaigaldiste ja elektritarvitite käidukorralduse olemust ning erinevate osapoolte ülesandeid ja vastutust selles protsessis • Õpilane viib läbi hoones asuvate elektripaigaldiste ja -tarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale ja dokumenteerib tehtud tööd nõuetekohaselt • Õpilane analüüsib koos juhendajaga enda tegevust hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel
Elektrituuliku seadmete paigaldamine	10 EKAP	• Õpilane selgitab tuuleenergeetika rolli energeetikasektoris ja taastuvenergiaallikate keskkonnamõjusid juhendmaterjalide aluse • Õpilane hindab tuuleenergia tootlikkust mõjutavaid tegureid ning seostab need sobivate tehnoloogiliste ja geograafiliste tingimustega • Õpilane paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust • Õpilane kasutab mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks ja hoolduseks vajalikke tööriistu ning hindab nende kasutamise vajadust ja sagedust • Õpilane paigaldab elektrituulikute määrimis- ja jahutussüsteeme ning järgib komponentide hooldusplaani
Elektrituulikute käit	15 EKAP	• Õpilane hooldab elektrituuliku õlitamist ja jahutamist vajavaid komponente ning hindab nende hoolduse vajadust • Õpilane teostab elektrituulikute jõuülekannete ja mehhaaniliste süsteemide kontrolli ja hooldust tagades nende töökindluse ja ohutuse • Õpilane kontrollib elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust • Õpilane eristab korralise, ennetava ja avariihoolduse eripärasid ning järgib hooldusplaani • Õpilane tuvastab elektrituulikutes töötamise peamisi ohte ja rakendab juhendite järgi sobivaid ennetusmeetmeid
Elektrivõrgu mõõte- ja kaitse süsteemide paigaldus ja käit	5 EKAP	• Õpilane tuvastab projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal oma tööülesande sisu ja lähteandmed • Õpilane paigaldab elektrivõrgu releekaitse- ja automaatikaseadmed ning mõõteseadmed (sh. trafod ja kilbid) vastavalt tööülesandele ja kehtivatele nõuetele • Õpilane järgib tööülesannete täitmisel töötervishoiu, töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid • Õpilane teostab mõõte-, releekaitse- ja automaatikaseadmete käidutoiminguid vastavalt tööülesandele ja käidukavale • Õpilane tuvastab seadmete rikkeid visuaalselt või mõõtmise teel • Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Elektrotehnika ja elektroonika alused	10 EKAP	• Õpilane mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi elektritööl

		• Õpilane teab elektroonika komponentide ja tajurite funktsioone ja omadusi • Õpilane kasutab nõuetekohaselt sobivaid mõõtevahendeid ja mõõtmismeetodeid elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel alalis- ja vahelduvvooluahelates • Õpilane paigaldab juhendamisel elektroonikakomponente ja koostab nõuetele vastava elektriskeemi
Hooneautomaatika juhtimine ja monitooring	5 EKAP	• Õpilane selgitab hooneautomaatika tehniliste lahenduste ja juhtimissüsteemide tööpõhimõtteid rakendades neid praktiliste ülesannete lahendamisel • Õpilane kasutab elektrooniliste seadmete andmevahetuses rahvusvaheliselt kehtivaid protokolle • Õpilane jälgib süstemaatiliselt hooneautomaatika süsteemide tööd, kõrvaldades võimalikke rikkeid
Hooneautomaatikasüsteemide käit	10 EKAP	• Õpilane kontrollib hooneautomaatika süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega vastavalt tööülesandele ja töövõtu piiridele • Õpilane häälestab hooneautomaatikasüsteemid vastavalt tööülesandele ja projekti eripärale • Õpilane hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt hoolduskavale • Õpilane dokumenteerib hooneautomaatikasüsteemide hooldamisega seotud tegevused
Hooneautomaatikasüsteemide paigaldamine	10 EKAP	• Õpilane koostab tegevusplaani toetudes projekti dokumentatsioonile • Õpilane paigaldab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt projektdokumentatsioonile ja kehtivatele normdokumentidele • Õpilane seadistab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste, tagades süsteemi töökindluse • Õpilane testib hooneautomaatikasüsteemi töökorrasolekut, võrreldes tulemusi ja tagades nende vastavuse ohutusnõuetele
Häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine	15 EKAP	• Õpilane koostab tööplaani projekt- ja tehnilise dokumentatsiooni alusel valides ülesande täitmiseks vajalikud töövahendid, seadmed ja materjalid • Õpilane paigaldab juhendi alusel häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi • Õpilane seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi keskuseid vastavalt objekti eripärale ja tööülesandele • Õpilane testib ja kontrollib paigaldatud süsteemide toimimist hinnates nende töökindlust koostöös teiste tehnosüsteemidega • Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Juhistike paigaldamine	10 EKAP	• Õpilane kavandab nõuetekohaselt paigaldustöid, tagades tööde kvaliteeti, ohutuse ja vastavuse kehtivatele normdokumentidele • Õpilane valib sobivad juhistiku paigaldusmeetodid tagades elektripaigaldiste nõuetele vastavuse ning ohutuse, efektiivsuse ja töökindluse • Õpilane valib kaitsemaandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt ülesandele • Õpilane teostab paigaldustöid vastavalt kehtivatele normidele ja juhistele, tagades töö kvaliteedi, ohutuse ja

		tööülesandele vastavuse
Kuni 35 kV (v.a) alajaamade ehitamine ja käit	10 EKAP	• Õpilane ehitab töörühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 20 kV alajaamad (sh mast-, komplekt- ja hoonesisesed alajaamad) koos maandussüsteemiga ning elektrikilbid, lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid • Õpilane viib läbi iseseisvalt ja töörühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele • Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele;
Kuni 35 kV (v.a) elektriliinide ehitamine ja käit	10 EKAP	• Õpilane ehitab töörühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 35 kV (v.a) elektriliini (õhu- või kaabelliini sh. sideliini), lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töö vahendeid ja -võtteid; • Õpilane viib läbi iseseisvalt ja töörühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele • Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Oskused eluks ja tööks	15 EKAP	• Õpilane püstitab enesearengu eesmärgid, arvestades enda võimeid ja võimalusi ning väärtustades tervislikke eluviise • kasutab teadlikult erinevaid õpistrateegiaid ja -viise enda õpitegevuse kavandamisel ja juhtimisel • tegutseb seatud eesmärkide saavutamiseks vastutustundlikult nii iseseisvalt kui kollektiivi liikmena • mõistab ettevõtliku, väärtust loova ja vastutustundliku tegutsemise olulisust nii endale kui ühiskonnale • mõistab tööturu toimimise põhimõtteid ja enda arenguvajadusi tööturule sisenemiseks • kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel • korraldab teadlikult oma rahaasju mõistes, et oma hea finantsilise käekäigu eest vastutab vaid tema ise
Praktika - Ehitiste elektrisüsteemide paigaldamine ja käit	30 EKAP	• Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele • Õpilane paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele

		• Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires • Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Praktika - Hooneautomaatikasüsteemi de paigaldamine ja käit	30 EKAP	• Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele • Õpilane paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele • Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele • Õpilane viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires • Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Praktika - Päikeseelektrisüsteemide paigaldamine ja käit	30 EKAP	• Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele • Õpilane paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhenditele ja tööülesannetele • Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires • Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Praktika - turvasüsteemide paigaldami ja käit	30 EKAP	• Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele • Õpilane paigaldab turvasüsteemide seadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele • Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele • Õpilane viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires • Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Praktika - Tuuleenergiaseadmete paigaldamine ja käit	30 EKAP	• Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele • Õpilane paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhenditele ja tööülesannetele • Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires • Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Praktika - tööstusautomaatikasüsteem ide paigaldamine	30 EKAP	• Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele • Õpilane paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele • Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele • Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Praktika - Väliselektrivõrkude ehitamine ja käit	30 EKAP	• Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele • Õpilane paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele • Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires • Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast

		valmisolekut.
Päikeseelektrisüsteemide ja seadmete paigaldamine	15 EKAP	• Õpilane selgitab elektrienergia tootmist ja elektrivarustuse tagamise võimalusi taastuvatest energiaallikatest • Õpilane selgitab päikeseenergiasüsteemi komponentide ülesandeid ja koostööd elektrienergia tootmisel • Õpilane valib sobivad komponendid, abimaterjalid ja paigaldusviisi päikeseenergiasüsteemi ehitamiseks • Õpilane tuvastab oma tööga seotud peamised päikeseenergiasüsteemiga töötamise ohud ja riskid, rakendades juhendite alusel, sobivamaid ennetusmeetmeid • Õpilane paigaldab päikeseenergiasüsteemi juhendades normdokumentidest ja töö- ja elektriohutuse ning keskkonnanõuetest. • Õpilane seadistab päikeseenergiasüsteemi juhendades normdokumentidest ja elektriohutuse nõuetest.
Päikeseelektrisüsteemide seadistamine ja käit	10 EKAP	• Õpilane kavandab päikeseenergiasüsteemi hoolduse vajaduse tuginedes vastavatele normdokumentidele. • Õpilane seadistab ja kontrollib süsteemi tööd vastavalt tehnilistele nõuetele ja tootja juhiste • Õpilane hooldab päikeseelektrisüsteemi komponente, järgides hooldusplaani ja elektriohutuse nõudeid • Õpilane hindab töökeskkonna ohutust ning rakendab ennetavaid meetmeid süsteemi hooldamiseks
Sissejuhatus kutseõpingutesse	10 EKAP	• Õpilane omab ülevaadet valdkonnas õpitavatest erialadest ja spetsialiseerumis- ja karjäärivõimalustest • Õpilane selgitab elektri ja automaatika tööpõhimõtteid ja põhimõisteid, tuues asjakohaseid näiteid nende rakendustest igapäevaelus ja tööstusvaldkonnas. • Õpilane rakendab omandatud teadmisi elektri ja automaatika lahendustest igapäevaelulistes näidisolukordades järgides ohutusnõudeid. • Õpilane selgitab töö- keskkonna-, elektri- ja tuleohutuse põhimõtteid ning kõrgtööde ohutusnõudeid, hinnates ohutegureid töökeskkonnas kehtiva dokumentatsiooni alusel • Õpilane tutvustab skeemide abil energia ja elektrisüsteemi ja nende põhiosi, koostoimimist tarbija elektrivarustuse tagamisel • Õpilane iseloomustab erinevaid elektritootmisviise, ülekande-, muundamise ja jaotamise põhimõtteid, -süsteemihäireid, tuginedes skeemidele ja juhendmaterjalidele
Tehnilise dokumentatsiooni kasutamine ja koostamine	5 EKAP	• Õpilane: tunneb tehnilise dokumentatsiooni liike, projektide, skeemide, jooniste ning tööde dokumenteerimise põhimõtteid ja esitusviise vastavalt normdokumentidele • Õpilane leiab tööülesannete täitmiseks vajaliku info tehnilistest dokumentidest • Õpilane rakendab tehnilist ja normatiivset teavet tööde kavandamisel ning dokumenteerimisel vastavalt nõuetele • Õpilane lahendab tehnilises dokumentatsioonis esinevaid ebakõlasid, tehes põhjendatud ettepanekuid nende lahendamiseks

Turvasüsteemide arvutivõrgu seadistamine	5 EKAP	• Õpilane kirjeldab arvutivõrgu ülesehitust, tööpõhimõtteid ja põhikomponentide koostoimet turvasüsteemides • Õpilane paigaldab ja ühendab turvaseadmete tööks vajalikud võrgukomponendid projekt-dokumentatsiooni alusel • Õpilane seadistab võrguseadmeid ja tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse • Õpilane testib võrgu toimimist kontrollides signaalide liikumist ning süsteemi reageerimist vastavalt tööülesandele
Turvasüsteemide käit	5 EKAP	• Õpilane koostab hooldustööde tööplaani, lähtudes projektdokumentatsioonist • Õpilane kontrollib turvasüsteemide tööd visuaalse kontrolli, testimise ja mõõtmistega • Õpilane viib läbi hooldustöid vastavalt tööülesandele ja tootjajuhistele kasutades sobivaid töövõtteid ja vahendeid • Õpilane dokumenteerib hooldustööde käigu ja mõõtmistulemused nõuetekohases vormis
Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine	10 EKAP	• Õpilane valmistab ette automaatikasüsteemide paigaldustöid, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist ja tööohutusnõuetest • Õpilane paigaldab ja ühendab automaatikaseadmed ning -ahelad vastavalt skeemidele ja juhendmaterjalidele • Õpilane kontrollib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest
Tööstusautomaatika seadmete käit	5 EKAP	• Õpilane kontrollib automaatikaseadmete seisukorda visuaalselt ja mõõtmiste teel hinnates seadmete vastavust kasutus- ja hooldusjuhenditele • Õpilane hooldab seadmeid vastavalt hooldusjuhenditele, tagades seadmete ohutuse ja töökindluse • Õpilane kõrvaldab rikked automaatikasüsteemis, järgides tööohutust ja kehtivaid nõudeid • Õpilane dokumenteerib hooldustegevused ja muudatused, koostades vajalikud aruanded ja kanded vastavalt kehtestatud korrale • Õpilane tuvastab oma tööga kaasnevad ohud ja riskid ning rakendab juhendite alusel sobivaid ennetusmeetmeid.
Tööstusautomaatika seadmete programmeerimine ja seadistamine	10 EKAP	• Õpilane:selgitab automaatikasüsteemide põhikomponentide tööpõhimõtteid ja rolli süsteemi töös • Õpilane kasutab programmi baaselemente (loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) lihtsate automaatikalahenduste koostamisel ning • Õpilane seadistab automaatikaseadmete riistvara ja tööstusvõrke, kasutades vastavat tööstustarkvara • Õpilane programmeerib lihtsamaid tööstusprotsesse, kasutades programmi baaselemente • Õpilane leiab ja parandab programmeerimisvigu, lähtudes etteantud juhtimisalgoritmidest ja süsteemi tööloogikast
Üldõpingute moodulid (80 EKAP)		
Keel ja kirjandus	14 EKAP	• Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist • Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle • Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid

		allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit • Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamalt ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist • Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Kehakultuur	5.5 EKAP	• Iseloomustab objektiivselt enda kehalist ja sotsiaalset võimekust ning rakendab tervise edendamiseks erinevaid põhimõtteid ja tegevusi; • Arendab vaimset ja füüsilist tasakaalu, on ennastjuhtiv ning omab pädevusi, mis toetavad terviseteadlikku, vaimselt ja füüsiliselt aktiivse inimese kujunemist • Rakendab teadlikult erinevaid liikumistegevusi ning näeb liikumist ja tantsu kultuuri osana ning iseennast selle kujundajana • Iseloomustab ennast sportliku eneseväljenduse abil ning kirjeldab oma rolli tervisliku elukeskkonna loojana sotsiaalsest, kultuurilisest või tervislikust taustast sõltumata • Kavandab enda igapäevast vaimset ja füüsilist töökeskkonda ning tervist toetavat kestlikkuse teed eneseanalüüsi ja eriala valiku toel
Loodusained	18 EKAP	• Kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide ja nähtuste ning nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks • Sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteaduslikke uuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi • Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel • Rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi probleemide lahendamiseks ja otsuste tegemiseks • Saab aru teaduse olemusest, seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat • Selgitab kliimamuutuste ja rohetehnoloogia mõju keskkonnale • Selgitab elurikkuse ja jätkusuutliku arengu olulisust ning kasutab neid põhimõtteid igapäevaelus • Selgitab oma eriala seoseid loodusteaduste ja tehnoloogiaga elukestva õppe kontekstis
Matemaatika	12 EKAP	• Rakendab matemaatika ja eluliste probleemülesannete lahendamisel ning tulemuste kontrollimisel sobivaid meetodeid ja digivahendeid • Kasutab õpitud matemaatikateadmisi ja -oskusi erinevate valdkondade probleemülesannete lahendamisel, hinnates kriitiliselt nende sobivust ja piiranguid • Selgitab erineval kujul (teksti, tabeli, graafiku, valemitena vms) esitatud matemaatilist infot, kasutades vajaduse korral erinevaid teabeallikaid • Analüüsib erineval moel esitatud matemaatilisi, sh statistilisi andmeid, hinnates nende usaldusväärsust • Annab hinnangu lahendusprotsessile ja saadud tulemuste tõepärasusele, tehes vajaduse korral parandusi ning esitledes tulemusi loogiliselt ja veenvalt

Riigikaitseõpetus	1.5 EKAP	• Mõistab maailma ja Euroopa sõjaajaloo olulisemate sündmuste vahelisi seoseid, sh seoseid relvastuse arenguga, ning nende sündmuste tagajärgi ja mõju Eesti riigile, ühiskonnale ja inimeste saatusele • Selgitab külma sõja aegsete ning tänapäevaste sõjaliste kriiside ja relvakonfliktide erinevusi ning mõju rahvusvahelisele julgeolekule • Selgitab Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitika eesmärged maailma ja Euroopa julgeoleku kontekstis • Selgitab Eesti riigikaitse eesmärged, ülesandeid ja korraldust ning nende seotust teiste ühiskonnaelu valdkondadega, lähtudes Eesti riigikaitse laiaast käsitusest • Tunneb Eesti Vabariigi kaitsevõime olemust, tähtsust ja selles osalemise võimalusi ning üksikisiku kohustusi, tuginedes vastavatele regulatsioonidele • Omab ülevaadet riigilise liikumise kujunemisloost, riigikaitse tähtsusest ja riigikaitsest Kaitseväes • Selgitab õigusaktidele tuginedes relva ja laskemoona ohutu kasutamise põhimõtteid, relva kandmise kultuuri ning relva kasutaja vastutust • Oskab kasutada topograafilist kaarti ja kompassi etteantud sihtpunkti jõudmiseks • On omandanud esmasel esmaabivõtteid ja oskab tegutseda õnnetusjuhtumi korral • Kirjeldab Eestis toimuda võivaid hädalukordi ja ohte siseturvalisusele elanikkonnakaitse kontekstis ning nendes tegutsemise põhimõtteid indiviidi ja riigi tasandil
Sotsiaalsed	13 EKAP	• Iseloomustab kaasaegse maailma kujunemist ning Eesti ja maailma ajaloo vahelisi seoseid • Mõistab kultuurilise mitmekesisuse väärtust ning kultuuride ja rahvaste rolli selles • Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid • Selgitab ühiskonnaliikme aktiivset rolli ja vastutust, lähtudes kodanikuaktiivsuse, keskkonnahoiu ning inim- ja kodanikuõiguste olulisusest demokraatlikus ühiskonnas • Analüüsib enda isiksust, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustustest ühiskonnas • Mõistab ühiskonnas toimuvate protsesside mõju üksikisikule ning paarisuhete ja peremudelite mitmekesisusele
Visuaal- ja helikultuur	4 EKAP	• Mõistab kunsti ja muusika rolli ja olulisust enese, kogukonna ja ühiskonna toimimises • Mõistab visuaal- ja helikultuuri mitmekesisust Eestis ja maailmas, seostades seda ühiskonna ja tehnoloogia muutumisega ajas • Väljendab end visuaali või heli kaudu loovprojektis, kasutades erinevaid väljendusvahendeid, -tehnikaid ja -vorme
Võõrkeel keeleoskustasemel B1	4.5 EKAP	• Suhtleb õpitavas võõrkeeles, väljendades arvamusi ja kirjeldades kogemusi, kasutades mitmekesisest sõnavara ja keelestruktuure peamiselt mitteametlikes olukordades • Käitub erinevates suhtlusolukordades vastava kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt • Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab need vastavalt enda

		vajadustele ja keeletasemele • Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks • Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni
Võõrkeel keeleoskustasemel B2	7.5 EKAP	• Suhtleb õpitavas võõrkeeles edasijõudnud keelekasutajana ladusalt nii kõnes, kirjas kui ka veebisuhtluses eesmärgipäraselt, väljendades erinevaid seisukohti ja arvamusi; • Käitub erinevates suhtlusolukordades vastava kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt; • Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab neid vastavalt enda vajadustele ja keeletasemele; • Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks; • Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni.
Valikõpingute moodulid (85 EKAP)		
-Vabaõpingud	5 EKAP	• ÕV1
Elektrituuliku seadmete paigaldamine ja käit	10 EKAP	• Õpilane selgitab tuuleenergeetika rolli energeetikasektoris ja taastuvenergiaallikate keskkonnamõjusid juhendmaterjalide alusel • Õpilane hindab tuuleenergia tootlikkust mõjutavaid tegureid ning seostab need sobivate tehnoloogiliste ja geograafiliste tingimustega • Õpilane paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust • Õpilane kasutab mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks ja hoolduseks vajalikke tööriistu ning hindab nende kasutamise vajadust ja sagedust • Õpilane paigaldab elektrituulikute määrimis- ja jahutussüsteeme ning järgib komponentide hooldusplaani • Õpilane hooldab elektrituuliku õlitamist ja jahutamist vajavaid komponente ning hindab nende hoolduse vajadust • Õpilane teostab elektrituulikute jõuülekannete ja mehhaaniliste süsteemide kontrolli ja hooldust tagades nende töökindluse ja ohutus • Õpilane kontrollib elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust • Õpilane eristab korralise, ennetava ja avariinhoolduse eripärasid ning järgib hooldusplaani • Õpilane tuvastab elektrituulikutes töötamise peamisi ohte ja rakendab juhendite järgi sobivaid ennetusmeetmeid
Ettevalmistus eesti keele riigieksamiks	5 EKAP	• 1. väljendub ladusalt ja normipäraselt nii suulises kui kirjalikus suhtluses, koostades sidusaid tekste ning kirjutades akadeemilisi tekste (nt ettekanne, essee, arutlev artikkel) vastavalt eesti keele normidele • 2. analüüsib ja tõlgendab tekste (sh auditiivseid, visuaalseid ja multimodaalseid), teeb üldistusi ja järeldusi • 3. kasutab tekstide loomisel asjakohaseid allikaid, tunneb viitamise põhimõtteid • 4. osaleb aruteludes, põhjendab seisukohti ja teeb koostööd
Ettevalmistus inglise keele riigieksamiks	10 EKAP	• 1. mõistab eri tüüpi kuulamis- ja lugemistekstide tähendust ja konteksti nii tuttavatel kui vähem tuttavatel teemadel

		• 2. loob eri liiki kirjalikke ja suulisi tekste arvestades nende eesmärgi ja vorminõudeid • 3. suhtleb iseseisva keelekasutajana erinevates suhtlussituatsioonides, vahendades infot enesekindlalt ja struktureeritult nii kõnes kui kirjas • 4. loob toetava ja kaasava suhtluskeskkonna nii kirjalikus kui suulises suhtluses, kohandades keelekasutust olukorra ja sihtgrupi järgi.
Ettevalmistus matemaatika riigieksamiks	15 EKAP	• 1. lahendab matemaatilisi ja elulisi probleemülesandeid, rakendades algebralisi teadmisi ning arvutamis- ja teisendamisevõtteid • 2. kasutab logaritmilisi ja eksponentsiaalseid seoseid, lahendades vastavaid võrrandeid ja ülesandeid • 3. süstematiseerib andmeid, kasutades erinevaid statistilisi meetodeid • 4. tõlgendab funktsiooni graafikut, tuginedes selle erinevatele esitusviisidele • 5. rakendab funktsiooni tuletist funktsiooni omaduste uurimisel ning ekstreemumülesannete lahendamisel, kasutades sobivaid meetodeid • 6. analüüsib trigonomeetriliste funktsioonide omadusi ja graafikuid, tuginedes erinevatele esitusviisidele • 7. rakendab trigonomeetriliste võrrandite lahendamisel analüütilisi ja graafilisi meetodeid kasutades valemeid ja teisendusi • 8. koostab funktsiooni graafikule puutuva võrrandi, kasutades tuletist • 9. lahendab tasandiliste kujunditega seotud ülesandeid kasutades geomeetrilisi seoseid • 10. lahendab tasandilisi ja ruumilisi probleeme, rakendades vektorarvutust • 11. mudeldab ruumigeomeetria ülesandeid kasutades valemeid, jooniseid ja ruumigeomeetria seoseid • 12. leiab joone võrrandi ja määrab tasandil sirgete vastastikused asendid kasutades vastavaid võrrandeid • 13. kasutab Newton–Leibnizi valemit pindala ja ruumala arvutamiseks, rakendades määratud integraali
Ettevõtlusõpe (valikaine)	6 EKAP	• mõistab äriõimalusi, lähtudes iseenda eeldustest ja oskustest ning keskkonna toetavatest ja piiravatest teguritest • kavandab turundustegevused äriidees kirjeldatud tootele, tarbijale ja turutingimustele • mõistab ettevõtte eelarvestamise, finantseerimise ja majandusarvestuse põhimõtteid, lähtudes õigusaktidest ja heast tavast • kavandab ettevõtlustegevuse õpitavas valdkonnas, lähtudes äriideest ja ettevõtluskeskkonnast • kavandab tootmisprotsessi, lähtudes ärimudelist
Hooneautomaatika käit ja paigaldus	10 EKAP	• Õpilane koostab tegevusplaani toetudes projekti dokumentatsioonile • Õpilane paigaldab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt projektdokumentatsioonile ja kehtivatele normdokumentidele • Õpilane seadistab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste, tagades süsteemi töökindluse • Õpilane testib hooneautomaatikasüsteemi töökorrasolekut,

		võrreldes tulemusi ja tagades nende vastavuse ohutusnõuetele • Õpilane kontrollib hooneautomaatika süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega vastavalt tööülesandele ja töövõtu piiridele • Õpilane häälestab hooneautomaatikasüsteemid vastavalt tööülesandele ja projekti eripärale • Õpilane hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt hoolduskavale • Õpilane dokumenteerib hooneautomaatikasüsteemide hooldamisega seotud tegevused
Küberturvalisuse alused	5.5 EKAP	• tunneb küberturvalisusega seotud põhimõisteid ning modernseid parimaid turvapraktikaid • nimetab tänapäeval kõige rohkem levinud ründevektoreid • sooritab infosüsteemidele riskianalüüsi lähtudes parimatest praktikatest • analüüsib rünnete poolt kahjustatud süsteeme ning koostab intsidendiraporte
Masinjoonestamine	3 EKAP	• koostab CAD tarkvara kasutades jooniseid vastavalt ülesandele
Mikrokontrollerplatvormid	4 EKAP	• nimetab erinevaid andureid ja täitureid ning oskab kirjeldada nende tööpõhimõtteid • nimetab ja oskab kasutada erinevaid mikrokontrollerplatvorme ning kasutab neid koos erinevate andurite ning täituritega • kasutab mikrokontrollereid ja erinevaid andureid ning täitureid ning oskab neid kasutada erinevate protsesside ja tegevuste automatiseerimiseks.
Riigikaitseõpetuse välilaager	1.5 EKAP	• Rajab meeskonna liikmena nõuetekohase välilaagri, kasutades olemasolevaid vahendeid ja allüksuse varustust ning järgides etteantud reegleid ja keskkonnasäästlikkuse põhimõtteid • Käitub välilaagri ajal vastavalt kehtestatud reeglitele • Orienteerub maastikul kompassi ja topograafilise kaardi abil • Oskab anda esmaabi ja transportida kannatanut välitingimustes • Käsitseb juhendaja kontrolli all tsiviil- või mittesõjarelva ja laskemoona, järgides etteantud nõudeid ja ohutuseeskirju
Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine ja käit	10 EKAP	• Õpilane valmistab ette automaatikasüsteemide paigaldustöid, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist ja tööohutusnõuetest • Õpilane paigaldab ja ühendab automaatikaseadmed ning -ahelad vastavalt skeemidele ja juhendmaterjalidele • Õpilane kontrollib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest • Õpilane kontrollib automaatikaseadmete seisukorda visuaalselt ja mõõtmiste teel hinnates seadmete vastavust kasutus- ja hooldusjuhenditele • Õpilane hooldab seadmeid vastavalt hooldusjuhenditele, tagades seadmete ohutuse ja töökindluse • Õpilane kõrvaldab rikked automaatikasüsteemis, järgides tööohutust ja kehtivaid nõudeid • Õpilane dokumenteerib hooldustegevused ja muudatused, koostades vajalikud aruanded ja kanded vastavalt kehtestatud korrale

		• Õpilane tuvastab oma tööga kaasnevad ohud ja riskid ning rakendab juhendite alusel sobivaid ennetusmeetmeid.
Valikõpingute valimine: Õpilasel on kohustus valida 35 EKAP valikõpinguid, sh vabaõpingud 5 EKAP. Lisaks käesolevas õppekavas loetletud valikõpingute moodulitele on õppijal õigus valida valikmooduleid kooli teistest õppekavadest, kui nende õpiväljundid toetavad ja laiendavad kutseoskusi või seonduvad täiendava kutsega. Grupp avatakse, kui valikmooduli on valinud vähemalt 10 õpilast. Valikõpingute hulka kuuluvad ka vabaõpingud õppe mahuga 5 EKAPit. Need on õpingud, mida õpilane valib oma huvidest ja soovidest lähtuvalt. Vabaõpingutena võib arvestada ka õppija poolt mitteformaalse õppe ning töökogemuse kaudu omandatud. Kooli õppekavas fikseeritakse üksnes vabaõpingute õppe maht.		
Lõpueksami lühikirjeldus: Lõpueksamiga hinnatakse õpilase kutsealaste teadmiste, oskuste ja kompetentside vastavust õppekava õpiväljunditele. Eksami käigus lahendab õpilane praktilisi ja teoreetilisi ülesandeid, demonstreerides omandatud teadmiste ja oskuste rakendamist reaalses töökeskkonnas. Lõpueksam toimub osade kaupa oskuste demonstratsioonina.		
Praktika kirjeldus: Praktika käigus planeerib õpilane oma isiklikud praktikaeesmärgid ja ülesanded, lähtudes erialastest kompetentsidest. Õpilane tutvub ettevõtte töökorralduse, sisekorraeskirjade ja seadmete ohutu kasutamise juhenditega ning täidab juhendaja määratud tööülesandeid vastavalt tegevus- ja ajakavale, järgides seejuures kutse-eetika, tööohutuse, elektri-, tule- ja keskkonnaohutuse nõudeid. Praktika lõpus reflekteerib õpilane juhendamisel ja iseseisvalt oma tegevusi ja kogemusi praktika eesmärkide saavutamise seisukohalt.		
Spetsialiseerumised 1) elektritehnika suunal on võimalik spetsialiseeruda ehitiste elektrisüsteemide paigaldamisele ja käidule ning väliselektrivõrkude ehitamisele ja käidule; 2) elektriautomaatika suunal on võimalik spetsialiseeruda hooneautomaatika-süsteemide paigaldamisele ja käidule, tööstusautomaatikasüsteemide paigaldamisele ja käidule või turvasüsteemide paigaldamisele. 3) elektrienergia tootmise suunal on võimalik spetsialiseeruda tuuleenergeetikaseadmete paigaldamisele ja käidule ja päikeseenergiaseadmete paigaldamisele ja käidule. Suunavalik toimub II õppeaasta II poolaastal.		
Õppekava kontaktisik	Jüri Puidet	
Märkused: Moodulite rakenduskava on kättesaadav: https://www.hariduskeskus.ee/images/oppekorraldus/sel26.pdf		

Pärnumaa Kutsehariduskeskus

Elektri- ja automaatikasüsteemide tehnoloogia (444 Neljanda taseme kutsekeskharidusõpe (vv alates 01.09.2025)) moodulite rakenduskava

Sihtrühm	põhiharidusega isik või vähemalt 22-aastane põhihariduseta isik, kellel on põhihariduse tasemele vastavad kompetentsid.
Õppevorm	statsionaarne - koolipõhine õpe

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
1	Automaatjuhtimise alused	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud digioskuste arendamine, elektrotehnika ja elektroonika alused moodul		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet automaatjuhtimise põhimõtetest ja rakendamisvõimalustest tööstuses ning igapäevaelus.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
35 tundi		35 tundi	60 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane omab ülevaadet automaatjuhtimise alustest, elementidest ja tööpõhimõttest	Õpilane: • selgitab automaatjuhtimise rakendamisvõimalusi tööstuses ja igapäevaelus, lähtudes etteantud ülesandest; • nimetab etteantud skeemi järgi automaatjuhtimissüsteemide põhilisi komponente (nt releed, kontaktorid, kontrollid, ajamid, sagedusmuundurid, lülitusseadmed) kirjeldades nende rolli juhtimisahelas; • selgitab infotehnoloogia sh TI rolli automaatjuhtimises tuues välja selle võimalused ja potentsiaalsed ohud, vastavalt tööülesandele	Eristav hindamine
2. Õpilane tunneb automaatikaskeemide koostamise nõudeid ulatuses, mis on vajalikud tööülesannete täitmiseks	Õpilane: • visandab lähtudes ülesandest vabakäejoonisena automaatika jõu- ja juhtahela elektriskeemid kasutades asjakohaseid tingimärgi ja tähistusi; • koostab tarkvara simulaatoril automaatika- ja elektriskeemi, katsetades oma tööõigsust lähtuvalt	Eristav hindamine

	ülesandest; • koostab lähtudes ülesandest töötava automaatikaskeemi, arvestades skeemi komponentide põhiparameetritega ja tunnussuurustega	
3. Õpilane tunneb automaatjuhtimises kasutatavate andurite põhiliike ja tööpõhimõtteid	Õpilane: • eristab andureid kasutusotstarbe alusel [nt mõõdetavale füüsilisele suurusele, reageerimisulatus, keskkonnataluvuse ja signaaliväljundi tüübi põhjal (analoog vs digitaalne)], kasutades tootja kasutusjuhendeid ja infotehnoloogiavahendeid sh tehisaru, vastavalt tööülesandele; • selgitab andurite tööpõhimõtteid ja ehitust vastavalt tajuri tüübile lähtudes etteantud ülesandest; • toob näiteid andurite rakendamisest automaatikasüsteemides, (nt tootmisliinidel, protsessiautomaatikas, hooneautomaatikas ja masinate juhtimisel), vastavalt probleemsituatsioonile	Eristav hindamine
4. Õpilane omab ülevaadet binaarloogikast ja loogikafunktsioonide rakendamisest automaatika juhtimisskeemide programmeerimisel	Õpilane: • teisendab iseseisvalt arvu kümnendsüsteemi, kahendsüsteemi, kaheksandsüsteemi ja kuueteistkümnendsüsteemi vahel ja sooritab liitmis- ja lahutamistehteid binaararvudega, lähtudes etteantud ülesandest; • sõnastab loogikatehete kohta kehtivad binaarloogika reegleid ning selgitab teabeallikate alusel binaarloogika kasutusvõimalusi automaatjuhtimises; • lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika põhifunktsioone (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XNOR, XOR, SR- ja RS-trigerid) lähtudes etteantud ülesandest	Eristav hindamine
5. Õpilane omab ülevaadet kontrollrite tööpõhimõttest ning kasutamisevõimalustest	Õpilane: • selgitab mõistet programmeeritav	Eristav hindamine

automaatjuhtimisel	loogikakontroller (PLC) ja mikrokontroller lähtudes sisendite /väljundite arvust, kasutades eesti ja võõrkeelseid teabeallikaid; • iseloomustab programmeeritava loogikakontrolleri ja mikrokontrolleri ülesehitust ning selle erinevate sõlmede tööpõhimõtet, kasutades turvaliselt infotehnoloogiavahendeid sh AI ja tootja kasutusjuhendeid; • koostab programmeeritava loogikakontrolleri juhtprogrammi vastavalt normdokumentidele (nt IEC-61131) ja tootja kasutusjuhendile lähtudes etteantud ülesandest; • kontrollib tehtud töö vastavust lähteülesandele/leiab ja parandab programmis esinevad tõrked kasutades etteantud juhtalgoritmi.	
--------------------	--	--

Mooduli jagunemine		
Andurid automaatikasüsteemides ja lihtsate tööstusprotsesside programmeerimine ja testimine Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 18 Praktiline töö 30	Alateemad Andurite roll automaatikas; Andurite klassifikatsioon; Andurite tööpõhimõte ja ehitus; Andurite ühendamine automaatikasüsteemides; Andurite testimine ja diagnostika; Arvudesüsteemid ja teisendused; Loogilised põhitehted; Laiendatud loogikaelemendid; Mälu- ja trigerfunktsioonid; Loogika rakendamine automaatikas; Kontrollerite liigid ja kasutusotstarve; PLC ja mikrokontrolleri ehitus; PLC programmeerimise alused (IEC 61131-3); Praktilised rakendused	Seos õpiväljundiga Õpilane tunneb automaatjuhtimises kasutatavate andurite põhiliike ja tööpõhimõtteid Õpilane omab ülevaadet binaarloogikast ja loogikafunktsioonide rakendamisest automaatika juhtimisskeemide programmeerimisel Õpilane omab ülevaadet kontrollerite tööpõhimõttest ning kasutamisevõimalustest automaatjuhtimisel
Iseseisev töö	Iseseisvate tööde eesmärk on kujundada õppijal arusaam andurite rollist, tööpõhimõtetest ja kasutamisest automaatikasüsteemides, kujundada õppijal arusaam binaarloogikast, arvudesüsteemidest ning kontrollerite tööpõhimõtetest automaatjuhtimises. Andurid automaatikasüsteemides;	

	Andurite klassifikatsioon ja tööpõhimõtted; Arvudesüsteemid ja binaararvutused; Binaarloogika ja kontrollrite tööpõhimõtted; Kontrollrite tüübid ja tööpõhimõtted
Praktiline töö	Praktiliste tööde eesmärk on kujundada õppijal oskus tuvastada, ühendada, testida ja hinnata andurite tööd automaatikasüsteemides, järgides ohutus- ja paigaldusnõudeid, arendada oskust rakendada binaarloogikat ja kontrollrite tööpõhimõtteid lihtsate automaatjuhtimisülesannete lahendamisel ning kontrollida loodud lahenduste toimivust. Andurite tuvastamine ja liigitamine; Andurite ühendamine; Andurite töö kontrollimine; Anduri rikke või vea tuvastamine; Arvudesüsteemide teisendamine ja binaararvutused; Loogikaülesannete lahendamine; Mälu- ja trigerfunktsioonide rakendamine; PLC juhtprogrammi koostamine; Programmi testimine ja vigade leidmine
Hindamisülesanded	Kirjalik või suuline teadmiste kontroll, praktilised tööd ja harjutused, iseseisvad tööd
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb järgmistest komponentidest: Praktiliste tööde sooritamine (50%) Iseseisvad tööd (30%) Teadmiste kontroll või refleksioon (20%)
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: - eristab andureid kasutusotstarbe alusel [nt mõõdetavale füüsilisele suurusele, reageerimisulatus, keskkonnataluvuse ja signaaliväljundi tüübi põhjal (analoog vs digitaalne)], kasutades tootja kasutusjuhendeid ja infotehnoloogiavahendeid sh tehisarv, vastavalt tööülesandele; - selgitab andurite tööpõhimõtteid ja ehitust vastavalt tajuri tüübile lähtudes etteantud ülesandest; - toob näiteid andurite rakendamisest automaatikasüsteemides, (nt tootmisliinidel, protsessiautomaatikas, hooneautomaatikas ja masinate juhtimisel), vastavalt probleemseisundile, Õpilane: - teisendab iseseisvalt arvu kümnendsüsteemi, kahendsüsteemi, kaheksandsüsteemi ja kuueteistkümnendsüsteemi vahel ja sooritab liitmis- ja lahutamistehteid binaararvudega, lähtudes etteantud ülesandest; - sõnastab loogikatehete kohta kehtivad binaarloogika reegleid ning selgitab teabeallikate alusel binaarloogika kasutusvõimalusi automaatjuhtimises; - lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika põhifunktsioone (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XNOR, XOR, SR- ja RS-trigerid) lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane: - selgitab mõistet programmeeritav loogikakontroller (PLC) ja mikrokontroller lähtudes sisendite /väljundite arvust, kasutades eesti ja võõrkeelseid teabeallikaid;

	• iseloomustab programmeeritava loogikakontrolleri ja mikrokontrolleri ülesehitust ning selle erinevate sõlmede tööpõhimõtet, kasutades turvaliselt infotehnoloogiavahendeid sh AI ja tootja kasutusjuhendeid; • koostab programmeeritava loogikakontrolleri juhtprogrammi vastavalt normdokumentidele (nt IEC-61131) ja tootja kasutusjuhendile lähtudes etteantud ülesandest; • kontrollib tehtud töö vastavust lähteülesandele/leiab ja parandab programmis esinevad tõrked kasutades etteantud juhtalgoritmi. Õppija sooritab kõik iseseisvad ja praktilised tööd, kuid vajab juhendamist. Õppija tuvastab anduritüübid ja nende rolli automaatikasüsteemis üldisel tasemel. Anduri ühendamine ja testimine toimub õpetaja toel ning esineb ebatäpsusi. Anduri töö kontroll ja rikke tuvastamine ei ole järjepidev. Õppija teisendab arve erinevate arvusteemide vahel ning lahendab lihtsamaid binaarloogikaülesandeid osaliselt korrektselt. PLC ja mikrokontrolleri mõisteid selgitab üldisel tasemel. Juhtprogrammi koostamine ja testimine toimub õpetaja toel. Iseseisvad tööd on esitatud, kuid nende sisu ja vormistus ei ole täielikult nõuetekohased ning vajavad täpsustamist. Õppija järgib tööohutusnõudeid. “4” saamise tingimus: Õpilane: • eristab andureid kasutusotstarbe alusel [nt mõõdetavale füüsilisele suurusele, reageerimisulatus, keskkonnataluvuse ja signaaliväljundi tüübi põhjal (analoog vs digitaalne)], kasutades tootja kasutusjuhendeid ja infotehnoloogiavahendeid sh tehisarv, vastavalt tööülesandele; • selgitab andurite tööpõhimõtteid ja ehitust vastavalt tajuri tüübile lähtudes etteantud ülesandest; • toob näiteid andurite rakendamisest automaatikasüsteemides, (nt tootmisliinidel, protsessiautomaatikas, hooneautomaatikas ja masinate juhtimisel), vastavalt probleemsituatsioonile, Õpilane: • teisendab iseseisvalt arvu kümnendsüsteemi, kahendsüsteemi, kaheksandsüsteemi ja kuueteistkümnendsüsteemi vahel ja sooritab liitmis- ja lahutamistehteid binaararvudega, lähtudes etteantud ülesandest; • sõnastab loogikatehete kohta kehtivad binaarloogika reegleid ning selgitab teabeallikate alusel binaarloogika kasutusvõimalusi automaatjuhtimises; • lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika põhifunktsioone (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XNOR, XOR, SR- ja RS-trigerid) lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane: • selgitab mõistet programmeeritav loogikakontroller (PLC) ja mikrokontroller lähtudes sisendite /väljundite arvust, kasutades eesti ja võõrkeelseid teabeallikaid; • iseloomustab programmeeritava loogikakontrolleri ja mikrokontrolleri ülesehitust ning selle erinevate sõlmede tööpõhimõtet, kasutades turvaliselt infotehnoloogiavahendeid sh AI ja tootja kasutusjuhendeid; • koostab programmeeritava loogikakontrolleri juhtprogrammi vastavalt normdokumentidele (nt IEC-61131) ja tootja kasutusjuhendile lähtudes etteantud ülesandest; • kontrollib tehtud töö vastavust lähteülesandele/leiab ja parandab programmis esinevad tõrked kasutades etteantud juhtalgoritmi. Õppija liigitab andurid õigesti ning selgitab nende tööpõhimõtteid. Anduri ühendamine ja testimine on teostatud korrektselt ning tööloogika on kontrollitud. Lihtsamad rikked tuvastatakse ja selgitatakse. Õppija sooritab kõik iseseisvad ja praktilised tööd õigeaegselt ja üldjoontes korrektselt. Õppija teisendab arve erinevate
--	---

	arvusüsteemide vahel ning rakendab binaarloogika põhitehteid ja laiendatud loogikaelemente õigesti. PLC ja mikrokontrolleri tööpõhimõtteid selgitab arusaadavalt. Lihtne PLC juhtprogramm on koostatud ja testitud vastavalt ülesandele. Iseseisvad tööd on sisukad ja vormistamine üldjoontes korrektne. Õppija järgib tööohutusnõudeid järjepidevalt. “5” saamise tingimus: Õpilane: • eristab andureid kasutusotstarbe alusel [nt mõõdetavale füüsilisele suurusele, reageerimisulatus, keskkonnataluvuse ja signaaliväljundi tüübi põhjal (analoog vs digitaalne)], kasutades tootja kasutusjuhendeid ja infotehnoloogiavahendeid sh tehisaru, vastavalt tööülesandele; • selgitab andurite tööpõhimõtteid ja ehitust vastavalt tajuri tüübile lähtudes etteantud ülesandest; • toob näiteid andurite rakendamisest automaatikasüsteemides, (nt tootmisliinidel, protsessiautomaatikas, hooneautomaatikas ja masinate juhtimisel), vastavalt probleemituatsioonile, Õpilane: • teisendab iseseisvalt arvu kümnendsüsteemi, kahendsüsteemi, kaheksandsüsteemi ja kuueteistkümnendsüsteemi vahel ja sooritab liitmis- ja lahutamistehteid binaararvudega, lähtudes etteantud ülesandest; • sõnastab loogikatehete kohta kehtivad binaarloogika reegleid ning selgitab teabeallikate alusel binaarloogika kasutusvõimalusi automaatjuhtimises; • lahendab erinevaid loogikaülesandeid kasutades binaarloogika põhifunktsioone (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XNOR, XOR, SR- ja RS-trigerid) lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane: • selgitab mõistet programmeeritav loogikakontroller (PLC) ja mikrokontroller lähtudes sisendite /väljundite arvust, kasutades eesti ja võõrkeelseid teabeallikaid; • iseloomustab programmeeritava loogikakontrolleri ja mikrokontrolleri ülesehitust ning selle erinevate sõlmede tööpõhimõtet, kasutades turvaliselt infotehnoloogiavahendeid sh AI ja tootja kasutusjuhendeid; • koostab programmeeritava loogikakontrolleri juhtprogrammi vastavalt normdokumentidele (nt IEC-61131) ja tootja kasutusjuhendile lähtudes etteantud ülesandest; • kontrollib tehtud töö vastavust lähteülesandele/leiab ja parandab programmis esinevad tõrked kasutades etteantud juhtalgoritmi. Õppija analüüsib andurite tööpõhimõtteid ja kasutusvõimalusi süsteemselt. Andurite ühendamine, testimine ja diagnostika on teostatud iseseisvalt ja täpselt. Rikked tuvastatakse põhjendatult ning pakutakse sobivaid lahendusi. Õppija sooritab kõik iseseisvad ja praktilised tööd väga heal tasemel. Õppija rakendab kindlalt arvusüsteemide teisendusi ja binaarloogika funktsioone, sh triggerfunktsioone. PLC ja mikrokontrolleri ehitust ning kasutusvõimalusi analüüsib süsteemselt. Juhtprogramm on koostatud iseseisvalt, testitud ja vigadeta ning vastab normdokumentidele. Iseseisvad tööd on põhjalikud ja korrektselt vormistatud. Õppija järgib tööohutusnõudeid eeskujulikult.	
Automaatjuhtimise alused Auditoorne õpe 10 Iseseisev õpe 8 Praktiline töö 10	Alateemad Automaatjuhtimise mõiste ja eesmärk; Automaatjuhtimissüsteemide põhikomponendid; Automaatjuhtimise rakendused tööstuses ja igapäevaelus; Infotehnoloogia ja tehisaru roll automaatjuhtimises	Seos õpiväljundiga Õpilane omab ülevaadet automaatjuhtimise alustest, elementidest ja tööpõhimõttest
Iseseisev töö	Iseseisvate tööde eesmärk on kujundada õppijal arusaam automaatjuhtimise põhimõtetest, rakendustest ning infotehnoloogia ja tehisaru rollist automaatjuhtimises.	

	Automaatjuhtimise mõiste ja eesmärgi selgitamine; Automaatjuhtimise rakendused tööstuses ja igapäevaelus; Infotehnoloogia ja tehisaru roll automaatjuhtimises;
Praktiline töö	Praktiliste tööde käigus tuvastab õppija automaatjuhtimissüsteemi põhikomponendid, loeb ja tõlgendab juhtimisahela skeeme ning koostab lihtsa juhtimisahela, kinnistades automaatjuhtimise alustadmisi praktilise tegevuse kaudu. Automaatjuhtimissüsteemi komponentide tuvastamine; Juhtimisahela skeemi lugemine; Lihtne juhtimisahela koostamine;
Hindamisülesanded	Kirjalik või suuline teadmiste kontroll, praktilised tööd ja harjutused, iseseisvad tööd
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb järgmistest komponentidest: Praktiliste tööde sooritamine (40%) Iseseisvad tööd (30%) Teadmiste kontroll või refleksioon (30%)
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab automaatjuhtimise rakendamisvõimalusi tööstuses ja igapäevaelus, lähtudes etteantud ülesandest; • nimetab etteantud skeemi järgi automaatjuhtimissüsteemide põhilisi komponente (nt releed, kontaktorid, kontrollid, ajamid, sagedusmuundurid, lülitusseadmed) kirjeldades nende rolli juhtimisahelas; • selgitab infotehnoloogia sh TI rolli automaatjuhtimises tuues välja selle võimalused ja potentsiaalsed ohud, vastavalt tööülesandele Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd, kuid need võivad sisaldada puudusi. Õppija selgitab automaatjuhtimise mõistet ja toob näiteid rakendustest juhendamiseks. Automaatjuhtimissüsteemi põhikomponente nimetab, kuid nende rolli selgitamine on osaline. Praktilised tööd sooritatakse juhendamisel ning dokumenteerimine on puudulik. Õppija järgib tööohutusnõudeid. “4” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab automaatjuhtimise rakendamisvõimalusi tööstuses ja igapäevaelus, lähtudes etteantud ülesandest; • nimetab etteantud skeemi järgi automaatjuhtimissüsteemide põhilisi komponente (nt releed, kontaktorid, kontrollid, ajamid, sagedusmuundurid, lülitusseadmed) kirjeldades nende rolli juhtimisahelas; • selgitab infotehnoloogia sh TI rolli automaatjuhtimises tuues välja selle võimalused ja potentsiaalsed ohud, vastavalt tööülesandele Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd õigeaegselt ja korrektselt. Õppija selgitab automaatjuhtimise mõistet ja rakendusi arusaadavalt ning kirjeldab põhikomponentide rolli juhtimisahelas. Praktilised tööd sooritatakse valdavalt iseseisvalt ning dokumenteerimine on üldjoontes korrektne. Õppija järgib tööohutusnõudeid järjepidevalt. “5” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab automaatjuhtimise rakendamisvõimalusi tööstuses ja igapäevaelus, lähtudes etteantud ülesandest; • nimetab etteantud skeemi järgi automaatjuhtimissüsteemide põhilisi komponente (nt releed, kontaktorid, kontrollid, ajamid, sagedusmuundurid, lülitusseadmed) kirjeldades nende rolli juhtimisahelas;

	• selgitab infotehnoloogia sh TI rolli automaatjuhtimises tuues välja selle võimalused ja potentsiaalsed ohud, vastavalt tööülesandele Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd väga heal tasemel. Õppija selgitab automaatjuhtimise põhimõtteid süsteemselt, analüüsib rakendusi ning seostab põhikomponente kogu juhtimisahela toimimisega. Praktilised tööd on sooritatud iseseisvalt ja täpselt ning dokumenteerimine on selge ja nõuetele vastav. Õppija järgib tööohutusnõudeid eeskujulikult.	
Elektri- ja automaatikaskeemide alused Auditoorne õpe 5 Iseseisev õpe 9 Praktiline töö 20	Alateemad Elektriskeemide põhimõtted ja standardid; Skeemide koostamine ja visandamine; Automaatikaskeemide koostamine simulaatoris; Praktilised näited;	Seos õpiväljundiga Õpilane tunneb automaatikaskeemide koostamise nõudeid ulatuses, mis on vajalikud tööülesannete täitmiseks
Iseseisev töö	seseisvate tööde eesmärk on kujundada õppijal arusaam elektri- ja automaatikaskeemide põhimõtetest ning oskus kasutada skeemide ja tootjajuhendite infot. Elektriskeemide põhimõtted ja tähistused; Tootjajuhendite uurimine ja kasutamine; Praktilised näided;	
Praktiline töö	Praktiliste tööde eesmärk on arendada oskust lugeda ning koostada elektri- ja automaatikaskeeme ning kontrollida nende tööloogikat. Elektriskeemi lugemine ja komponentide tuvastamine; Lihtsa juhtimisskeemi visandamine; Automaatikaskeemi koostamine simulaatoris; Skeemi tööloogika kontroll ja vigade leidmine;	
Hindamisülesanded	Kirjalik või suuline teadmiste kontroll, praktilised tööd ja harjutused, iseseisvad tööd	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb järgmistest komponentidest: Praktiliste tööde sooritamine (50%) Iseseisvad tööd (30%) Teadmiste kontroll või refleksioon (20%)	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • visandab lähtudes ülesandest vabakäejoonisena automaatika jõu- ja juhtahela elektriskeemid kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi; • koostab tarkvara simulaatoril automaatika- ja elektriskeemi, katsetades oma tööõigsust lähtuvalt ülesandest; • koostab lähtudes ülesandest töötava automaatikaskeemi, arvestades skeemi komponentide põhiparameetritega ja tunnussuurustega Õppija sooritab kõik iseseisvad ja praktilised tööd, kuid need võivad sisaldada ebatäpsusi. Õppija loeb elektriskeeme juhendamise ja tuvastab skeemil põhikomponendid osaliselt. Lihtsa juhtimisskeemi visandamine ja automaatikaskeemi	

	koostamine simulaatoris toimub õpetaja toel. Skeemi tööloogika kontroll ja vigade leidmine ei ole alati süsteemne. Iseseisvad tööd on esitatud, kuid nende sisu ja vormistus ei ole täielikult nõuetekohased ning vajavad täpsustamist. Õppija järgib tööohutusnõudeid. “4” saamise tingimus: Õpilane: • visandab lähtudes ülesandest vabakäejoonisena automaatika jõu- ja juhtahela elektriskeemid kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi; • koostab tarkvara simulaatoril automaatika- ja elektriskeemi, katsetades oma tööõigsust lähtuvalt ülesandest; • koostab lähtudes ülesandest töötava automaatikaskeemi, arvestades skeemi komponentide põhiparameetritega ja tunnussuurustega Õppija sooritab kõik iseseisvad ja praktilised tööd õigeaegselt ja üldjoontes korrektselt. Õppija loeb ja tõlgendab elektriskeeme iseseisvalt ning tuvastab skeemil põhikomponendid õigesti. Lihtne juhtimisskeem ja automaatikaskeem simulaatoris on koostatud korrektselt ning skeemi tööloogika on kontrollitud. Iseseisvad tööd on sisukad ja vormistamine üldjoontes korrektne. Õppija järgib tööohutusnõudeid järjepidevalt. “5” saamise tingimus: Õpilane: • visandab lähtudes ülesandest vabakäejoonisena automaatika jõu- ja juhtahela elektriskeemid kasutades asjakohaseid tingmärke ja tähistusi; • koostab tarkvara simulaatoril automaatika- ja elektriskeemi, katsetades oma tööõigsust lähtuvalt ülesandest; • koostab lähtudes ülesandest töötava automaatikaskeemi, arvestades skeemi komponentide põhiparameetritega ja tunnussuurustega Õppija sooritab kõik iseseisvad ja praktilised tööd väga heal tasemel. Õppija loeb, tõlgendab ja koostab elektri- ja automaatikaskeeme iseseisvalt ja veatult. Automaatikaskem simulaatoris on loogiline, hästi struktureeritud ning testitud. Skeemi tööloogika kontroll ja vigade leidmine on süsteemne ja põhjendatud. Iseseisvad tööd on põhjalikud ja korrektselt vormistatud. Õppija järgib tööohutusnõudeid eeskujulikult.
--	---

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Arutelu. Kirjalik töö.
Hindamismeetodid	Praktiline töö (demonstratsioon) Tööproov või ülesande lahendamine Juhtumianalüüs (probleemülesanne) Test või kirjalik töö (nt valikvastustega või avatud küsimustega) Enesehindamine / Refleksioon
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hindamine on eristav. Mooduli positiivse hinde saamiseks peavad olema kõik kohustuslikud praktilised ja iseseisvad tööd sooritatud ning õpiväljundid saavutatud vähemalt lävendtasemel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija sooritab kõik mooduli iseseisvad ja praktilised tööd ning teadmiste kontrolli, kuid vajab juhendamist ja töödes esineb ebatäpsusi. Õppija selgitab automaatjuhtimise, skeemide, andurite ja binaarloogika põhimõtteid

	üldisel tasemel. Praktilised ülesanded (skeemide lugemine, andurite ühendamine, loogikaülesanded, lihtne PLC programm) on lahendatud osaliselt. Iseseisvad tööd on teostatud, kuid nende sisu ja vormistus ei ole täielikult nõuetekohased ning vajavad täpsustamist. Õppija järgib tööohutusnõudeid. “4” saamise tingimus: Õppija sooritab kõik mooduli tööd õigeaegselt ja üldjoontes korrektselt. Õppija selgitab automaatjuhtimise põhimõtteid, skeeme, andurite kasutamist ja binaarloogikat arusaadavalt ning rakendab neid praktilistes ülesannetes. Praktilised tööd on teostatud valdavalt iseseisvalt ning lahendused vastavad ülesandele. Iseseisvad tööd on teostatud ja vormistatud üldjoontes korrektselt. Õppija järgib tööohutusnõudeid järjepidevalt. “5” saamise tingimus: Õppija sooritab kõik mooduli tööd väga heal tasemel. Õppija selgitab ja seostab automaatjuhtimise, skeemide, andurite, binaarloogika ja kontrollrite tööpõhimõtteid süsteemselt ning kasutab asjakohast terminoloogiat. Praktilised tööd on teostatud iseseisvalt, täpselt ja põhjendatult, sh loogikaülesanded ja PLC juhtprogrammid. Iseseisvad tööd on teostatud põhjalikult, korrektselt vormistatud ja sisuliselt põhjendatud. Õppija järgib tööohutusnõudeid eeskujulikult.
Õppematerjalid	Soovituslik: Festo LX e-kursused https://lx.festo.com/en Automaatika alused - https://ikt.tthk.ee/automaatika-alused/ Automaatjuhtimise komponendid ja tüübid I osa - https://ikt.tthk.ee/automaatjuhtimise-komponendid/

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
2	Digioskuste arendamine	5	Maili Soopõld,
Nõuded mooduli alustamiseks	puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija arendab digipädevusi elektroonilise teabe otsimiseks, loomiseks ja haldamiseks, arvestades digitehnoloogia kasutamisel tervisekaitse ja küberturvalisuse nõudeid ning autorikaitse ja eetika põhimõtetega arvestades seotud tervise- ja keskkonnanariske ning säästva arengu eesmärke.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
46 tundi		20 tundi	64 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Kasutab sobivaid infootsingu ja andmehalduse võtteid digikeskkonnas vajaliku teabe leidmiseks, hinnates digisisu asjakohasust	1.1 määratleb oma teabevajaduse ning rakendab sobivaid infootsingu võtteid, et leida digikeskkonnast asjakohane teave; 1.2 otsib ja filtreerib andmeid, infot ja materjale eesmärgipäraselt, kasutades erinevaid otsingumeetodeid ja -tööriistu; 1.3 analüüsib juhendamisel leitud andmeid, infot ja digisisu, hinnates nende allikate päritolu usaldusväärsust ja asjakohasust; 1.4 salvestab ja korrastab digikeskkonnas faile, kasutades kaustu ja kategooriaid, et tagada lihtne ligipääs ja haldus; 1.5 töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuse abil ning esitleb tulemusi selgelt ja arusaadavalt diagrammide ja skeemide abil.	Eristav hindamine
2. Õppija kasutab info jagamiseks, suhtlemiseks ja koostööks sobivaid digilahendusi, arvestades digikeskkonnas kehtivaid suhtlus-ja käitumisnorme ning küberturvalisuse nõudeid.	2.1 kasutab sobivaid digitehnoloogiaid ja -sisu, et tõhusalt suhelda ja panustada meeskonnatöösse; 2.2 jagab infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks kontekstist ja eesmärgist tulenevalt korrektse viisi ja sobiva vahendi;	Eristav hindamine

	2.3 kasutab iseseisvalt ja efektiivselt kooli, kohaliku omavalitsuse, riigi ja ettevõtete digiteenuseid: e-päevik, riigiportaal, digitaalsed õpikeskkonnad, pangateenused; 2.4 kasutab turvaliselt ühismeediat, ajaveebi ja video jagamise platvorme oma algatuste tutvustamiseks ja teiste kaasamiseks; 2.5 järgib digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme, arvestades erinevate sihtrühmade kultuurilisest, vanuselisest ja keelelisest eripärast tulenevaid vajadusi; 2.6 haldab enda digitaalset identiteeti, arvestades küberturvalisuse nõudeid; 2.7 analüüsib juhendamisel oma digitaalset jalajälge ja selle mõju enda kuvandile.	
3. Õppija loob ja täiustab digisisu, kasutades vastutustundlikult sobivaid tööriistu sh tehisintellekti lahendusi ning arvestades autoriõiguse põhimõtteid.	3.1 Loob digisisu teksti, esitluse, pildi ja videona, kasutades sobivaid tööriistu ning arvestades kvaliteedi, konteksti ja eesmärkidega; 3.2 kohandab olemasolevat digisisu uue ja sisukama digimaterjali loomiseks, kombineerides erinevaid teabeallikaid ja digimaterjale; 3.3 järgib digisisu loomisel ja kasutamisel autoriõiguse ning eetika põhimõtteid, arvestades andmekaitse ja konfidentsiaalsuse nõuetega; 3.4 rakendab juhendamisel asjakohaseid litsentsitingimusi (Creative Commons) vastavalt sisule ja kontekstile; 3.5 kasutab vastutustundlikult tehisintellekti rakendusi digisisu loomisel ja muutmisel,	Eristav hindamine

	arvestades kvaliteeti ja konteksti; 3.6analüüsib juhendamisel tehisintellekti loodud digisisu täpsust, usaldusväärsust ja konteksti sobivust.	
4. Õppija kaitseb oma digiseadet, isikuandmeid, privaatsust ja tervist, rakendades küberturvalisuse ja jätkusuutliku arengu põhimõtteid.	4.1 kaitseb oma digiseadmeid ja nende sisu, rakendades asjakohaseid turvameetmeid ja uuendades regulaarselt tarkvara ohtude vähendamiseks; 4.2 tuvastab digiseadmeid ähvardavad ohud ja rakendab ennetusmeetmeid nende vältimiseks; 4.3 rakendab turvameetmeid isikuandmete ja privaatsuse kaitseks, kasutades tugevaid parooli, kaheastmelist autentimist ning andmete krüpteerimist, et piirata juurdepääsu oma andmetele; 4.4 analüüsib digiteenuse privaatsusreegleid ja kohandab privaatsusseadeid oma isikuandmete kaitseks; 4.5 analüüsib enda käitumist digitehnoloogia kasutamisel, lähtudes digitehnoloogia kasutamisega seotud vaimse ja füüsilise tervise riskidest; 4.6 säilitab tervislikku tasakaalu digitehnoloogia kasutamisel, rakendades ajapiiranguid, puhkeperioode ja ergonoomilisi töövõtteid; 4.7 reageerib adekvaatselt küberkiusamisele ning kasutab sobivaid vastumeetmeid, vältimaks edasist kahju; 4.8 analüüsib digitehnoloogia keskkonnamõju ja	Eristav hindamine

	rakendab ressursisäästlikke digikäitumise meetodeid, optimeerides seadmete energiat ja eluea kasutust ning hallates digiprügi ökoloogilise jalajälje vähendamiseks.	
5. Õppija lahendab digitehnoloogia kasutamisega seotud probleeme, tuvastades tehnilised tõrked ning valides sobivad lahendused nende likvideerimiseks.	5.1 tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja lahendab selle juhendi abil; 5.2 valib konkreetse ülesande jaoks sobiva riist- ja tarkvara, arvestades ülesande spetsiifikat ja võimalikke alternatiive; 5.3 kohandab ja seadistab juhendite alusel digiteenust või platvormi vastavalt enda vajadustele; 5.4 analüüsib oma digipädevust, koostab plaani enese arendamiseks ja oskuste täiendamiseks; 5.5 toetab vähemkogenud digitehnoloogia kasutajaid, pakkudes juhiseid ja lahendusi probleemide lahendamiseks.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Rühmatöö, praktilised tööd ja harjutused, analüüs ja arutelu.
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Moodul hindab õpilase võimet kasutada digitehnoloogiaid ja -tööriistu eesmärgipäraselt, järgides küberturvalisuse, autoriõiguse ja eetika põhimõtteid. Õpilane peab oskama otsida ja analüüsida teavet, hallata faile, luua ja täiustada digisisu ning lahendada tehnilisi probleeme. Samuti hinnatakse õpilase teadlikkust digipriivaatsuse, tervise ja jätkusuutliku digikasutuse küsimustes. Täiendavalt mõõdetakse võimet kasutada digilahendusi suhtlemiseks ja koostööks, analüüsida oma digitaalset jalajälge ning rakendada küberturvalisuse meetmeid oma digiseadmete kaitseks. Hinde kujunemine sõltub õpilase probleemide lahendamise oskustest ja teadlikkusest digikasutuse eetilistest ja turvalisuse aspektidest. “3” saamise tingimus: Õpilane rakendab digioskusi lihtsate ülesannete lahendamisel; kirjalike tööde vormistus ei vasta täielikult kooli juhendile ning esineb arvukalt vormistusvigu, mis mõjutavad töö selgust ja loetavust;

	leiab ja kasutab digisisu, kuid vajab suunamist infoanalüüsil ja valikute tegemisel; rakendab põhilisi küberturvalisuse meetmeid, kuid võib vajada lisajuhendamist; digisisu loomisel järgib osaliselt autoriõiguse põhimõtteid ja kvaliteedistandardeid; lahendab lihtsamaid tehnilisi tõrkeid juhendi abil; e-portfoolio sisaldab digisisu loomise ja kohandamise näiteid, kuid need on põhitasemel, vajavad täiendamist ning juhendamist autoriõiguse, eetika ja tehisintellekti rakendamise osas. “4” saamise tingimus: Õpilane leiab iseseisvalt ja kasutab asjakohast digiteavet ning rakendab infohalduse põhimõtteid; kirjalikud tööd on üldiselt korrektselt vormistatud vastavalt kooli juhendile, kuid esineb mõningaid üksikuid vormistusvigu, mis ei takista sisu mõistmist; suhtleb ja teeb koostööd digikeskkonnas korrektselt, järgides etiketti ja küberturvalisuse nõudeid; kasutab erinevaid digilahendusi ja -teenuseid tõhusalt ja sihipäraselt; loob kvaliteetse ja kontekstipõhise digisisu, järgides autoriõiguse ja eetika nõudeid; tuvastab ja lahendab tüüpilisi tehnilisi tõrkeid ning oskab valida sobiva tarkvara või digiteenuse; e-portfoolio demonstreerib mitmekesiste digisisu loomise ja täiustamise oskuste rakendamist, kasutades sobivaid tööriistu ja tehisintellekti vastutustundlikult, kuid mõnes aspektis vajab veel sügavamat analüüsi ja kontekstitunnetus. “5” saamise tingimus: Õpilane leiab, analüüsib ja hindab iseseisvalt digiteavet kriitiliselt ning kasutab seda sihipäraselt; kirjalikud tööd on täpselt ja veatult vormistatud vastavalt kooli juhendile, järgides ühtset stiili ning tagades selguse ja loetavuse; rakendab digikeskkonnas suhtlemisel ja koostöös kõrgel tasemel oskusi, tagades küberturvalisuse ja andmekaitse; loob ja täiustab professionaalse kvaliteediga digisisu, arvestades konteksti ja sihtrühma vajadusi; kasutab ja analüüsib tehisintellekti lahendusi vastutustundlikult; lahendab iseseisvalt keerukamaid tehnilisi tõrkeid ning toetada teisi digitehnoloogia kasutamisel; e-portfoolio on terviklik ja kvaliteetne, näidates digisisu loomise, kohandamise ja tehisintellekti vastutustundliku kasutamise oskusi kõrgel tasemel, järgides autoriõiguse, eetika ning andmekaitse põhimõtteid.
sh lüvend	“3” saamise tingimus: Õpilane tuvastab ja lahendab lihtsamaid digitehnoloogia tõrkeid, kasutades juhendeid. Valib ülesande jaoks sobiva riist- ja tarkvara, kuid vajab veel juhendamist keerukamate probleemide lahendamiseks. Eneseanalüüs ja arenguplaan on algeline. “4” saamise tingimus: Õpilane suudab tuvastada ja lahendada digiseadmete tehnilisi tõrkeid, valib sobiva riist- ja tarkvara vastavalt ülesande vajadustele. Suudab kohandada digiteenuseid ja platvorme iseseisvalt. Koostab enesearenguks plaani ja toetab ka vähemkogenud kasutajaid. “5” saamise tingimus: Õpilane tuvastab ja lahendab tehnilisi tõrkeid kiiresti ja täpselt, valib alati ülesandele sobiva riist- ja tarkvara, arvestades alternatiive. Kohandab digiteenuseid ja platvorme täiesti iseseisvalt. Koostab põhjaliku enesearenguplaani ja pakub tõhusat tuge teistele digitehnoloogia kasutajatele.
Õppematerjalid	https://www.metshein.com/ https://www.canva.com/et_ee/ https://sisu.ut.ee/digipadevus/opiteemad/

<https://sisu.ut.ee/nutiturva/>

<https://sisu.ut.ee/minuandmed/>

<https://sisu.ut.ee/viitamiseabc/>

Õppijate digipädevuse mudel - <https://digipadevus.ee>

Euroopa Nõukogu soovitusel võtmepädevuste kohta elukestvas õppes -
<https://education.ec.europa.eu/et/focus-topics/improving-quality/key-competences> <https://digipadevus.ee>

Kooli kirjalike tööde koostamise juhend -

https://www.tthk.ee/wp-content/uploads/2024/01/Lisa-15.-Kirjalike_-toode_-koostamise_-juhend-2023.pdf

Digiturvalisus - <https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/28561-Digiturvalisuse-oppematerjal>

Digiteenused - <https://web.htk.tlu.ee/digitalu/digiteenused/>

Suhtlus ja koostöö digikeskkonnas - <https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33182-E-kursus-suhtlus-ja-koostoo-digikeskkonnas>

Info haldamise pädevus ja kriitiline mõtlemine - <https://sisu.ut.ee/edujategu11/>

Kuidas töötab eesti.ee - <https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/33290-Kuidas-tootab-est-ee>

Targalt internetis õppematerjalid - <https://www.targaltinternetis.ee/opetajatele/oppematerjalid/>

Haridus ja Noorteamet (Harno) poolt loodud e-kursus “Õppijate digipädevuse arendamine”.

Infopädevus : <https://sisu.ut.ee/infootsitugi/>

Küberturvalisuse õppevideod:

https://www.youtube.com/watch?v=1WHKvxzmQkQ&list=PLNPWRftK1TNRWH7uDJ_eE9Fg8yzWVawve

Küberkaitse: <https://web.htk.tlu.ee/digitalu/kyberkaitse/>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
3	Elektriaparaatide paigaldamine ja ühendamine	4	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Õpilane on läbinud õpimoodulid: elektrotehnika ja elektroonika alused ja elektrimaterjalide ja töövahendite kasutamine.		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused levinud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide valimiseks, kasutamiseks ja paigaldamiseks ning elektriaparaatide rikete tuvastamiseks ja lahendamiseks.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
35 tundi		34 tundi	35 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane tunneb kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide otstarvet, konstruktsiooni ja töö põhimõtet	Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt kaitseaparaatide (sulavkaitsmed, automaatkaitselülitid, rikkevoolukaitselülitid, sädeluskaitselülitid, liigpingepiirikud, termoreleed) funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt levinud lülite, releede ja kontaktorite funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • nimetab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide põhiosade funktsiooni; • kirjeldab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide töö põhimõtet;	Eristav hindamine
2. Õpilane valib kaitse- ja kommutatsiooniaparaate tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt;	Õpilane: • tuvastab elektriaparaatide tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele kaitse- ja/või kommutatsiooniaparaate; • analüüsib koos juhendajaga valitud aparaadi sobivust	Eristav hindamine
3. Õpilane paigaldab ja ühendab valitud aparaadid vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid	Õpilane: • paigaldab valitud elektriaparaadid vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab aparaatide paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning	Eristav hindamine

	abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga; • järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega	
4. Õpilane lahendab elektriaparaatidega seotud probleeme ning tuvastab ja kõrvaldab süsteemi rikete ja tõrgete põhjused	Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes elektrisüsteemi tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhiste; • testib koostatud elektrisüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel süsteemi töökorras oleku.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektriaparaatide paigaldamine ja ühendamine Auditoorne õpe 35 Iseseisev õpe 34 Praktiline töö 35	Alateemad Lülitid, nende liigitamine Sulavkaitsmed, nende liigitamine Kaitselülitid, nende liigitamine Kaitsereleed Kaitselülitite tunnussuurused Kaitselüliti rakendustunnusjoone tähendus Rikkevoolu- ja kombineeritud kaitselülitite tunnussuurused Keermesliidete pingutusmoment Seadmete kinnitamine Juhtmaterjalidest sõltuv elektriaparaatide ühendamine Elektriaparaatide siseehitus Erinevate tootjate seadmete vahetatavus. Seadmete ja klemmide erinevad tähistused tootjatel.	Seos õpiväljundiga Õpilane tunneb kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide otstarvet, konstruktsiooni ja töö põhimõtet Õpilane valib kaitse- ja kommutatsiooniaparaate tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt; Õpilane paigaldab ja ühendab valitud aparaadid vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid Õpilane lahendab elektriaparaatidega seotud probleeme ning tuvastab ja

		kõrvaldab süsteemi rikete ja tõrgete põhjused
Iseseisev töö	Et õpilane saaks kinnistada õpitut, otsib ta internetist konkreetse tootja mõne seadme tehnilised näitajad ja nende alusel otsustab seadme paigaldamise ja kasutamise võimalikkuse üle temale antud ülesandes. Otsingu tulemusel koostab aruande ja esitab selle määratud tähtjaks hindamiseks. Iseseisvat tööd hinnatakse mitmeeristavalt.	
Praktiline töö	Õpilane valib vastavalt antud ülesandele õiged elektriaparaadid, juhtmed, kaablid, elektriseadmed ja abimaterjalid ning ehitab sellest õigeid töövõtteid kasutades elektripaigaldise (e. selle mudeli). Mõõdab valminud töö elektrilised parameetrid ja protokollib need. Andmete põhjal otsustab, kas kõik paigaldisele kehtestatud ohutus ja töökindlus nõuded on täidetud. Demonstreerib tekkinud jäätmete liigiti sorteerimise oskust. Põhjendab juhendajale materjalide valikut ja tööde järjekorda.	
Hindamisülesanded	Praktilise töö hindamine, arvutusülesannete hindamine, teemakohase testi ja reflektsooni hindamine.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamise eelduseks on kõigi praktiliste tööde, iseseisva ülesande ja kontrolltööde sooritamine positiivsele hindele.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt kaitseaparaatide (sulavkaitsmed, automaatkaitselülitid, rikkevoolukaitselülitid, sädeluskaitselülitid, liigpingepiirikud, termoreleed) funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt levinud lülitite, releede ja kontaktorite funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • nimetab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide põhiosade funktsiooni; • kirjeldab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide tööpõhimõtet; Õpilane: • tuvastab elektriaparaatide tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele kaitse- ja/või kommutatsiooniaparaate; • analüüsib koos juhendajaga valitud aparaadi sobivust, Õpilane: • paigaldab valitud elektriaparaadid vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab aparaatide paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga; • järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega, Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes elektrisüsteemi tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhiste; • testib koostatud elektrisüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel süsteemi töökorras oleku. “4” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt kaitseaparaatide (sulavkaitsmed, automaatkaitselülitid, rikkevoolukaitselülitid, sädeluskaitselülitid, liigpingepiirikud, termoreleed) funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt levinud lülitite, releede ja kontaktorite funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • nimetab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide põhiosade funktsiooni;	

	• kirjeldab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide tööpõhimõtet;, Õpilane: • tuvastab elektriaparaatide tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele kaitse- ja/või kommutatsiooniaparaate; • analüüsib koos juhendajaga valitud aparaadi sobivust, Õpilane: • paigaldab valitud elektriaparaadid vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab aparaatide paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga; • järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega, Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes elektrisüsteemi torked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhiste; • testib koostatud elektrisüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel süsteemi töökorras oleku. “5” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt kaitseaparaatide (sulavkaitsmed, automaatkaitselülitid, rikkevoolukaitselülitid, sädeluskaitselülitid, liigpingepiirikud, termoreleed) funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt levinud lülitite, releede ja kontaktorite funktsiooni ja kasutusvõimalusi; • nimetab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide põhiosade funktsiooni; • kirjeldab etteantud kommutatsiooni- ja kaitseaparaatide tööpõhimõtet;, Õpilane: • tuvastab elektriaparaatide tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele kaitse- ja/või kommutatsiooniaparaate; • analüüsib koos juhendajaga valitud aparaadi sobivust, Õpilane: • paigaldab valitud elektriaparaadid vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab aparaatide paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga; • järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega, Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes elektrisüsteemi torked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhiste; • testib koostatud elektrisüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel süsteemi töökorras oleku.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Praktiline töö (demonstratsioon) Tööproov või ülesande lahendamine Juhtumianalüüs (probleemülesanne) Test või kirjalik töö (nt valikvastustega või avatud küsimustega)

	Enesehindamine / Refleksioon
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamise eelduseks on kõigi praktiliste tööde, iseseisva ülesande ja kontrolltööde sooritamise positiivsele hindele.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel. Õpilase praktiliste tööde sooritus on rahuldav “4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Õpilase praktiliste tööde sooritus on hea “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega. Õpilase praktiliste tööde sooritus on väga hea
Õppematerjalid	Kirt, Tiit, Elektriaparaadid ja lülitusseadmed Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2016 Tamm, Heino, Elektripaigaldised hoonetes Tallinn: Ilo, 2014 Männik, Rein, Elektripaigaldiste kontroll ja mõõtmine Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2017 Eesti Standardikeskus EVS-HD 60364: Madalpinge elektripaigaldised Tallinn: Eesti Standardikeskus, kehtiv redaktsioon (2022–2024) Tööinspektsioon Elektritööde ohutusjuhend Tallinn: Tööinspektsioon, 2020 ABB Group Low Voltage Products Handbook Zürich: ABB Electrification, 2022 Schneider Electric Low Voltage Distribution Guide Rueil-Malmaison: Schneider Electric SE, 2021 Siemens AG SIRIUS Industrial Controls Manual München: Siemens AG, 2020 Eaton Corporation Electrical Installation Guide Dublin: Eaton Industries, 2021 ABB

	ABB Electrification Academy ABB Group, aktiivne alates 2019 Schneider Electric EcoStruxure Learning Platform Schneider Electric SE, aktiivne alates 2020 Fluke Corporation Electrical Measurement Guide Everett, USA: Fluke Corporation, 2021
--	--

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
4	Elektrijaotusseadmetega töötamine	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste tarvikud, juhistikud ja seadmed ning kontrollib nende talitlust, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid ning kinnistab õpingutel omandatud ehitus-, remondi- või elektritöödega tegelevas ettevõttes		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
70 tundi		60 tundi	130 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane valib sobivad kaitseaparaadid, tagades elektripaigaldiste ohutuse ja töökindluse	Õpilane: • valib kaitseaparaadid vastavalt lähteülesandele; • nimetab elektripaigaldiste võimalikke rikkeid ja tõrkeid, selgitab nende põhjuseid tuginedes õppematerjalile; • põhjendab kaitseaparaatide valiku vastavust ülesandele	Eristav hindamine
2. Õpilane ehitab hoone elektrijaotuskeskuse vastavalt joonistele, järgides kehtivaid normdokumente	Õpilane: • koostab etteantud jooniste alusel hoone elektrijaotuskeskuse, kasutades asjakohaseid seadmeid (kaitse- ja rikkevoolukaitselülitid, liigpingepiirikud, releed, kontaktorid, voolutrafod ja energiaarvestid), töövahendeid ja -võtteid ning arvestades normdokumentides esitatud nõudeid; • ühendab juhistike elektrijaotuskeskuses ja elektriseadmete juures ning teeb vajalikud markeeringud, kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid; • paigaldab tööülesandest lähtuvalt elektrijaotuskeskuse järgides elektriseadmete ruumidele normdokumentidega kehtestatud nõudeid ja paigaldustingimusi	Eristav hindamine
3. Õpilane koostab madalpinge jätku- ja haruühendusi ning otsastamisi, järgides tootja juhiseid ja ohutusnõudeid	Õpilane: • paigaldab projektis määratud kohtadesse haru- ja seadmekarbid lülitite ja pistikupesade jaoks; • teeb elektrilised ühendused harukarpides, järgides	Eristav hindamine

	etteantud skeemi; • koostab otsa-, jätku- ja harumuhvid vastavalt etteantud ülesandele	
4. Õpilane paigaldab kaabliteid ja läbiviike arvestades hoone konstruktsiooni ja ruumi kasutusotstarvet	Õpilane: • arvestab paigaldustingimusi, vajadusel kohandab oma töötegevusi, kasutades sobivaid töövahendeid, arvestades tööohutusnõudeid; • valib kaabliteede (kaabliredelid ja -riiulid, karbikud, torud jms) valmistamiseks vajalikud vahendid, tagades paigaldise töökindluse ja efektiivsuse arvestades keskkonnatingimusi; • paigaldab kaabliteid (kaabliredelid ja -riiulid, karbikud, torud jms) ja läbiviike vastavalt projektinõuetele, tagades tööde kvaliteedi ja ohutuse.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine

Õppemeetodid	
Hindamismeetodid	
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamise eelduseks on kõigi praktiliste tööde, iseseisva töö ülesannete ja kontrolltööde sooritamine positiivsele hindele.
sh lävend	“3” saamise tingimus: õpilane on saavutanud õpiväljundid lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: õpilane on saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, mida iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: õpilane on saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, mida iseloomustab väljundite iseseisev, eesmärgipärane ja loov kasutamine.
Õppematerjalid	

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
5	Elektrimasinate paigaldamine ja seadistamine	8	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud Elektrotehnika ja elektroonika alused moodul		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab oskused elektriajamite paigaldamiseks, ühendamiseks, seadistamiseks ja tööks ettevalmistamiseks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning ohutusnõuetele.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
80 tundi		48 tundi	80 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane tunneb elektrimasinate otstarvet, konstruktsiooni ja töö põhimõtet	Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt elektrimasinate (generaatorid, transformaatorid, sünkroon-ja asünkroonmootorid, alalisvoolumootorid, servoajamid, samm-mootorid) tööpõhimõtteid tuginedes tunnis läbitud õppematerjalile; • nimetab etteantud elektrimasina kasutusvõimalusi	Eristav hindamine
2. Õpilane valib elektrimasinaid tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt;	Õpilane: • tuvastab elektrimasinate tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele elektrimasina; • selgitab valitud elektrimasina eeliseid ja puudusi eri töötingimustes põhjendades selle valikut, tuginedes elektrimasina töötingimuste nõuetele ja lähtudes tööülesandest	Eristav hindamine
3. Õpilane paigaldab ja ühendab valitud elektrimasina vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid	Õpilane: • paigaldab valitud elektrimasina vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab elektrimasina paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga;	Eristav hindamine

	• järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega	
4. Õpilane rakendab sobivaid lahendusi elektrimootori juhtimiseks järgides ohutusnõudeid	Õpilane: • demonstreerib elektrimootori käivitamist, reverseerimist ja sujuvkäivituse lahendusi, järgides õpetaja juhiseid ja tehnilist dokumentatsiooni; • järgib ohutusnõudeid praktiliste tööde teostamisel vastavalt tööülesandele	Eristav hindamine
5. Õpilane seadistab ja käivitab toitemuunduri ning elektrimasina, järgides elektromagnetilise ühilduvuse nõudeid.	Õpilane: • liigitab elektrimootorite käitamiseks kasutatavaid toitemuundureid toetudes tunnimaterjalidele; • selgitab toitemuundurite tööpõhimõtteid ja nende mõju elektriajami efektiivsusele, lähtudes mõõtmistulemustest või ülesandes antud arvutusandmetest; • seadistab toitemuunduri parameetreid vastavalt lähteülesandele tagades süsteemi ohutu ja korrektse käivituse; • rakendab töö käigus praktilisi meetmeid elektromagnetilise ühilduvuse probleemide lahendamiseks, järgides normdokumentides toodud lahendusi häirete vähendamiseks (nt vahekaugus, varjestus ja filtrid)	Eristav hindamine
6. Õpilane nimetab mehaanilise ülekande liike ja nende valiku põhimõtteid lähtudes elektriajami tehnilistest parameetritest	Õpilane: • kirjeldab elektriajami mehaanilise ülekande tööpõhimõtteid ja tehnoloogiaid; • määrab vajaliku mehaanilise ülekande liigi koormuse käitamiseks ja põhjendab valikut, arvestades tööiseloomu, pöördemomendi ja pöörlemiskiiruse nõudeid	Eristav hindamine
7. Õpilane lahendab mehaaniliste ülekannetega seotud probleeme tuvastades ja kõrvaldades süsteemi rikete ja tõrgete põhjused	Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes mehaanilise ülekande tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhistele; • testib koostatud ülekandesüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi	Eristav hindamine

	juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel ülekandesüsteemi töökorras oleku.	
--	--	--

Mooduli jagunemine		
Elektrijamid ja nende juhtimine Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 24 Praktiline töö 30	Alateemad Elektriajami mõiste ja struktuuriskeem Elektriajami mehaanika Ülekannete liigid Ülekandearv ja selle arvutamine Hammasülekanded: tüübid, tööpõhimõte ja kasutusvaldkonnad, eelised ja puudused Rihmülekanded: tüübid, tööpõhimõte ja kasutusvaldkonnad, eelised ja puudused Kettülekanded: tüübid, tööpõhimõte ja kasutusvaldkonnad, eelised ja puudused Tiguülekanded: tüübid, tööpõhimõte ja kasutusvaldkonnad, eelised ja puudused Tööorganid ja nende mehaanilised tunnusjooned Toitemuundurid (alaldi, inverter, sagedusmuundur, pingeregulaatorid, pulsilaiusmodulatsioon ehk PWM, sujuvkäiviti) Sünkroonmootori juhtimisahelate tüüpsõlmed Sünkroonmootori pöörlemissageduse reguleerimine Asünkroonmootori juhtimisahelate tüüpsõlmed Asünkroonmootori sujuvkäivitiga juhtimisskeemid Asünkroonmootori pöörlemissageduse reguleerimine (sagedusreguleerimine) Alalisvoolumootori juhtimisahelate tüüpsõlmed Alalisvoolumootorite käivitus ja kiiruse reguleerimine Servoajamid Samm-mootorite juhtimine	Seos õpiväljundiga Õpilane seadistab ja käivitab toitemuunduri ning elektrimasina, järgides elektromagnetilise ühilduvuse nõudeid. Õpilane nimetab mehaanilise ülekande liike ja nende valiku põhimõtteid lähtudes elektrijami tehnilistest parameetritest Õpilane lahendab mehaaniliste ülekannetega seotud probleeme tuvastades ja kõrvaldades süsteemi rikete ja tõrgete põhjused
Iseseisev töö	Ülevaatlik töö: Ülekande liikide võrdlus – valikukriteeriumid ja kasutusvaldkonnad Arvutusülesanne: Ülekandearvu määramine ja kiiruste arvutamine eri tüüpi ülekannetes (hammas-, rihm- ja kettülekanne). Analüüsitöö: Tigukäiguga ülekande eelised ja puudused madalatel kiirustel Elektromagnetilise ühilduvuse nõuded elektrijami juhtimisel Juhtumianalüüs: Toitemuunduri valik lähtuvalt mootori tüübist ja rakendusest Võrdlev ülevaade: Sünkroon- ja asünkroonmootori pöörlemissageduse reguleerimine	
Praktiline töö	Lühisrootoriga asünkroonmootori ühendamine ja juhtimisskeemide katsetamine Sünkroonmootori juhtimisahela ehitamine skeemi alusel Mootori sujuvkäivitus sujuvkäivitiga, voolu ja pingete jälgimine Kiiruse reguleerimine sagedusmuunduri erinevates režiimides Alalisvoolumootori ühendamine koos reostaatidega (ankru- ja ergutusahelas)	

	Kiiruse muutmine toitepinge või takistite abil ja selle mõju analüüs Servoajami ühendamine ja juhtimine valitud kontrolleriiga Samm-mootori sammude programmeerimine ja liikumise jälgimine loenduriga Ajami ja veoseadme tööseisukorra hindamine ja rikkeanalüüs Käigukasti tehnilise seisundi diagnoosimine Ajami süsteemne kontroll ja töökindluse analüüs Ajami mehhanismi seisundi hindamine ja ennetav kontroll Veoseadmete töökorrasoleku hindamine ja rikete ennetamine
Hindamisülesanded	Praktilised tööd ja harjutused, juhtumianalüüsid, iseseisvad tööd, kontrolltöö, test
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kontrolltööde, praktiliste ja iseseisvate tööde koondhinne.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • liigitab elektrimootorite käitamiseks kasutatavaid toitemuundureid toetudes tunnimaterjalidele; • selgitab toitemuundurite tööpõhimõtteid ja nende mõju elektriajami efektiivsusele, lähtudes mõõtmistulemustest või ülesandes antud arvutusandmetest; • seadistab toitemuunduri parameetreid vastavalt lähteülesandele tagades süsteemi ohutu ja korrektse käivituse; • rakendab töö käigus praktilisi meetmeid elektromagnetilise ühilduvuse probleemide lahendamiseks, järgides normdokumentides toodud lahendusi häirete vähendamiseks (nt vahekaugus, varjestus ja filtrid), Õpilane: • kirjeldab elektriajami mehaanilise ülekande tööpõhimõtteid ja tehnoloogiaid; • määrab vajaliku mehaanilise ülekande liigi koormuse käitamiseks ja põhjendab valikut, arvestades tööiseloому, pöördemomendi ja pöörlemiskiiruse nõudeid, Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes mehaanilise ülekande tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhisteile; • testib koostatud ülekandesüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel ülekandesüsteemi töökorras oleku. Õppija tunneb üldjoontes mehaaniliste ülekannete liike ja oskab neid nimetada, kuid vajab praktiliste tööde sooritamisel juhendamist. Arvutusülesannete lahendused on osaliselt õiged, kuid ebakindlalt esitatud. Iseseisvad tööd sisaldavad mõningaid ebatäpsusi või on ebapiisavalt struktureeritud. Õppija tunneb elektriajamite ja nende juhtimise põhialuseid, kuid teadmiste rakendamisel praktilises olukorras vajab juhendamist. Iseseisvate tööde selgitused on osaliselt arusaadavad, kuid kohati pealiskaudsed. Praktilistes töodes järgib juhiseid, kuid ei suuda iseseisvalt probleeme lahendada. “4” saamise tingimus: Õpilane: • liigitab elektrimootorite käitamiseks kasutatavaid toitemuundureid toetudes tunnimaterjalidele; • selgitab toitemuundurite tööpõhimõtteid ja nende mõju elektriajami efektiivsusele, lähtudes mõõtmistulemustest või ülesandes antud arvutusandmetest; • seadistab toitemuunduri parameetreid vastavalt lähteülesandele tagades süsteemi ohutu ja korrektse käivituse;

	• rakendab töö käigus praktilisi meetmeid elektromagnetilise ühilduvuse probleemide lahendamiseks, järgides normdokumentides toodud lahendusi häirete vähendamiseks (nt vahekaugus, varjestus ja filtrid), Õpilane: • kirjeldab elektriajami mehaanilise ülekande tööpõhimõtteid ja tehnoloogiaid; • määrab vajaliku mehaanilise ülekande liigi koormuse käitamiseks ja põhjendab valikut, arvestades tööiseloому, pöördemomendi ja pöörlemiskiiruse nõudeid, Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes mehaanilise ülekande tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhiste; • testib koostatud ülekandesüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel ülekandesüsteemi töökorras oleku. Õppija oskab liigitada ülekandeid ja viia läbi põhivalikuid, suudab arvutada ülekandearvu ning sooritab praktilised tööd väikeste kõrvalekalletega. Iseseisvad tööd on asjakohased ja enamasti tehniliselt õiged, esitus on arusaadav. Õppija suudab rakendada sobivaid lahendusi elektrimootorite juhtimiseks, arvestab osaliselt ohutusnõudeid ja elektromagnetilise ühilduvuse põhimõtteid. Iseseisvad tööd on korrektsed, kuid sisaldavad mõningaid ebatäpsusi. Praktilised tööd on valdavalt iseseisvalt teostatud. “5” saamise tingimus: Õpilane: • liigitab elektrimootorite käitamiseks kasutatavaid toitemuundureid toetudes tunnimaterjalidele; • selgitab toitemuundurite tööpõhimõtteid ja nende mõju elektriajami efektiivsusele, lähtudes mõõtmistulemustest või ülesandes antud arvutusandmetest; • seadistab toitemuunduri parameetreid vastavalt lähteülesandele tagades süsteemi ohutu ja korrektse käivituse; • rakendab töö käigus praktilisi meetmeid elektromagnetilise ühilduvuse probleemide lahendamiseks, järgides normdokumentides toodud lahendusi häirete vähendamiseks (nt vahekaugus, varjestus ja filtrid), Õpilane: • kirjeldab elektriajami mehaanilise ülekande tööpõhimõtteid ja tehnoloogiaid; • määrab vajaliku mehaanilise ülekande liigi koormuse käitamiseks ja põhjendab valikut, arvestades tööiseloому, pöördemomendi ja pöörlemiskiiruse nõudeid, Õpilane: • tuvastab etteantud näidetest ja juhendmaterjalidest lähtudes mehaanilise ülekande tõrked, analüüsib nende põhjuseid ja kõrvaldab need vastavalt tööjuhiste; • testib koostatud ülekandesüsteemi, mõõtes parameetreid ja võrreldes tulemusi juhendmaterjalis esitatud nõuetega; • taastab juhendmaterjali alusel ülekandesüsteemi töökorras oleku. Õppija mõistab mehaaniliste ülekannete tööpõhimõtteid ja suudab iseseisvalt teha valikuid vastavalt tehnilistele nõuetele. Arvutused on korrektsed ja põhjendatud. Praktilised tööd on korrektselt ja täpselt sooritatud. Iseseisvad tööd on hästi struktureeritud, selged ja tehniliselt sisukad. Õppija kasutab elektriajami juhtimisel süsteemset lähenemist, valib ja põhjendab sobivaid toitemuundureid, ühendab ja käivitab ajamid korrektselt, järgides tehnilisi ja ohutusnõudeid. Iseseisvad tööd on sisukad, struktureeritud ja toetatud tehniliste skeemidega. Praktilistes töödes tegutseb õppija iseseisvalt ja täpselt.		
Elektrimasinad Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 24	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="472 1358 1760 1477"> Alateemad Trafod Trafo tööpõhimõte, ehitus ja kasutusala </td><td data-bbox="1760 1358 2143 1477"> Seos õpiväljundiga Õpilane tunneb elektrimasinate otstarvet, </td></tr> </table>	Alateemad Trafod Trafo tööpõhimõte, ehitus ja kasutusala	Seos õpiväljundiga Õpilane tunneb elektrimasinate otstarvet,
Alateemad Trafod Trafo tööpõhimõte, ehitus ja kasutusala	Seos õpiväljundiga Õpilane tunneb elektrimasinate otstarvet,		

Praktiline töö 50	Ühefaasilised ja kolmefaasilised trafod Lülitusrühmad ja rööptalitus Sünkroonmasina tööpõhimõte ja ehitus Sünkroongeneraator Sünkroonmootor Sünkroonmootori käivitamine Sünkroonkompensaator Samm-mootorid Asünkroonmasinad Kolmefaasilised lühisrootoriga asünkroonmootorid Kolmefaasilised faasirootoriga asünkroonmootorid Ühefaasilised asünkroonmootorid Alalisvoolumasina ehitus ja tööpõhimõte Alalisvoolumasinate ergutusviisid: püsिमagnetitega, sõltumatu ergutusega, rööpergutusega, jadaergutusega, segaergutusega Alalisvoolugeneraatorid Alalisvoolumootorid	konstruktsiooni ja töö põhimõtet Õpilane valib elektrimasinaid tehnilistest parameetritest ja keskkonnatingimustest lähtuvalt; Õpilane paigaldab ja ühendab valitud elektrimasina vastavalt tootja nõuetele ja keskkonnatingimustele, järgides ohutusnõudeid ja tehnilisi juhiseid Õpilane rakendab sobivaid lahendusi elektrimootori juhtimiseks järgides ohutusnõudeid
Iseseisev töö	Ühe- ja kolmefaasilise trafo võrdlev kirjalik analüüs Juhtumianalüüs: Elektrimootori valik töökeskkonna parameetrite põhjal Võrdlev ülevaade: Sünkroon- ja asünkroonmootorite töö ja juhtimise võrdlus Lühülevaade alalisvoolumasinate ergutusviisidest ja kasutusvaldkondadest	
Praktiline töö	Ühefaasilise trafo uurimine; Asünkroonmootori ja toitevõrgu parameetrid, asünkroonmootori ühenduse valik ja ühendamine võrku, asünkroonmootori käivitamine; Asünkroonmootori parameetrite arvutus, asünkroonmootori käivitamine ja koormamine; Asünkroonmootori käivitamine ja seiskamine sujuvkäiviti abil; Asünkroonmootori käivitamine, pöörlemissageduse reguleerimine, reverseerimine ja seiskamine sagedusmuunduri abil; Sünkroonmootori ja toitevõrgu parameetrid, sünkroonmootori ühenduse valik ja ühendamine võrku, sünkroonmootori käivitamine; Sünkroonmootori parameetrite arvutus, sünkroonmootori käivitamine ja koormamine; Sünkroonmootori käivitamine ja pöörlemissageduse reguleerimine sagedusmuunduri abil; Sünkroongeneraatori parameetrite arvutus, sünkroongeneraatori käivitamine ja koormamine; Alalisvoolumootori ja toitevõrgu parameetrid, alalisvoolumootori ergutusviisid ja ühendamine võrku, alalisvoolumootori käivitamine; Alalisvoolumootori parameetrite arvutus, alalisvoolumootori käivitamine ja koormamine; Alalisvoolumootori käivitamine, pöörlemissageduse reguleerimine (toitepinge muutmine, reostaadid ankru- ja ergutusahelas);	

	Alalisvoolugeneraatori parameetrite arvutus, alalisvoolugeneraatori käivitamine ja koormamine.
Hindamisülesanded	Kontrolltöö, juhtumianalüüs, praktilised tööd, esitlus
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kontrolltööde, praktiliste ja iseseisvate tööde koondhinne.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt elektrimasinate (generaatorid, transformaatorid, sünkroon-ja asünkroonmootorid, alalisvoolumootorid, servoajamid, samm-mootorid) tööpõhimõtteid tuginedes tunnis läbitud õppematerjalile; • nimetab etteantud elektrimasina kasutusvõimalusi, Õpilane: • tuvastab elektrimasinate tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele elektrimasina; • selgitab valitud elektrimasina eeliseid ja puudusi eri töötingimustes põhjendades selle valikut, tuginedes elektrimasina töötingimuste nõuetele ja lähtudes tööülesandest, Õpilane: • paigaldab valitud elektrimasina vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab elektrimasina paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga; • järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega, Õpilane: • demonstreerib elektrimootori käivitamist, reverseerimist ja sujuvkäivituse lahendusi, järgides õpetaja juhiseid ja tehnilist dokumentatsiooni; • järgib ohutusnõudeid praktiliste tööde teostamisel vastavalt tööülesandele Õppija suudab üldjoontes kirjeldada elektrimasinate tööpõhimõtteid ning osaliselt valida sobiva seadme vastavalt töötingimustele. Praktiline ülesanne on osaliselt teostatud, kuid tulemus ei ole alati korrektne või arusaadav. Iseseisva töö sisu on osaline, selgitused ebajärjekindlad või visuaalne esitlus puudulik. “4” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt elektrimasinate (generaatorid, transformaatorid, sünkroon-ja asünkroonmootorid, alalisvoolumootorid, servoajamid, samm-mootorid) tööpõhimõtteid tuginedes tunnis läbitud õppematerjalile; • nimetab etteantud elektrimasina kasutusvõimalusi, Õpilane: • tuvastab elektrimasinate tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele elektrimasina; • selgitab valitud elektrimasina eeliseid ja puudusi eri töötingimustes põhjendades selle valikut, tuginedes elektrimasina töötingimuste nõuetele ja lähtudes tööülesandest, Õpilane: • paigaldab valitud elektrimasina vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab elektrimasina paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga; • järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega, Õpilane:

	• demonstreerib elektrimootori käivitamist, reverseerimist ja sujuvkäivituse lahendusi, järgides õpetaja juhiseid ja tehnilist dokumentatsiooni; • järgib ohutusnõudeid praktiliste tööde teostamisel vastavalt tööülesandele Õppija kasutab elektrimasinate valikul sobivaid kriteeriume, tunneb ära seadmete tööpõhimõtted ja suudab neid osaliselt võrrelda. Praktilises töös järgib juhiseid, kuid vajab kohati juhendamist. Esitus või töö on arusaadav ja tehniliselt enamasti korrektne, kuid sisaldab väikseid ebatäpsusi. “5” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab etteantud ülesandest lähtuvalt elektrimasinate (generaatorid, transformaatorid, sünkroon-ja asünkroonmootorid, alalisvoolumootorid, servoajamid, samm-mootorid) tööpõhimõtteid tuginedes tunnis läbitud õppematerjalile; • nimetab etteantud elektrimasina kasutusvõimalusi, Õpilane: • tuvastab elektrimasinate tehnilisi parameetreid ja lubatud töötingimusi lähtuvalt markeeringust ja/või tehnilisest dokumentatsioonist; • valib vastavalt etteantud ülesandele elektrimasina; • selgitab valitud elektrimasina eeliseid ja puudusi eri töötingimustes põhjendades selle valikut, tuginedes elektrimasina töötingimuste nõuetele ja lähtudes tööülesandest, Õpilane: • paigaldab valitud elektrimasina vastavalt etteantud paigaldusjoonisele; • kasutab elektrimasina paigaldamisel ja ühendamisel nõuetekohaseid tööriistu, juhtmeid ning abimaterjale; • pingutab keermeühendused õige pingutusmomendiga; • järgib paigaldamisel ohutusnõudeid, viies kõik etapid läbi kooskõlas kehtivate tööohutusnõuetega, Õpilane: • demonstreerib elektrimootori käivitamist, reverseerimist ja sujuvkäivituse lahendusi, järgides õpetaja juhiseid ja tehnilist dokumentatsiooni; • järgib ohutusnõudeid praktiliste tööde teostamisel vastavalt tööülesandele Õppija kasutab teadmisi süsteemselt – valib õigesti elektrimasinad vastavalt töötingimustele, selgitab nende tööpõhimõtteid ning rakendab ohutusnõudeid. Praktilised tööd on teostatud iseseisvalt ja tehniliselt täpselt. Iseseisva töö esitus (kirjalik või suuline) on korrektne, struktureeritud ning toetatud skeemide või infograafikaga. Õppija põhjendab ja analüüsib oma valikuid.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Praktilised tööd ja harjutused, juhtumianalüüsid, kontrolltöö, test Iseseisva töö hindamine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Moodul hindab õpilase võimet paigaldada, ühendada, seadistada ja tööks ette valmistada elektrimasinaid ja elektriajameid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning kehtivatele ohutusnõuetele. Hinne peegeldab õpilase praktilist pädevust, tehnilist täpsust, ohutusalast teadlikkust ja suutlikkust lahendada elektrimasinate ning elektriajamite käitamise, juhtimise ja mehaanilise ülekannetega seotud probleeme terviklikult ning iseseisvalt.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Üldine: õpilane vajab juhendamist ja suunamist nii teooriaülesannete lahendamisel kui ka valikute tegemisel praktiliste tööde teostamisel. Asjakohase tehnilise info leidmine (skeemid, tabelid, kataloogid) on võimalik, kuid

	õpilane ei tee seda iseseisvalt või teeb seda ebatäpselt. Ülesannetes esineb arvutus- ja loogikavigu, mis takistavad lahenduse täielikku mõistmist. Tehnilised valikud (näiteks trafo või elektrimasina tüüp või ühendusviis ning mehaanilise ülekande liik) on sageli juhendaja soovitusel, mitte iseseisvalt tehtud. Vormistus: kirjalike tööde vormistus on veidi segane ja sisaldab vigu, mis raskendavad sisu mõistmist. Tähised, mõõtühikud ja skeemid on vahel puudulikud või ebatäpsed. Digitaalsed või käsitsi tehtud joonised/skeemid vajavad täiendamist, et saavutada minimaalne nõutav tasemel selgus. Praktiline töö: õpilane koostab lihtsustatud elektrimasina juhtimisskeemi või mehaanilise ülekande skeemi, kuid vajab selleks olulisel määral juhendamist. Mõõteriistade kasutamine ja ühenduste tegemine on võimalik ainult õpetaja selgete juhiste järgi. Praktilise töö tulemus võib olla ebatäpne või mittetäielik, kuid näitab arusaamist põhimõtetest. Ohutus ja töökorraldus: õpilane järgib elektriohutuse põhimõtteid peamiselt juhendaja pideval meeldetuletamisel. Ohutusvõtete ja töökorralduse mõistmine on olemas, kuid rakendamine on ebakindel. Dokumentatsioon on ebapiisav, sageli vähese selguse ja põhjendatusega. “4” saamise tingimus: Üldine: õpilane leiab ja kasutab iseseisvalt asjakohast tehnilist infot (kataloogid, skeemid, standardid). Ülesannete lahendamisel võib esineda üksikuid ebatäpsusi, mis ei mõjuta oluliselt lahenduse arusaamist ega tehnilist kvaliteeti. Oskab teha põhjendatud valikuid (näiteks trafo ühendusviis, masina või mehaanilise ülekande sobivus koormusele), kuid vajab aeg-ajalt õpetaja kinnitust. Vormistus ja kvaliteet: teoreetilised tööd on enamasti korrektselt vormistatud (korrektsed tähised, mõõtühikud, skeemide loetavus). Vormistamises esineb mõningaid vigu, kuid need ei sega tehnilist arusaamist. Arvutused ja joonised on üldiselt korrektsed ja kontekstikohased. Praktiline töö: koostab elektrimasina juhtimisskeemi või mehaanilise ülekande skeemi ja rakendab õigeid ühendusviise. Kasutab mõõteriistu (pinge, voolu, takistuse, pöörlemissageduse mõõtmiseks) ja töövõtteid iseseisvalt, kuid vajaduse korral küsib juhendamist. Praktiline töö on funktsionaalne ja ohutu, kuid viimistluses võib esineda väikseid ebatäpsusi. Ohutus ja töökorraldus: järgib elektriohutuse nõudeid ja töövõtteid korrektselt, kuid vajab aeg-ajalt meeldetuletusi. Dokumenteerib tööd korrektsemalt kui „3“ tasemel, kuid ei lisa sügavamat tehnilist põhjendust. “5” saamise tingimus: Üldine: õpilane analüüsib, hindab ja valib iseseisvalt tehnilist infot (näiteks trafo, elektrimasina või mehaanilise ülekande parameetreid, arvutusmeetodeid, juhtimislahendusi). Lahendab ülesandeid täpselt, loogiliselt ja veatult, põhjendades oma tehnilisi valikuid. Näitab kriitilist mõtlemist, suutes võrrelda erinevaid tehnilisi lahendusi (nt trafo ühendamiskiisid, mootori ühendusskeemid ja käivitusmeetodid, mehaanilise ülekande liigid ja ajami juhtimismeetodid). Vormistus ja kvaliteet: kõik tööd (teoreetilised, arvutused, skeemid, joonised) on selgelt, üheselt mõistetavalt ja veatult vormistatud. Kasutab korrektselt standardeid, tähiseid, mõõtühikuid ja dokumentatsiooni põhimõtteid. Digitaalsed või käsitsi koostatud skeemid on professionaalsed ja väga hästi loetavad. Praktiline töö: koostab ja analüüsib iseseisvalt elektrimasina juhtimisskeemi, trafo või mehaanilise ülekande skeemi, selgitab selle tööpõhimõtet ning vajadusel optimeerib lahendust. Kasutab mõõteriistu ja töövõtteid korrektselt, ohutult, täpselt ja ennetavalt. Praktilised tööd on kõrge kvaliteediga, tehniliselt põhjendatud ja sisaldavad vajalikku analüüsi (näiteks mõõtmistulemuste tõlgendamine, vigade analüüs jne). Ohutus ja töökorraldus: järgib kõiki elektriohutuse ja tööohutuse nõudeid eeskujulikult. Hindab võimalikke riske ja võtab tarvitusele ennetavad meetmed. Dokumentatsioon on täielik, loogiline ja tehniliselt põhjendatud, kajastades ka ohutusega seotud
--	--

	kaalutlusi.
Õppematerjalid	Soovituslik õppematerjal: Kirt, Tiit, Elektrimasinad Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2017 Chapman, Stephen J., Electric Machinery Fundamentals (5th Edition) New York: McGraw-Hill Education, 2012 Fitzgerald, A.E.; Kingsley, C.; Umans, S.D., Electric Machinery New York: McGraw-Hill Education, 2014 ABB Group, Motors and Generators Manual Zürich: ABB Motion, 2021 Siemens AG, Low Voltage Motors Configuration Manual München: Siemens AG, 2020 ABB Group, ACS Frequency Converter Application Guide Zürich: ABB Drives, 2022 Schneider Electric, Variable Speed Drives Technical Guide Rueil-Malmaison: Schneider Electric SE, 2021 Danfoss, VLT Drive Application Handbook Nordborg: Danfoss A/S, 2020 Eesti Standardikeskus, EVS-EN 61800-3 Elektriagamite EMC standard Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2022 Tööinspektsioon, Elektritööde ohutusjuhend Tallinn: Tööinspektsioon, 2020 Budynas, R.G.; Nisbett, J.K., Shigley's Mechanical Engineering Design New York: McGraw-Hill Education, 2015 SKF Group, Rolling Bearings and Power Transmission Handbook Göteborg: SKF Group, 2020 Iluke Corporation, Motor Drive Troubleshooting Guide Everett: Fluke Corporation, 2021 ABB Electrification Academy ABB Group, aktiivne alates 2019 Siemens SITRAIN Digital Industry Training Siemens AG, aktiivne alates 2020

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
6	Elektrimaterjalide ja töövahendite kasutamine	8	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodul elektrotehnika ja elektroonika alused		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb erinevaid elektrimaterjale ja nende töötlemise viise, kasutab ohutult ja keskkonnateadlikult töö iseloomule vastavaid tööriistu.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
85 tundi		39 tundi	84 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane tuvastab ehitus- ja elektrimaterjale, iseloomustades nende füüsikalisi ja keemilisi omadusi ning kasutusvaldkondi	Õpilane: - tuvastab etteantud materjalid (metallid ja sulamid, polümeerid, ehitus- ja elektrimaterjalid), vastavalt tööülesandele; - nimetab etteantud materjalide kasutusotstarvet iseloomustades nende keemilisi ja füüsikalisi omadusi	Eristav hindamine
2. Õpilane valib tööülesande jaoks sobiva töötlemisviisi ning töö- ja kaitsevahendid, lähtudes töödeldava materjali omadustest, tööohutus- ja keskkonnanõuetest	Õpilane: - iseloomustab etteantud konstruktsiooniliste ja eriotstarbeliste materjalide töötlemisviise (puurimine, lihvimine, lõikamine, freesimine, neetimine, keermestamine, jootmine, galvaanilised ühendused, pressühendused, klemmimine), lähtudes materjali omadustest ja kasutusotstarbest; - valib töötlusmeetodi lähtudes tööülesandest, ohutus- ja keskkonnanõuetest; - valib töökeskkonnale ja -ülesandele vastavad töö- ja kaitsevahendid	Eristav hindamine
3. Õpilane rakendab erinevaid töömeetodeid materjalide töötlemisel tööriistadega, sooritades praktilisi ülesandeid juhendi alusel	Õpilane: - kasutab tööülesande täitmiseks sobivaid töömeetodeid ja tööriistu materjali omadustest lähtuvalt; - kasutab tööriistu ohutult, järgides töötervishoiu ja tööohutus nõudeid; - kontrollib tehtud töö vastavust tööülesandele	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektrimaterjalide ja töövahendite kasutamine kompleksülesandena Auditoorne õpe 10 Iseseisev õpe 2 Praktiline töö 40	Alateemad 1. Planeerimine Õpilased analüüsivad tööülesannet, uurivad materjale ja tööriistu, koostavad kavandi Kavand või lihtne tööplaan 2. Materjalide ja töövahendite valik Valitakse materjalid ja töövahendid kavandi järgi Tööriistade ja materjalide nimekiri 3. Töösooritus Valmistatakse mini jaotuskilp (nt juhtmete ettevalmistus, klemmimine, jootmine, kilbi ettevalmistus) 4. Ohutuse hindamine Tehakse töökoha ohutuskontroll (kaasõpilase või õpetaja juhendamisel) Riskide nimekiri ja ennetusmeetmed 5. Tulemuse hindamine ja eneseanalüüs Õpilane kontrollib tööd ja hindab vastavust ülesandele. Koostab töö kirjelduse.	Seos õpiväljundiga Õpilane rakendab erinevaid töömeetodeid materjalide töötlemisel tööriistadega, sooritades praktilisi ülesandeid juhendi alusel
Iseseisev töö	Tööriistade ja töömeetodite kirjeldus (kodune või tunnis täidetav tööleht) Materjaliomaduste uurimine ja sobivuse põhjendamine Lühike enesehindamine (pärast praktilist sooritust)	
Praktiline töö	Praktilised tööd kompleksülesande sooritamisel	
Hindamisülesanded	Mini-jaotuskilbi ehitamine ja ohutu töökoha kavandamine	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinnatakse komplekstöö sooritust rühmatööna arvestades õppija individuaalset panust	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • kasutab tööülesande täitmiseks sobivaid töömeetodeid ja tööriistu materjali omadustest lähtuvalt; • kasutab tööriistu ohutult, järgides töötervishoiu ja tööohutus nõudeid; • kontrollib tehtud töö vastavust tööülesandele • Õpilane kasutab õigeid töövahendeid ja tehnoloogiaid “4” saamise tingimus: • kasutab tööülesande täitmiseks sobivaid töömeetodeid ja tööriistu materjali omadustest lähtuvalt; • kasutab tööriistu ohutult, järgides töötervishoiu ja tööohutus nõudeid; • kontrollib tehtud töö vastavust tööülesandele • Õpilane kasutab õigeid töövahendeid ja tehnoloogiaid • Õpilane kasutab õigeid töövahendeid ja tehnoloogiaid näitab üles initsiatiivi ja hoolikust tööülesande sooritamisel “5” saamise tingimus: • kasutab tööülesande täitmiseks sobivaid töömeetodeid ja tööriistu materjali omadustest lähtuvalt; • kasutab tööriistu ohutult, järgides töötervishoiu ja tööohutus nõudeid; • kontrollib tehtud töö vastavust tööülesandele • Õpilane kasutab õigeid töövahendeid ja tehnoloogiaid • Õpilane kasutab õigeid töövahendeid ja tehnoloogiaid näitab üles initsiatiivi ja hoolikust tööülesande sooritamisel • Õpilane kasutab õigeid töövahendeid ja tehnoloogiaid näitab üles initsiatiivi ja hoolikust tööülesande sooritamisel. Oskab oma sooritust hinnata ja analüüsida	

Materjalide töötlemine elektritöödel Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 20 Praktiline töö 44	Alateemad 1.Materjali omadused ja nende mõju töötlemisele Kõvadus, painduvus, elastsus, sulamistemperatuur Tundlikkus kuumuse või keemiliste ainete suhtes Juhtivus, korrosioonikindlus Pindmise töötamise vajadus 3. Tüüpilised töötlemisviisid ja nende rakendamine elektritöödel Puurimine, plastik, alumiinium, teras Lihvimine, servade silumine, pinna puhastus, metall, plast Lõikamine, juhtmete, torude, liistude lõikamine,vask, alumiinium, PVC Freesimine, sooned, kanalid, avad, plastik, pehmed metallid Neetimine, kestvaks ühenduseks, vibratsioonialadel, metallist katted, korpused Keermestamine, kinnituskohad, ühendused,metallid Jootmine, juhtmete ja komponentide ühendus, vask, tinatavad metallid Galvaanilised ühendused, korrosioonikindlad ühendused, pinna katmine, metallid Pressühendused, juhtmete ja klemmide ühendus, vask, alumiinium Klemmimine, kergelt eemaldatav ühendus,juhtmed, juhtmekingad 4. Töövahendite valik vastavalt töötlemisviisile ja materjalile Käsi- ja elektritööriistad (puur, lõikur, nuga, press, keermestaja) Jootekolvid ja tarvikud (pinge, otsikud, tinatüüp) Spetsiaalsed tööriistad: kaablifreesid, koorijad, isoleerijad 5. Tööohutus töötlemisel Mehaanilised ohud (teravad servad, lenduvad tükid) Soojusohud (jootmine, hõõrdumine, sädemed) Elektrilised ohud (metalliga töötamine, maandusvajadus) Masinatega töötamisel: kaitsekatted, seadmete kontroll enne töölepanekut 6. Isikukaitsevahendid töötlemisel Kaitseprillid, kindad, kuumuskindlad kindad (jootmine) Kõrvaklapid/müra summutajad (frees, puur) Antistaatilised töövahendid (tundlike komponentide puhul) Tööriietus (mitte juhtiv, varrukatega) 7. Keskkonnanõuded ja jäätmete käitlemine Lõikejäätmete sorteerimine (metall, plast, tinajääk) Kemikaalide ja jääkide ladustamine ja kogumine (nt jootepasta, puhastusvahendid) Keskkonnasõbralike materjalide eelistamine (nt halogeenivabad kaablid) 8. Töökeskkonnale sobiva meetodi ja töövahendite valimine Millal eelistada mehaanilist töötlemist vs termilist?	Seos õpiväljundiga Õpilane valib tööülesande jaoks sobiva töötlemisviisi ning töö- ja kaitsevahendid, lähtudes töödeldava materjali omadustest, tööohutus- ja keskkonnanõuetest
--	--	---

	Kas töö toimub siseruumis, välitingimustes, kõrgustes, niiskes ruumis? Töövahendi ohutus konkreetse materjali ja töökoha tingimustes	
Iseseisev töö	Iseseisev töö: “Töötlemisviiside ja töövahendite valik reaalsetes olukordades”	
Praktiline töö	Kaabli ettevalmistus ja klemmimine Ava puurimine plastikkorpusesse Jootmine: juhtmeühendus trükkplaadil või pistikul Alumiiniumprofiili lõikamine ja servade lihvimine Neetühenduse või pressühenduse loomine Keermestatud ühenduse valmistamine (metallile) Töö- ja keskkonnaohutuse auditeerimine Isikukaitsevahendite sobitamine tööprotsessidega	
Hindamisülesanded	Materjali ja töötlemisviisi sobitamise ülesanne Ohuanalüüsi ülesanne Tööriista valiku testküsimused	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne kujuneb kokkuvõttena thindamisülesannete ja praktiliste harjutustööde tulemustest	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • iseloomustab etteantud konstruktsiooniliste ja eriotstarbeliste materjalide töötlemisviise (puurimine, lihvimine, lõikamine, freesimine, neetimine, keermestamine, jootmine, galvaanilised ühendused, pressühendused, klemmimine), lähtudes materjali omadustest ja kasutusotstarbest; • valib töötlusmeetodi lähtudes tööülesandest, ohutus- ja keskkonnanõuetest; • valib töökeskkonnale ja -ülesandele vastavad töö- ja kaitsevahendid “4” saamise tingimus: Õpilane: • iseloomustab etteantud konstruktsiooniliste ja eriotstarbeliste materjalide töötlemisviise (puurimine, lihvimine, lõikamine, freesimine, neetimine, keermestamine, jootmine, galvaanilised ühendused, pressühendused, klemmimine), lähtudes materjali omadustest ja kasutusotstarbest; • valib töötlusmeetodi lähtudes tööülesandest, ohutus- ja keskkonnanõuetest; • valib töökeskkonnale ja -ülesandele vastavad töö- ja kaitsevahendid . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada . õpilase praktilise töö sooritus on hea “5” saamise tingimus: Õpilane: • iseloomustab etteantud konstruktsiooniliste ja eriotstarbeliste materjalide töötlemisviise (puurimine, lihvimine, lõikamine, freesimine, neetimine, keermestamine, jootmine, galvaanilised ühendused, pressühendused, klemmimine), lähtudes materjali omadustest ja kasutusotstarbest; • valib töötlusmeetodi lähtudes tööülesandest, ohutus- ja keskkonnanõuetest; • valib töökeskkonnale ja -ülesandele vastavad töö- ja kaitsevahendid	

	. õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega . õpilase praktilise töö sooritus on väga hea	
Materjaliõpetus Auditoorne õpe 35 Iseseisev õpe 17	Alateemad 1. Juhtivad materjalid (juhtmaterjalid) Vask: omadused, töötlus, korrosioon Alumiinium Muud: hõbe, kullatud kontaktid (kasutus spetsseadmetes) Kasutusvaldkonnad: kaablid, juhtmed, kontaktpinnad 2. Isolatsioonimaterjalid PVC, kumm, silikoon, teflon – soojus- ja keemiline vastupidavus Paberi- ja õlipõhised isolatsioonid (vanemad süsteemid) Kasutusvaldkonnad: kaablite ja komponentide isolatsioon, torukatted, kaitsekestad 3. Kinnitamis- ja paigaldusmaterjalid Kinnitusklambrid, plastiktüüblid, kaabliklambrid Montaažilindid (isoleerteip, kaablikõidikud, kaablite sidumiseks mõeldud takjapaelad) Kasutusvaldkonnad: juhtmete fikseerimine, seinakinnitused, paneelidesse paigaldamine 4. Korpuse- ja kattematerjalid Plastik, metall, komposiitmaterjalid IP-kaitseastmed ja nende tähendus Kasutusvaldkonnad: elektrikilbid, jaotuskarbid, seadmete korpused 5. Termotundlikud ja leegikindlad materjalid Materjalid, mis peavad vastu kuumusele (nt kerafiber, mica) Leegikindlad ja suitsu mitte eraldavad isolatsioonimaterjalid Kasutusvaldkonnad: tööstusseadmed, ohutuskriitilised alad 6. Magnetilised ja mittemagnetilised materjalid Teras, ferriidid, pehme raud – elektromagnetite südamikud Alumiinium ja roostevaba teras – mittemagnetilised Kasutusvaldkonnad: trafod, mootori südamikud, elektromehhaanilised seadmed 7. Tüüpilised ehitusmaterjalid elektripaigaldises Kaablite kandurid: plast- ja metalliistud, -redelid Seinamaterjalide arvestamine (puit, betoon, tellis) kaabli valikul Kasutusvaldkonnad: paigaldus keskkonnatingimuste järgi 8. Materjalide valiku põhimõtted ja tähistus Vastavus standarditele (nt CE-märgistus, halogeenivabad materjalid) Materjalide markeerimine (kaablite tähisted, temperatuuriklassid) Ühilduvus: erinevate metallide koostoime (galvaaniline korrosioon)	Seos õpiväljundiga Õpilane tuvastab ehitus- ja elektrimaterjale, iseloomustades nende füüsikalisi ja keemilisi omadusi ning kasutusvaldkondi

	9. Füüsikalised ja keemilised omadused (läbi näidete) Elektrijuhtivus, takistus, sulamistemperatuur Korrosioonikindlus, UV-kindlus, niiskustaluvus Mehaaniline tugevus, venivus, painduvus 10. Materjalide käsitlemise ja ladustamise nõuded Tööohutus eri materjalidega Kuiv ja ventileeritud ladustamine Käitlemisreeglid (sh teravate servadega metallid, juhtivad vedelikud)	
Iseseisev töö	Võimalikud tööülesanded: Materjalikaardi koostamine Võrdlustabel materjalide sobivusest erinevates paigaldustingimustes Infootsing ja esitlus: uued või spetsiaalsed elektrimaterjalid Töövarjuprojekt või intervjuu elektriku/paigaldajaga Lühianalüüs: vale materjalivaliku tagajärjed	
Hindamisülesanded	Materjali tuvastamise ülesanne (reaalne ese või pilt) Vali sobiv materjal antud olukorrale (stsenaarium) Lühivastustega testküsimused (teadmiste kontroll) Rühmatöö: materjalikaardi koostamine (hindamine osaliselt suuline)	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on sooritanud kõik hindamisülesanded	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: - tuvastab etteantud materjalid (metallid ja sulamid, polümeerid, ehitus- ja elektrimaterjalid), vastavalt tööülesandele; - nimetab etteantud materjalide kasutusotstarvet iseloomustades nende keemilisi ja füüsikalisi omadusi “4” saamise tingimus: Õpilane: - tuvastab etteantud materjalid (metallid ja sulamid, polümeerid, ehitus- ja elektrimaterjalid), vastavalt tööülesandele; - nimetab etteantud materjalide kasutusotstarvet iseloomustades nende keemilisi ja füüsikalisi omadusi . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: - tuvastab etteantud materjalid (metallid ja sulamid, polümeerid, ehitus- ja elektrimaterjalid), vastavalt tööülesandele; - nimetab etteantud materjalide kasutusotstarvet iseloomustades nende keemilisi ja füüsikalisi omadusi - õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	
Õppemeetodid	Loeng Rühmatöö Projektõpe	

	Infootsing Intervjuu Analüüs Uurimuslik arutelu (nt millal kasutada jootmist vs klemmimist) Demonstratsioon ja juhendamine Enesehindamine ja rühmapõhine tagasiside
Hindamismeetodid	Materjali tuvastamise ülesanne (reaalne ese või pilt) Vali sobiv materjal antud olukorrale (stsenaarium) Lühivastustega testküsimused (teadmiste kontroll) Rühmatöö: materjalikaardi koostamine (hindamine osaliselt suuline) Materjali ja töötlemisviisi sobitamise ülesanne Ohuanalüüsi ülesanne Tööriista valiku testküsimused Komplekstöö Enesehindamine ja rühmapõhine tagasiside komplekstööle
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb mooduli teemade hinnete keskmisena kõikide õpiväljundite saavutamisel
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel. Õpilase praktiliste tööde sooritus on rahuldav “4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel ,oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Õpilase praktiliste tööde sooritus on hea “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega. Õpilase praktiliste tööde sooritus on väga hea
Õppematerjalid	„Elektrotehnika alused” Autorid: Enn Loog, Tõnu Tikerpe Väljaandja: Eesti Õppekirjanduse Keskus, 2014 „Elektritööd madalpinge paigaldistes” Autor: Urmas Mets Väljaandja: TTK, 2017 „Praktiline elektriohutus” Autorid: Kalju Märtn, Jaan Lott Väljaandja: EEK, 2011 Tööinspektsioon: Elektriohutus materjalid ja plakatid www.ti.ee

	IEC Electropedia / E-Engineering Resources https://www.electropedia.org/ „Tööõpetuse käsiraamat: Metallide töötlemine“ Autor: Hillar Pärna Väljaandja: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2005 „Praktilised elektritööd: ühendused ja mõõtmised“ Koostaja: Tallinna Polütehnikum Koolisisene õppematerjal (küsi koolidevaheliseks jagamiseks) EVS-EN 60204-1 – Masinate elektriseadmed. Üldnõuded EFesto Didactic Learning Resources https://www.festo-didactic.com YouTube või Moodle'i videoloengud VS-HD 60364 – Madalpingepaigaldiste ehituse ja ohutuse juhised
--	---

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
7	Elektripaigaldiste käit	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane viib läbi nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoiminguid (lülitamised, seire ja hooldamine ning elektri- ja mitteelektritööd), järgides etteantud käidukava ning tööohutus- ja elektriohutusnõudeid.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
75 tundi		30 tundi	25 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane mõistab hoone elektripaigaldiste ja elektritarvitite käidukorralduse olemust ning erinevate osapoolte ülesandeid ja vastutust selles protsessis	Õpilane: • selgitab teabeallikate põhjal käidukorraldusele ja elektritööle esitatavaid nõudeid, kasutades erialast terminoloogiat nii eesti kui võõrkeeles; • teeb käidukava põhjal kindlaks oma tööülesande täitmiseks vajalikud lähteandmed (vajalikud hooldus- ja käidutoimingud), kasutades vajadusel asjakohast rakendustarkvara ja selgitab välja elektriprojekti või elektrisüsteemipõhimõttelise skeemi alusel käidukavas nimetatud elektriseadmete asukoha ja ehituse; • koostab lähteandmete põhjal isikliku tööplaani, määrates kindlaks tööoperatsioonide järjekorra ja tööpaiga piiride ulatuse	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane viib läbi hoones asuvate elektripaigaldiste ja -tarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale ja dokumenteerib tehtud tööd nõuetekohaselt	Õpilane: • valib ja komplekteerib vajalikud materjalid ja töövahendid (sh vajalikud mõõtevahendid) lähtudes tööülesandest, kontrollides kasutatavate seadmete ohutust arvestades nende kasutus- ja hooldusnõudeid; • hooldab ja remondib elektripaigaldise ja -tarviteid sh kontrollib visuaalvaatluse teel elektripaigaldise seisukorda ja toimimist vastavalt käidukava alusel eelnevalt kavandatud meetmele; • dokumenteerib elektripaigaldiste kontrolli- ja hooldustoimingute jooksul tehtud muudatused	Eristav hindamine
3. Õpilane analüüsib koos juhendajaga enda	Õpilane:	Eristav hindamine

tegevust hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel	• võrdleb mõõtmistulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või etteantud arvväärtusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused) ning analüüsib tulemusi võimalike rikete ja kõrvalekallete tuvastamiseks elektripaigaldise töös; • tuvastab rikked ja/või kõrvalekalded, teavitab vastutavat töötajat ja tegutseb vastavalt saadud juhistele; • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel ning koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades.	
--	--	--

Mooduli jagunemine		
Elektripaigaldiste hooldus ja remont Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 20 Praktiline töö 17	Alateemad Materjalide, töövahendite ja mõõtevahendite valik ning komplekteerimine Töövahendite ja seadmete ohutuse ja tehnilise seisukorra kontroll Elektripaigaldiste ja -tarvitite visuaalne kontroll Hooldus- ja remonditoimingute teostamine vastavalt käidukavale Ohutusnõuete järgimine töö käigus Tehtud tööde ja muudatuste dokumenteerimine IT-vahendeid kasutades	Seos õpiväljundiga Õpilane viib läbi hoones asuvate elektripaigaldiste ja -tarvitite korralised käidutoimingud vastavalt etteantud käidukavale ja dokumenteerib tehtud tööd nõuetekohaselt Õpilane analüüsib koos juhendajaga enda tegevust hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel
Iseseisev töö	Õpilane rakendab teadmisi hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidu, hoolduse ja ohutu töökorralduse kohta, tutvub käidukorraldust reguleerivate nõuete ning tööpõhimõtetega.	
Praktiline töö	Õppija teostab elektrikilbi või elektritarviti hooldustoimingu vastavalt etteantud käidukavale, järgides ohutusnõudeid ja dokumenteerides tehtud töö.	
Hindamisülesanded	Elektripaigaldise hooldustöö teostamine ja dokumenteerimine Õppija teostab etteantud elektrikilbi või elektritarviti hooldustoimingu vastavalt käidukavale. Töö käigus järgib õppija töö- ja elektriohutuse nõudeid ning dokumenteerib tehtud töö ja muudatused digitaalselt.	

Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb kompleksülesande tulemuse alusel
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • valib ja komplekteerib vajalikud materjalid ja töövahendid (sh vajalikud mõõtevahendid) lähtudes tööülesandest, kontrollides kasutatavate seadmete ohutust arvestades nende kasutus- ja hooldusnõudeid; • hooldab ja remondib elektripaigaldisi ja -tarviteid sh kontrollib visuaalvaatluse teel elektripaigaldise seisukorda ja toimimist vastavalt käidukava alusel eelnevalt kavandatud meetmele; • dokumenteerib elektripaigaldiste kontrolli- ja hooldustoimingute jooksul tehtud muudatused, Õpilane: • võrdleb mõõtmistulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või etteantud arväärtusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused) ning analüüsib tulemusi võimalike rikete ja kõrvalekallete tuvastamiseks elektripaigaldise töös; • tuvastab rikked ja/või kõrvalekalded, teavitab vastutavat töötajat ja tegutseb vastavalt saadud juhisteile; • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel ning koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades. Iga osa hinnatakse skaalal 1–5 (vastavalt hindamiskriteeriumidele). Arvutatakse keskmine või protsent kogutulemusest. Protsentide alusel määratakse hinne: 70–79% → hinne 3 “4” saamise tingimus: Õpilane: • valib ja komplekteerib vajalikud materjalid ja töövahendid (sh vajalikud mõõtevahendid) lähtudes tööülesandest, kontrollides kasutatavate seadmete ohutust arvestades nende kasutus- ja hooldusnõudeid; • hooldab ja remondib elektripaigaldisi ja -tarviteid sh kontrollib visuaalvaatluse teel elektripaigaldise seisukorda ja toimimist vastavalt käidukava alusel eelnevalt kavandatud meetmele; • dokumenteerib elektripaigaldiste kontrolli- ja hooldustoimingute jooksul tehtud muudatused, Õpilane: • võrdleb mõõtmistulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või etteantud arväärtusele (seadmepassid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused) ning analüüsib tulemusi võimalike rikete ja kõrvalekallete tuvastamiseks elektripaigaldise töös; • tuvastab rikked ja/või kõrvalekalded, teavitab vastutavat töötajat ja tegutseb vastavalt saadud juhisteile; • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel ning koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades. Iga osa hinnatakse skaalal 1–5 (vastavalt hindamiskriteeriumidele). Arvutatakse keskmine või protsent kogutulemusest. Protsentide alusel määratakse hinne: 80–89% → hinne 4 “5” saamise tingimus: Õpilane: • valib ja komplekteerib vajalikud materjalid ja töövahendid (sh vajalikud mõõtevahendid) lähtudes tööülesandest, kontrollides kasutatavate seadmete ohutust arvestades nende kasutus- ja hooldusnõudeid; • hooldab ja remondib elektripaigaldisi ja -tarviteid sh kontrollib visuaalvaatluse teel elektripaigaldise seisukorda ja toimimist vastavalt käidukava alusel eelnevalt kavandatud meetmele; • dokumenteerib elektripaigaldiste kontrolli- ja hooldustoimingute jooksul tehtud muudatused, Õpilane:

	• võrdleb mõõtmistulemuste vastavust eeskirjades määratud normidele või etteantud arväärtusele (seadme-passid, eeskirjad, kontrollmõõtmiste tulemused) ning analüüsib tulemusi võimalike rikete ja kõrvalekallete tuvastamiseks elektripaigaldise töös; • tuvastab rikked ja/või kõrvalekalded, teavitab vastutavat töötajat ja tegutseb vastavalt saadud juhistele; • analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega hoone elektripaigaldiste ja -tarvitite käidutoimingute läbiviimisel ning koostab kirjaliku kokkuvõtte analüüsi tulemustest, vormistades selle nõuetekohaselt IT-vahendeid kasutades Iga osa hinnatakse skaalal 1–5 (vastavalt hindamiskriteeriumidele). Arvutatakse keskmine või protsent kogutulemusest. Protsentide alusel määratakse hinne: 90–100% → hinne 5	
Elektripaigaldiste käidu töökorraldus ja planeerimine Auditoorne õpe 25 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 8	Alateemad Elektrikäidu ja elektritööde nõuded, ohutus ja erialane terminoloogia (eesti ja võõrkeeles) Käidukava, elektriprojekti ja skeemide lugemine Hooldus- ja käidutoimingute lähteandmete määratlemine Elektriseadmete asukoha, ehituse ja tööpõhimõtte mõistmine Rakendustarkvara kasutamine Isikliku tööplaani koostamine (tööjärjekord, tööpaiga piirid, ohutus)	Seos õpiväljundiga Õpilane mõistab hoone elektripaigaldiste ja elektritarvitite käidukorralduse olemust ning erinevate osapoolte ülesandeid ja vastutust selles protsessis
Iseseisev töö	Õpilane Iseseisva töö käigus tutvub õppija õppeaine põhiteemadega ning süvendab arusaamist töökorralduse ja planeerimise põhimõtetest. Töötab läbi etteantud õppematerjalid ning seostab teoreetilised teadmised praktilise tegevusega.	
Praktiline töö	Õppija koostab etteantud käidukava ja dokumentatsiooni alusel tööplaani, arvestades tööjärjekorda, tööpaiga piire ja ohutusnõudeid.	
Hindamisülesanded	Elektripaigaldise tööplaani koostamine ja põhjendamine Õppija koostab etteantud käidukava, elektriprojekti ja skeemide alusel isikliku tööplaani hoone elektripaigaldise hooldus- või käidutoimingute läbiviimiseks. Tööplaani peab arvestama tööjärjekorda, tööpaiga piire, ohutusnõudeid ning kasutatavat dokumentatsiooni.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb kompleksülesande tulemuse alusel	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab teabeallikate põhjal käidukorraldusele ja elektritööle esitatavaid nõudeid, kasutades erialast terminoloogiat nii eesti kui võõrkeeles; • teeb käidukava põhjal kindlaks oma tööülesande täitmiseks vajalikud lähteandmed (vajalikud hooldus- ja käidutoimingud), kasutades vajadusel asjakohast rakendustarkvara ja selgitab välja elektriprojekti või elektrisüsteemipõhimõttelise skeemi alusel käidukavas nimetatud elektriseadmete asukoha ja ehituse; • koostab lähteandmete põhjal isikliku tööplaani, määrates kindlaks tööoperatsioonide järjekorra ja tööpaiga piiride ulatuse	

Õppemeetodid	Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö.
Hindamismeetodid	Tööplaani koostamine ja põhjendamine

Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinnatakse iga õpiväljundit eraldi vastavalt hindekriteeriumidele (skaala 1–5 või punktid). Arvestatakse kõiki hindamisülesandeid, mis katavad õpiväljundid (nt kirjalik töö, praktiline töö, iseseisev töö). Kokkuvõtva hinde arvutamine: Summeeritakse kõik punktid ja jagatakse maksimaalse punktisummaga → saadakse protsent. Näide: Maksimaalne punktisumma = 40 (8 kriteeriumi × 5 punkti). Õpilase tulemus = (saadud punktid ÷ 40) × 100%.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Mooduli läbimiseks peab õpilane saavutama vähemalt 70% kogupunktidest ja täitma kõik kohustuslikud ülesanded (nt praktiline töö). Kui lävendit ei saavutata, tuleb moodul sooritada uuesti “4” saamise tingimus: Iga osa hinnatakse skaalal 1–5 (vastavalt hindamiskriteeriumidele). Arvutatakse keskmine või protsent kogutulemusest. Protsentide alusel määratakse hinne: 80–89% → hinne 4 “5” saamise tingimus: Iga osa hinnatakse skaalal 1–5 (vastavalt hindamiskriteeriumidele). Arvutatakse keskmine või protsent kogutulemusest. Protsentide alusel määratakse hinne: 90–100% → hinne 5
Õppematerjalid	Soovituslik õppematerjal: Õpetaja poolt koostatud õppematerjalid EVS-EN standardid EVS-EN 60204-1: Masinate elektriseadmed – ohutusnõuded EVS-EN 61439: Madalpinge jaotusseadmed Elektriohutuse eeskirjad Elektripaigaldiste ehituse ja kasutamise eeskirjad EVS 812: Ehitusprojektide koostamise nõuded EVS-EN ISO 9001: Kvaliteedijuhtimise süsteemid EVS-HD 60364 – Madalpingelised elektripaigaldised (asjakohased osad). EVS-EN 50110-1 – Elektritööd. EVS-EN 61439 – Madalpinge jaotusseadmed. EVS-EN 62446 – Elektripaigaldiste kontroll ja dokumenteerimine. Õpikud ja käsiraamatud (erialane põhikirjandus) J. Kiis – „Elektripaigaldised“, TTÜ kirjastus. A. Leppik – „Elektriohutus ja elektritööd“, Ehituskirjastus. H. Leis – „Elektripaigaldiste hooldus ja käit“, koolituste materjalid. „Elektriku käsiraamat“, Ehituskirjastus (viimati trükitud väljaanne).

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
8	Elektrituuliku seadmete paigaldamine	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on õppekava ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb elektrituuliku põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, rakendab mehhaaniliste ühenduste paigaldus- ja hooldusvõtteid ning järgib määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusplaani. Samuti eristab ta mehhaanika- ja jõuülekandesüsteeme, teab nende mõju töökindlusele ning määrab tuuliku hooldusvajadust.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
88 tundi		87 tundi	85 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane selgitab tuuleenergeetika rolli energeetikasektoris ja taastuvenergiaallikate keskkonnamõjusid juhendmaterjalide aluse	· selgitab tuuleenergeetika rolli kaasaegses energeetikasektoris tuginedes materjalidele; · vabalt valitud digivahendit kasutades toob välja erinevused taastuv- ja fossiilsete energiaallikate vahel (nt varustuskindlus, CO₂-jalajälg, kättesaadavus); · selgitab arengutrende tuuleenergeetikas maailmas ja Eestis tuginedes allikatele; · kirjeldab Eesti energia- ja kliimapolitiika peamisi eesmärgi taastuvenergia osas tuginedes seadustele ja määrustele; · tuginedes teaduslikele allikatele nimetab vähemalt 3 elektrituuliku võimalikku keskkonnamõju (nt mõju lindudele, maastikule, helireostus);	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane hindab tuuleenergia tootlikkust mõjutavaid tegureid ning seostab need sobivate tehnoloogiliste ja geograafiliste tingimustega	· selgitab, millised tegurid mõjutavad elektrituuliku tootlikkust (nt tuule kiirus, rootori läbimõõt, generaatori efektiivsus) lähtuvalt etteantud ülesandest; · kirjeldab tuuleparkide paiknemise iseärasusi Eestis ja maailmas, arvestades geograafilisi, keskkonna- ja tehnoloogilisi tegureid; · toob näiteid praktilistest rakendustest või projektidest võttes aluseks olemasolevad tuulepargid Eestis;	Eristav hindamine
3. Õpilane paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi,	· kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi	Eristav hindamine

järgides elektriohutust	põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutuspõhisele; · paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi komponente vastavalt tootja juhisele; · mõõdab paigaldatud elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutuspõhisele;	
4. Õpilane kasutab mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks ja hoolduseks vajalikke tööriistu ning hindab nende kasutamise vajadust ja sagedust	· valib sobivad tööriistad mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks järgides tootja spetsifikatsioone või tööjuhendeid; · kasutab sobivaid tööriistu mehhaaniliste ühenduste paigaldamisel ja hooldamisel, järgides tööohutuse nõudeid;	Eristav hindamine
5. Õpilane paigaldab elektrituulikute määrimis- ja jahutussüsteeme ning järgib komponentide hooldusplaani	· paigaldab elektrituuliku määrimis- ja jahutussüsteeme, nende komponente ja tööpõhimõtteid toetudes tootja spetsifikatsioonidele; · selgitab määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusvajadust, lähtudes tootja soovitudest ja kehtestatud normidest;	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektrituuliku ehitus ja tehnilised parameetrid Auditoorne õpe 25 Iseseisev õpe 30 Praktiline töö 10	Alateemad Elektrituuliku ehitus Elektrituuliku püstitus ja põhikomponendid Vundamendi tüübid Elektrituulik kui tervik, tuulepargid Tuuleenergia kasutamine elektrituulikutes/ tuulikute tüübid./suurused. Tuule poolt tekitatav jõud. Labade suuruse/ tuuliku kõrguse mõju toodangule. Tuuliku tööaja efektiivsuse arvutus. Kutsestandardid ja põhilised tööülesanded elektrituulikute hooldamisel. Karjäärimudelid.	Seos õpiväljundiga Õpilane hindab tuuleenergia tootlikkust mõjutavaid tegureid ning seostab need sobivate tehnoloogiliste ja geograafiliste tingimustega
Iseseisev töö	Õpimapi koostamine Tutvumine lisamaterjalidega Festo LX e-kursused https://lx.festo.com/en	
Praktiline töö	Ülesanne tuuliku efektiivsuse määramiseks Harjutusülesanded õppesimulaatoritel	

Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste testid	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne kujuneb kokkuvõttena teoreetiliste testide ja praktiliste harjutustööde tulemustest	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: · selgitab, millised tegurid mõjutavad elektrituuliku tootlikkust (nt tuule kiirus, rootori läbimõõt, generaatori efektiivsus) lähtuvalt etteantud ülesandest; · kirjeldab tuuleparkide paiknemise iseärasusi Eestis ja maailmas, arvestades geograafilisi, keskkonna- ja tehnoloogilisi tegureid; · toob näiteid praktilistest rakendustest või projektidest võttes aluseks olemasolevad tuulepargid Eestis; “4” saamise tingimus: · selgitab, millised tegurid mõjutavad elektrituuliku tootlikkust (nt tuule kiirus, rootori läbimõõt, generaatori efektiivsus) lähtuvalt etteantud ülesandest; · kirjeldab tuuleparkide paiknemise iseärasusi Eestis ja maailmas, arvestades geograafilisi, keskkonna- ja tehnoloogilisi tegureid; · toob näiteid praktilistest rakendustest või projektidest võttes aluseks olemasolevad tuulepargid Eestis; . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: · selgitab, millised tegurid mõjutavad elektrituuliku tootlikkust (nt tuule kiirus, rootori läbimõõt, generaatori efektiivsus) lähtuvalt etteantud ülesandest; · kirjeldab tuuleparkide paiknemise iseärasusi Eestis ja maailmas, arvestades geograafilisi, keskkonna- ja tehnoloogilisi tegureid; · toob näiteid praktilistest rakendustest või projektidest võttes aluseks olemasolevad tuulepargid Eestis; . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	
Elektrituuliku elektrisüsteem ja selle paigaldus Auditoorne õpe 25 Iseseisev õpe 13 Praktiline töö 35	Alateemad Elektrituuliku elektrivarustus Elektrituulikuuliku keskpingseseadmed Elektrituuliku generaatorid nende tüübid ühendamine, trafod Avariielektrivarustus elektrituulikus Avariivalgustus LOTO tegevuste üldpõhimõtted elektrisüsteemide paigaldamisel Elektrilised ühendused elektrituulikus Jaotuskilbid elektrituulikus Kaablikinnitused elektrituulikus Maandus- ja potentsiaaliühtlustus elektrituulikus Elektrituulikuuliku juhtautomaatika tööpõhimõtted Elektrituuliku juhtimiskeskus Gondli juhtimissüsteem Andurid elektrituulikus	Seos õpiväljundiga Õpilane paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust

	Kalde reguleerimissüsteem SCADA andmetöötlussüsteem selle tööpõhimõte. Tuulekiirusandurid (wind velocity sensor). Metereoloogiaandurid	
Iseseisev töö	Tutvumine lisamaterjalidega	
Praktiline töö	Harjutusülesanded õppesimulaatoritel	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne kujuneb kokkuvõttena teoreetiliste testide ja praktiliste harjutustööde tulemustest	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: · kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutusnõuetele; · paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste; · mõõdab paigaldatud elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutusnõuetele; “4” saamise tingimus: · kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutusnõuetele; · paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste; · mõõdab paigaldatud elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutusnõuetele; . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: · kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutusnõuetele; · paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste; · mõõdab paigaldatud elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutusnõuetele; . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	
Mehhaanika ja hüdraulikasüsteemide ehitus elektrituulikutes. Jahutus ja õlitussüsteemid Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 40 Praktiline töö 40	Alateemad Mehhaanilised mõõtühikud ja mõõtmised Materjali tugevus, kõvadus, elastsus ja muud omadused Keermed, tähistus ja liigitus Poltliited, tähistus ja liigitus Reduktorid, tööpõhimõte, arvutused. Arvutused jõumomendi arvutamiseks Laagrid nende ehitus ja tööpõhimõte Rootori mehaanika üldpõhimõtted. Pöördkoodrid ja tahhomeetrid. Väändemomendi arvutamine Poltliidete kasutamine	Seos õpiväljundiga Õpilane kasutab mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks ja hoolduseks vajalikke tööriistu ning hindab nende kasutamise vajadust ja sagedust Õpilane paigaldab elektrituulikute määrimis- ja jahutussüsteeme ning

	Mõõtmis ja tihendamistööriistad nende hooldus ja kontroll. Momentvõtmed. Kalibreerimine. Väändekordistid. Tugevdatud löökpadrunkvõtmed. Hüdraulilised pingutustööriistad nende käsitlemine. Kasutamine elektrituuliku püstitamisel Peavõlli ja käigukasti ühendus. Painduvsiidurid Õlitussüsteemid ,määrdeaine valimine. Määrimispüstoli kasutamine Jõuülekanndesüsteemid elektrituulikus. Elektrituuliku ajami komponendid. Joondamise põhimõtted. Soft foot korrekterimineLubatud kõrvalekalded. Reduktorid. Painduvsiidurid nende tööpõhimõtte ja reguleerimine. Tugilaagrid.Pöörmissüsteemi laagrid. Tiibade kalde reguleerimismehhanismi ehitus. Seisupidur erinevate ajamitega. Erinevad võimalikud avariiajamid. Rootori koost, selle koostamine paigal ja tehases. Kaldlaagrid.Mehhanilised ja aerodünaamilised pidurisüsteemid. Elektrituulikuuliku hüdraulikasüsteemide ehitus Hüdrauliliselt käitav ja passiivne pöörmissüsteemi pidurdussüsteem. Pöörmissüsteemi õlitus. Hüdrauliline kalde reguleerimismehhanism. Seisupiduri hüdrauliline ajam. Jahutusseadmed ja elektrituuliku osad, mis vajavad jahutamist. Õhkjahutus. Jahutamine jahutusvedelikuga. Jahutusvedelikud. Ventilaatorid. Soojusvahetid. Elektrituuliku gondli ja juhtimisseadmete jahutamine ja kütmine. Generaatori jahutussüsteemid. Õlitussüsteem ja elektrituuliku osad, mis vajavad õlitamist	järgib komponentide hooldusplaani
Iseseisev töö	Tutvumine lisamaterjalidega Tutvuda iseseisvalt tööjuhiste ja tootja manuaalidega	
Praktiline töö	Ülesannete lahendamine Erinevad praktilised tööd seotud mehhaniliste sõlmede koostamisel Harjutusülesanded õppesimulaatoritel	
Hindamisülesanded	Test, praktilised ülesanded	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne kujuneb kokkuvõttena teoreetiliste testide ja praktiliste harjutustööde tulemustest	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: · valib sobivad tööriistad mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks järgides tootja spetsifikatsioone või tööjuhendeid; · kasutab sobivaid tööriistu mehhaaniliste ühenduste paigaldamisel ja hooldamisel, järgides tööohutuse nõudeid; · paigaldab elektrituuliku määrimis- ja jahutussüsteeme, nende komponente ja tööpõhimõtteid toetudes tootja spetsifikatsioonidele; · selgitab määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusvajadust, lähtudes tootja soovitudest ja kehtestatud normidest; “4” saamise tingimus: · valib sobivad tööriistad mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks järgides tootja spetsifikatsioone või tööjuhendeid; · kasutab sobivaid tööriistu mehhaaniliste ühenduste paigaldamisel ja hooldamisel, järgides tööohutuse nõudeid; · paigaldab elektrituuliku määrimis- ja jahutussüsteeme, nende komponente ja tööpõhimõtteid toetudes tootja spetsifikatsioonidele;	

	· selgitab määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusvajadust, lähtudes tootja soovitudest ja kehtestatud normidest; · õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: · valib sobivad tööriistad mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks järgides tootja spetsifikatsioone või tööjuhendeid; · kasutab sobivaid tööriistu mehhaaniliste ühenduste paigaldamisel ja hooldamisel, järgides tööohutuse nõudeid; · paigaldab elektrituuliku määrimis- ja jahutussüsteeme, nende komponente ja tööpõhimõtteid toetudes tootja spetsifikatsioonidele; · selgitab määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusvajadust, lähtudes tootja soovitudest ja kehtestatud normidest; · õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; · õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	
Tuuleenergeetika alused Auditoorne õpe 8 Iseseisev õpe 4	Alateemad Energeetika ja taastuva energia osa selles maailmas ja Eestis Tuulikute mõju keskkonnale ja ringmajandus. Elektrituuliku opereerimine omanik/ dispetser/ hooldus	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab tuuleenergeetika rolli energetikasektoris ja taastuvenergiaallikate keskkonnamõjusid juhendamaterjalide aluse
Iseseisev töö	Õpimapi koostamine	
Hindamisülesanded	Õpimapi esitlus	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kogutud materjali esitamine	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: · selgitab tuuleenergeetika rolli kaasaegses energetikasektoris tuginedes materjalidele; · vabalt valitud digivahendit kasutades toob välja erinevused taastuv- ja fossiilsete energiaallikate vahel (nt varustuskindlus, CO₂-jalajälg, kättesaadavus); · selgitab arengutrende tuuleenergeetikas maailmas ja Eestis tuginedes allikatele; · kirjeldab Eesti energia- ja kliimapoliitika peamisi eesmärgi taastuvenergia osas tuginedes seadustele ja määrustele; · tuginedes teaduslikele allikatele nimetab vähemalt 3 elektrituuliku võimalikku keskkonnamõju (nt mõju lindudele, maastikule, helireostus);	
Õppemeetodid	Aktiivne loeng Arutelu Õpimapp Loeng. Praktiline töö Iseseisev töö Rühmatöö Analüüs	

	Arutelu Kirjalik töö Projektitöö
Hindamismeetodid	Õpimapi esitus; Praktiline töö (õppestendil ja/või simulatsiooni keskkonnas); Teoreetiliste teadmiste testid; Ülesannete lahendamine; Erinevad praktilised tööd seotud mehhaniliste sõlmede koostamisel
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb mooduli teemade hinnete keskmisena kõikide õpiväljundite saavutamisel
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel “4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel ,oskab luua seoseid ning neid põhjendada. “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
Õppematerjalid	Festo LX e-kursused https://lx.festo.com/en Global Wind Organisation soovituslikud õppestandardid (https://www.globalwindsafety.org/trainingstandards/trainingstandards ; ASET International Energy Training Academy https://aset.co.uk/ . Elektrituulikutootjate paigaldus- ja hooldusjuhised

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
9	Elektrituulikute käit	15	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on õppekava ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused elektrituuliku mehhaaniliste ja elektriliste süsteemide hooldamiseks, jõuülekannete kontrollimiseks ja reguleerimiseks ning oskab rakendada töö- ja elektriohutuse meetmeid, järgides tootja juhiseid, rahvusvahelisi hooldusstandardeid ja seadusandlikke nõudeid.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
140 tundi		90 tundi	160 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane hooldab elektrituuliku õlitamist ja jahutamist vajavaid komponente ning hindab nende hoolduse vajadust	Õpilane: · selgitab määarde- ja jahutussüsteemide komponentide hooldusvajadust, toetudes õppematerjalidele ja tootja juhistele; · hooldab elektrituuliku määarde- ja jahutussüsteemi vastavalt tootja tehnilistele spetsifikatsioonidele ja hooldusplaanile, järgides kehtivaid ohutusnõudeid; · hindab määrdesüsteemi seisukorda, kasutades hooldusandmeid, varasemaid mõõtmisi ja visuaalset kontrolli, ning tuvastab võimalikud probleemid, viidates tööstuse heale tavale;	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane teostab elektrituulikute jõuülekannete ja mehhaaniliste süsteemide kontrolli ja hooldust tagades nende töökindluse ja ohutus	Õpilane: · kirjeldab erinevaid jõuülekandesüsteeme ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja normdokumentidele; · kontrollib ja hooldab elektrituuliku jõuülekannet vastavalt tootja juhenditele ja kehtivale hooldusgraafikule, järgides ohutusnõudeid; · reguleerib jõuülekannet ja määrab selle joondamisvajaduse, kasutades selleks ettenähtud mõõtevahendeid ja tootja ettenähtud meetodeid; · dokumenteerib tehtud muudatused hooldusregistris järgides normdokumente;	Eristav hindamine
3. Õpilane kontrollib elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust	Õpilane: · kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes	Mitteeristav hindamine

	õppematerjalidele ja elektriohutusnõuetele; · teostab elektrisüsteemi visuaalse kontrolli vastavust tootja normdokumentidele; · mõõdab elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutusnõuetele;	
4. Õpilane eristab korralise, ennetava ja avariihoolduse eripärasid ning järgib hooldusplaani	Õpilane: · selgitab korralise, ennetava ja avariihoolduse põhimõtteid ning nende erinevusi, toetudes õppematerjalidele ja tootjate hooldussoovitustele; · järgib elektrituuliku hooldusplaani, lähtudes tootja tehnilistest nõuetest ja rahvusvahelistest hooldusstandarditest; · põhjendab hooldusplaani valikuid ja ajastust, toetudes hooldusajaloole, süsteemi andmetele ja töökohta heale tavale;	Mitteeristav hindamine
5. Õpilane tuvastab elektrituulikutes töötamise peamisi ohte ja rakendab juhendite järgi sobivaid ennetusmeetmeid	Õpilane: · tuvastab elektrituuliku hooldus- ja remonditöödega seotud peamised ohud ning kirjeldab nende ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele; · rakendab ohutusmeetmeid kõrgustes töötamisel, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides kehtivaid ohutusmeetmeid; · hindab oma töökohta ohutust ja määrab võimalikud riskid järgides ohutusnõuetele ja seadusandlikele aktidele;	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektrituuliku elektrisüsteemi kontroll ja hooldus Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 30	Alateemad Elektrituuliku elektrivarustuse kontroll ja hooldus. Elektriliste ühenduste kontroll ja pingutamine. Kaablilõtku kontroll. Kaablite õlist puhastamine. Kaablikinnituste inspeksioon. Maandus- ja potentsiaaliühtlustusühenduste kontroll. Ühenduste vibratsioonikindlus. Jaotuskilpide ja harukarpide kinnituse kontroll. Kaabliredelite ja karbikute kontroll. LOTO tegevuste üldpõhimõtted elektrisüsteemide hooldusel. Avariielektrivarustuse kontroll. Kalde	Seos õpiväljundiga Õpilane kontrollib elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust

	reguleerimissüsteemi kontaktrõnga hooldus. Kalde reguleerimissüsteemi juhtmete ühenduse ning lülituskilpide ja automaatika kontroll. Kaldereguleerimissüsteemi avariitoite kontroll. Generaatori kontroll ja hooldus. Harjade vahetus. Harjade mõõtu lihvimine. Määrimine. Elektriliste ühenduste kontroll. Generaatori mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmine. LOTO tegevus generaatori hooldamisel. Anduri ühenduste kontroll. Avariivalgustuse kontroll. Elektrigeneraatorite kontroll ja hooldus. Visuaalne inspeksioon. Kinnituste ülevaatus. Generaatori joonduse kontroll. SCADA andmete mõõtmine ja võrdlus Erinevate andurite kontroll. Peatugilaagri temperatuuri andur. Käigukasti andurid. Õli andurid. Magnetiline käigukasti õli sisalduse andur. Õli temperatuuri andur. Seisupiduri andurid. Surveanduri kontroll. Seisupiduri hüdraulilise ajami kontroll. Generaatori termoandurite kontroll. Metereoloogiaseadmete hooldus ja kontroll. elektrituuliku keskpingseseadmete hooldus ja remont. Trafode kontroll Keskpingseseadmete lülitamised Gondli juhtimissüsteemi inspeksioon, hooldus ja remont Tuuliku juhtimisautomaatika inspeksioon ja hooldus. Elektrituuliku juhtimiskeskus ,selle komponendid. Elektrituuliku gondli PLC üksus, selle komponendid. Andmevahetus.	
Iseseisev töö	Töö lisamaterjalidega	
Praktiline töö	Praktilised tööd õppesimulaatoritel	
Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste testid ja laboratoorsed tööd	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetiliste teadmiste testid ja laboratoorsed tööd saavutatud õpiväljundid	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: · kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutusnõuetele; · teostab elektrisüsteemi visuaalse kontrolli vastavust tootja normdokumentidele; · mõõdab elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutusnõuetele;	
Elektrituuliku jahutus ja õlitussüsteemide hooldus ja remont Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 15 Praktiline töö 30	Alateemad Puhastustööd. Õli- ja määrdejääkide eemaldamine. Jäätmete nõuetekohane käitlemine. Määrimine. Määrimistööriistad. Pöörmissüsteemi määrimine. Peatugilaagri määrimine. Koostöö peatugilaagri määrimisel. Generaatori tugilaagrite määrimine. Määrde-trapi puhastamine. Tiibade kaldelaagri määrimine. Õlitussüsteemi kontroll. Reduktori õlipumba kontroll. Õlitase kontrolli reduktooris. Õlilekete kontroll ja likvideerimine. Õli lisamine ja õliproovide võtmine. Õlifiltri vahetus. Õhu väljutamine süsteemist.	Seos õpiväljundiga Õpilane hooldab elektrituuliku õlitamist ja jahutamist vajavaid komponente ning hindab nende hoolduse vajadust

	Õliproovide võtmine. Õli koostis kulumise indikaatorina. Õlitaseme kontroll. Õlirõhu mõõtmine, mõõtepunktid tuulikus. Erikaalu määramine hüdromeetriga. Jahutussüsteemi tööpõhimõtted ja hooldus. Jahutussüsteemi kontroll. Õhufiltrite vahetus, pindade puhastamine. Lekete kontroll ja kõrvaldamine. Jahutusvedeliku taseme ja kvaliteedi kontroll. Gondli ja juhtimissüsteemi jahutus ja soojendusseadmete Erikaalu määramine hüdromeetriga. Õhu eemaldamine süsteemist. Gondli ja juhtimissüsteemi jahutus ja soojendusseadmete hooldus. Käigukasti õli jahutussüsteemi kontroll ja puhastamine. Generaatori jahutussüsteemi kontroll ja hooldus. Jahutusvedeliku kontroll hüdromeetriga	
Iseseisev töö	Töö lisamaterjalidega	
Praktiline töö	Praktilised tööd õppesimulaatoritel	
Hindamisülesanded	Teoreetilised testid ja laboratoorsed tööd	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud positiivselt kõik teoreetilised testid ja laboratoorsed tööd, saavutatud õpiväljundid	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: · selgitab määrde- ja jahutussüsteemide komponentide hooldusvajadust, toetudes õppematerjalidele ja tootja juhiste; · hooldab elektrituuliku määrde- ja jahutussüsteemi vastavalt tootja tehnilistele spetsifikatsioonidele ja hooldusplaanile, järgides kehtivaid ohutusnõudeid; · hindab määrdesüsteemi seisukorda, kasutades hooldusandmeid, varasemaid mõõtmisi ja visuaalset kontrolli, ning tuvastab võimalikud probleemid, viidates tööstuse heale tavale;	
Hoolduste liigid ja planeerimine . Üldhoolduse põhimõtted Auditoorne õpe 35 Iseseisev õpe 20	Alateemad Elektrituulikute hooldusvajadus, selle liigid. Hooldusvajaduse mahu määramine. Elektrituuliku komponentide kirjeldustabel selle kasutamine hooldusvajaduse määramisel	Seos õpiväljundiga Õpilane eristab korralise, ennetava ja avariihoolduse eripärasid ning järgib hooldusplaani
Iseseisev töö	Tutvub iseseisvalt hooldusplaanidega	
Hindamisülesanded	Test korralise, ennetava ja avariihoolduse määramisele	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Testi tulemus	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: · selgitab korralise, ennetava ja avariihoolduse põhimõtteid ning nende erinevusi, toetudes õppematerjalidele ja tootjate hooldussoovitustele; · järgib elektrituuliku hooldusplaani, lähtudes tootja tehnilistest nõuetest ja rahvusvahelistest hooldusstandarditest; · põhjendab hooldusplaani valikuid ja ajastust, toetudes hooldusajaloole, süsteemi andmetele ja töökoha heale tavale;	
Jõu- ja mehhaaniliste	Alateemad	Seos õpiväljundiga

süsteemide hooldus ja remont Auditoorne õpe 25 Iseseisev õpe 15 Praktiline töö 40	Pingutustööriistade kasutamine elektrituuliku hooldamisel. Pingutustööriistade kalibreerimine. Kinnitusvarraste pingutamine. Pingutusjärjekord. Rootori rummu kinnituspoltide pingsuse kontroll. Koostöö rummu pööramisel, et pingutada varju jäävaid mutreid. Peatugilaagri kinnituste kontroll. Pingutatud mutrite märkimine. Laagripukkide kinnituse kontroll. Laagripukkide padjandite kontroll. Torni sektsioonide flantsühenduste kontroll Suuremate mehaanikakomponentide defekteerimine ja remont töökojas. Gondli pearaami inspeksioon. Elektrituuliku pearaami remonttööd. Võimalikud mehhaaniliste pingete tekkekohad. Peatugilaagri visuaalne inspeksioon, korrosioon, kulumisjäädgid, vee võimalik sattumine määrdesse. Generaatori laagrite kontroll. Laagrite vahetus. Käigukasti kontroll ja hooldus. Generaatori ja käigukasti laagrite vahetused. Reduktori õlilekete kontroll. Filtrite vahetus. Seisupiduri kontroll. Käigukasti korpuse inspeksioon. Tihendite kontroll. Ajami kontroll ja hooldus. Rootori mehaanika hooldus ja remont. Painduvsiduri kontroll ja reguleerimine. . Painduvsiduri katte kontroll ja eemaldamine. Ajami joondamine. Joondamistegevuse etapid ja protokollimine. Rootori luku inspeksioon. Rootori lukustamine, LOTO tegevused ajami hooldusel. Rootori koostamine. Erinevad pidurid elektrituulikutes, Pidurisüsteemi hooldus ja remont. Pööramissüsteemi pidurisadulate kontroll. Piduriklotside kulumise kontroll. Kontroll õlilekete puudumiseks. Seisupiduri kontroll ja hooldus. Labade kallutussüsteemide (langerdus) kontroll. Kaldelaagrite visuaalne inspeksioon. Kallutussüsteemi ajamite kontroll ja hooldus. Reduktorite kontroll.	Õpilane teostab elektrituulikute jõuülekannete ja mehhaaniliste süsteemide kontrolli ja hooldust tagades nende töökindluse ja ohutuse
Iseseisev töö	Töö lisamaterjalidega	
Praktiline töö	Praktilised tööd õppesimulaatoritel ja õppetöökodades	
Hindamisülesanded	Teoreetilised testid ja praktilised tööd õppesimulaatoritel ning õppetöökodades	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetilised testid ja praktilised tööd õppesimulaatoritel ning õppetöökodades	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: · kirjeldab erinevaid jõuülekandesüsteeme ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja normdokumentidele; · kontrollib ja hooldab elektrituuliku jõuülekannet vastavalt tootja juhenditele ja kehtivale hooldusgraafikule, järgides ohutusnõudeid; · reguleerib jõuülekannet ja määrab selle joondamisvajaduse, kasutades selleks ettenähtud mõõtevahendeid ja tootja ettenähtud meetodeid; · dokumenteerib tehtud muudatused hooldusregistris järgides normdokumente; “4” saamise tingimus: Õpilane: · kirjeldab erinevaid jõuülekandesüsteeme ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja normdokumentidele;	

	· kontrollib ja hooldab elektrituuliku jõuülekannet vastavalt tootja juhenditele ja kehtivale hooldusgraafikule, järgides ohutusnõudeid; · reguleerib jõuülekannet ja määrab selle joondamisvajaduse, kasutades selleks ettenähtud mõõtevahendeid ja tootja ettenähtud meetodeid; · dokumenteerib tehtud muudatused hooldusregistris järgides normdokumente; · õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: · kirjeldab erinevaid jõuülekandesüsteeme ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja normdokumentidele; · kontrollib ja hooldab elektrituuliku jõuülekannet vastavalt tootja juhenditele ja kehtivale hooldusgraafikule, järgides ohutusnõudeid; · reguleerib jõuülekannet ja määrab selle joondamisvajaduse, kasutades selleks ettenähtud mõõtevahendeid ja tootja ettenähtud meetodeid; · dokumenteerib tehtud muudatused hooldusregistris järgides normdokumente; · õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; · õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	
Ohutustehnika elektrituulikute hooldamisel Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 30 Praktiline töö 60	Alateemad Kontrolltoimingute hierarhia Ohutus tööriistade kasutamisel Ohutusnõuded jõuülekande hooldamisel Ohutus lämmastiku ja teiste kemikaalidega töötamisel Õli käitlemine Tõstetööde ohutu läbiviimine Ohutus tuletööde läbiviimisel Ahtad ruumid elektrituulikutes, ohutusnõuded nendes töötamisel Ilmastikuohud elektrituulikutes töötamisel Ohutus hüdrauliliste tööriistade kasutamisel Isikukaitsevahendid kõrgtööl Julgestusköied ja rakmed, lukustamistehnikad Kukkumise pidurdussüsteem Horisontaalsed päästeliinid, Lööke summutavad isikukaitsevahendid, D-rõngad	Seos õpiväljundiga Õpilane tuvastab elektrituulikutes töötamise peamisi ohte ja rakendab juhendite järgi sobivaid ennetusmeetmeid
Iseseisev töö	Iseseisev töö lisamaterjalidega	
Praktiline töö	Harjutustööd seostatud tööriistade ja materjalide õige käsitlemisega Harjutused isikukaitsevahenditega ja päästetöö imiteerimisel	
Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste test ja praktiline ülesanne Teoreetiliste teadmiste test ja praktiline ülesanne isikukaitsevahendite kasutamisest	
Hindamine	Eristav hindamine	

sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Teoreetiliste teadmiste test ja praktiline ülesanne
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: · tuvastab elektrituuliku hooldus- ja remonditöödega seotud peamised ohud ning kirjeldab nende ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele; · rakendab ohutusmeetmeid kõrgustes töötamisel, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides kehtivaid ohutusmeetmeid; · hindab oma töökohta ohutust ja määrab võimalikud riskid järgides ohutusnõuetele ja seadusandlikele aktidele; “4” saamise tingimus: Õpilane: · tuvastab elektrituuliku hooldus- ja remonditöödega seotud peamised ohud ning kirjeldab nende ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele; · rakendab ohutusmeetmeid kõrgustes töötamisel, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides kehtivaid ohutusmeetmeid; · hindab oma töökohta ohutust ja määrab võimalikud riskid järgides ohutusnõuetele ja seadusandlikele aktidele; . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: · tuvastab elektrituuliku hooldus- ja remonditöödega seotud peamised ohud ning kirjeldab nende ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele; · rakendab ohutusmeetmeid kõrgustes töötamisel, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides kehtivaid ohutusmeetmeid; · hindab oma töökohta ohutust ja määrab võimalikud riskid järgides ohutusnõuetele ja seadusandlikele aktidele; . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega

Õppemeetodid	Aktiivne loeng Arutelu Õpimapp Loeng. Praktiline töö Iseseisev töö Rühmatöö Analüüs Arutelu Kirjalik töö Projektitöö
Hindamismeetodid	Teoreetiliste teadmiste test ja praktiline ülesanne Teoreetiliste teadmiste test ja praktiline ülesanne isikukaitsevahendite kasutamisest Teoreetilised testid ja praktilised tööd õppesimulaatoritel ning õppetöökodades
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine

Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb mooduli teemade hinnete keskmisena kõikide õpiväljundite saavutamisel
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel “4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel ,oskab luua seoseid ning neid põhjendada. “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
Õppematerjalid	Festo LX e-kursused https://lx.festo.com/en Global Wind Organisation soovituslikud õppestandardid (https://www.globalwindsafety.org/trainingstandards/trainingstandards; ASET International Energy Training Academy https://aset.co.uk/. Elektrituulikutootjate paigaldus- ja hooldusjuhised

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
10	Elektrivõrgu mõõte- ja kaitsesüsteemide paigaldus ja käit	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on ühiste põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetamisega taotletakse et, omandab oskused ja teadmised elektrivõrgu kommertsmõõte-, releekaitse- ja automaatikaseadmete paigaldamiseks ja käiduks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning täidab tööülesandeid kehtivate ohutus- ja keskkonnanõuete järgi.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
35 tundi		30 tundi	65 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane tuvastab projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal oma tööülesande sisu ja lähteandmed	Õpilane: • analüüsib koos juhendajaga projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal lähteülesannet ning tuvastab vajalike materjalide ja töövahendite vajaduse; • võrdleb vastavalt tööülesandele tegelikku olukorda dokumentatsiooniga ja koostab vastavusaruande, tuvastades võimalike kõrvalekallete põhjused	Eristav hindamine
2. Õpilane paigaldab elektrivõrgu releekaitse- ja automaatikaseadmed ning mõõteseadmed (sh. trafod ja kilbid) vastavalt tööülesandele ja kehtivatele nõuetele	Õpilane: • valmistab ette töökoha ja tagab ohutu töökeskkonna; • paigaldab etteantud tööülesande alusel mõõtekilbi, trafod ja mõõteseadmed; • paigaldab etteantud tööülesande alusel releekaitse- ja automaatikaseadmed; • rakendab tööülesande alusel töökeskkonnas sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte; • koostab ja esitab tööülesandega ettenähtud nõuetekohase töödokumentatsiooni, kasutades asjakohaseid digivahendeid	Eristav hindamine
3. Õpilane järgib tööülesannete täitmisel töötervishoiu, töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid	• valmistab tööülesandega etteantud töö sooritamiseks ette töökoha vastavalt tööohutuse nõuetele ja kasutab isikukaitsevahendeid;	Eristav hindamine

	• rakendab tööülesande täitmisel töökeskkonnale sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte	
4. Õpilane teostab mõõte-, releekaitse- ja automaatikaseadmete käidutoiminguid vastavalt tööülesandele ja käidukavale	Õpilane: • viib läbi hooldustööd vastavalt käidukavale etteantud tööülesande piires, dokumenteerides kõik tegevused hooldusprotokollis; • kontrollib hooldustööde tulemuste vastavust tehnilistele nõuetele ja normidele; • teeb vastavalt tööülesandele visuaalse ülevaatus ja mõõtmised, tuvastades kõrvalekalded või rikked; • kontrollib ja fikseerib releekaitse terminalis salvestatud andmeid vastavalt etteantud ülesandele; • koostab etteantud tööülesande alusel mõõtmistulemuste protokoll ja edastab vajalikud andmed juhendajale	Eristav hindamine
5. Õpilane tuvastab seadmete rikkeid visuaalselt või mõõtmise teel	Õpilane: • tuvastab ja lokaliseerib rikkekohad vastavalt etteantud tööülesandele, selgitades välja rikkepõhjused ning koostab selle kohta aruande	Eristav hindamine
6. Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele	Õpilane: • vormistab paigaldus- ja hooldustööde dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektrivõrgu mõõte- ja kaitsesüsteemide paigaldus ja käit Auditoorne õpe 35	Alateemad Kommertsmõõtesüsteemide ehitamine ja käit: Otsearvestid, voolutrafodega arvestussüsteemid, kaugloetavad süsteemid Mõõtesüsteemide ehitamine ja käit:	Seos õpiväljundiga Õpilane tuvastab projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal

Iseseisev õpe 30 Praktiline töö 65	Pingetrafod, voolutrafod, kilbimõõteriistad, kantavad mõõteriistad. Kaitsesüsteemide ehitamine ja käit Releekaitse terminalid, süsteemiautomaatika, elemendikaitse.	oma tööülesande sisu ja lähteandmed Õpilane paigaldab elektrivõrgu releekaitse- ja automaatikaseadmed ning mõõteseadmed (sh. trafod ja kilbid) vastavalt tööülesandele ja kehtivatele nõuetele Õpilane järgib tööülesannete täitmisel töötervishoiu, töö- ja keskkonnaohutusnõudeid Õpilane teostab mõõte-, releekaitse- ja automaatikaseadmete käidutoiminguid vastavalt tööülesandele ja käidukavale Õpilane tuvastab seadmete rikkeid visuaalselt või mõõtmise teel Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Iseseisev töö	Tutvuda õppematerjalidega: Arvestite tüübid ja ühendamise viisid Kaugloetavad kommerts mõõteseadmed Süsteemiautomaatika põhimõtted Releekaitse terminalide tüübid	
Praktiline töö	Kommerts mõõtesüsteemi paigaldamine liitumiskilpi Voolutrafode vahetamine arvestikilbis Rikke tuvastamine kauglugemissüsteemis Releekaitse terminali sätete muutmine	
Hindamisülesanded	Kombiarvesti paigaldamine liitumiskilpi Releekaitse terminali sätete muutmine	

	Valmistab ette töökoha ja vormistab tööloa.
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Positiivse hindamise eelduseks on moodulis praktiliste tööde, iseseisvate tööde ja testide sooritamine, aktiivne osalemine aruteludes. Praktiliste tööde sooritamine tasemel hinne 3. Iseseisva töö hindamine testidega tasemel hinne 3. Aktiivne osalemine rühmatöös.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • analüüsib koos juhendajaga projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal lähteülesannet ning tuvastab vajalike materjalide ja töövahendite vajaduse; • võrdleb vastavalt tööülesandele tegelikku olukorda dokumentatsiooniga ja koostab vastavusaruande, tuvastades võimalike kõrvalekallete põhjused, Õpilane: • valmistab ette töökoha ja tagab ohutu töökeskkonna; • paigaldab etteantud tööülesande alusel mõõtekilbi, trafod ja mõõteseadmed; • paigaldab etteantud tööülesande alusel releekaitse- ja automaatikaseadmed; • rakendab tööülesande alusel töökeskkonnas sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte; • koostab ja esitab tööülesandega ettenähtud nõuetekohase töödokumentatsiooni, kasutades asjakohaseid digivahendeid, • valmistab tööülesandega etteantud töö sooritamiseks ette töökoha vastavalt tööohutusnõuetele ja kasutab isikukaitsevahendeid; • rakendab tööülesande täitmisel töökeskkonnale sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte, Õpilane: • viib läbi hooldustööd vastavalt käidukavale etteantud tööülesande piires, dokumenteerides kõik tegevused hooldusprotokollis; • kontrollib hooldustööde tulemuste vastavust tehnilistele nõuetele ja normidele; • teeb vastavalt tööülesandele visuaalse ülevaatus ja mõõtmised, tuvastades kõrvalekalded või rikked; • kontrollib ja fikseerib releekaitse terminalis salvestatud andmeid vastavalt etteantud ülesandele; • koostab etteantud tööülesande alusel mõõtmistulemuste protokoll ja edastab vajalikud andmed juhendajale, Õpilane: • tuvastab ja lokaliseerib rikkekohad vastavalt etteantud tööülesandele, selgitades välja rikkepõhjused ning koostab selle kohta aruande, Õpilane: • vormistab paigaldus- ja hooldustööde dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele. Ülesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi. Normide järgimine osaline. “4” saamise tingimus: Õpilane: • analüüsib koos juhendajaga projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal lähteülesannet ning tuvastab vajalike materjalide ja töövahendite vajaduse; • võrdleb vastavalt tööülesandele tegelikku olukorda dokumentatsiooniga ja koostab vastavusaruande, tuvastades võimalike kõrvalekallete põhjused, Õpilane: • valmistab ette töökoha ja tagab ohutu töökeskkonna;

- paigaldab etteantud tööülesande alusel mõõtekilbi, trafod ja mõõteseadmed;
 - paigaldab etteantud tööülesande alusel releekaitse- ja automaatikaseadmed;
 - rakendab tööülesande alusel töökeskkonnas sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte;
 - koostab ja esitab tööülesandega ettenähtud nõuetekohase töödokumentatsiooni, kasutades asjakohaseid digivahendeid, • valmistab tööülesandega etteantud töö sooritamiseks ette töökoha vastavalt tööohutusnõuetele ja kasutab isikukaitsevahendeid;
 - rakendab tööülesande täitmisel töökeskkonnale sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte, Õpilane:
 - viib läbi hooldustööd vastavalt käidukavale etteantud tööülesande piires, dokumenteerides kõik tegevused hooldusprotokollis;
 - kontrollib hooldustööde tulemuste vastavust tehnilistele nõuetele ja normidele;
 - teeb vastavalt tööülesandele visuaalse ülevaate ja mõõtmised, tuvastades kõrvalekalded või rikked;
 - kontrollib ja fikseerib releekaitse terminalis salvestatud andmeid vastavalt etteantud ülesandele;
 - koostab etteantud tööülesande alusel mõõtmistulemuste protokoll ja edastab vajalikud andmed juhendajale, Õpilane:
 - tuvastab ja lokaliseerib rikkekohad vastavalt etteantud tööülesandele, selgitades välja rikkepõhjused ning koostab selle kohta aruande, Õpilane:
 - vormistab paigaldus- ja hooldustööde dokumentatsiooni nõuetekohaselt;
 - fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest;
 - kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel;
 - esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele.
- Ülesanded täidetud põhjalikult, normid arvestatud.
- Lahendused loogilised ja põhjendatud.
- “5” saamise tingimus: Õpilane:
- analüüsib koos juhendajaga projekti ja tehnilise dokumentatsiooni põhjal lähteülesannet ning tuvastab vajalike materjalide ja töövahendite vajaduse;
 - võrdleb vastavalt tööülesandele tegelikku olukorda dokumentatsiooniga ja koostab vastavusaruande, tuvastades võimalike kõrvalekallete põhjused, Õpilane:
 - valmistab ette töökoha ja tagab ohutu töökeskkonna;
 - paigaldab etteantud tööülesande alusel mõõtekilbi, trafod ja mõõteseadmed;
 - paigaldab etteantud tööülesande alusel releekaitse- ja automaatikaseadmed;
 - rakendab tööülesande alusel töökeskkonnas sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte;
 - koostab ja esitab tööülesandega ettenähtud nõuetekohase töödokumentatsiooni, kasutades asjakohaseid digivahendeid, • valmistab tööülesandega etteantud töö sooritamiseks ette töökoha vastavalt tööohutusnõuetele ja kasutab isikukaitsevahendeid;
 - rakendab tööülesande täitmisel töökeskkonnale sobivaid keskkonnahoiu meetmeid ja ennetab võimalikke ohte, Õpilane:
 - viib läbi hooldustööd vastavalt käidukavale etteantud tööülesande piires, dokumenteerides kõik tegevused hooldusprotokollis;
 - kontrollib hooldustööde tulemuste vastavust tehnilistele nõuetele ja normidele;
 - teeb vastavalt tööülesandele visuaalse ülevaate ja mõõtmised, tuvastades kõrvalekalded või rikked;
 - kontrollib ja fikseerib releekaitse terminalis salvestatud andmeid vastavalt etteantud ülesandele;
 - koostab etteantud tööülesande alusel mõõtmistulemuste protokoll ja edastab vajalikud andmed juhendajale, Õpilane:
 - tuvastab ja lokaliseerib rikkekohad vastavalt etteantud tööülesandele, selgitades välja rikkepõhjused ning koostab selle kohta

	aruande, Õpilane: • vormistab paigaldus- ja hooldustööde dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekaldeid ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele. Ülesanded täidetud eeskujulikult, viited kasutatud normidele lisatud. Lahendused ja vormistus korrektne.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Testid , praktilise töö hindamine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Positiivse hindamise eelduseks on moodulis praktiliste tööde, iseseisvate tööde ja testide sooritamise tasemel hinne 3, aktiivne osalemine aruteludes Praktiliste tööde sooritamise tasemel hinne 3. Iseseisva töö hindamine testidega tasemel hinne 3. Aktiivne osalemine rühmatöös.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Ülesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi. Normide järgimine osaline. “4” saamise tingimus: Ülesanded täidetud põhjalikult, normid arvestatud. Lahendused loogilised ja põhjendatud. “5” saamise tingimus: Ülesanded täidetud eeskujulikult, viited kasutatud normidele lisatud. Lahendused ja vormistus korrektne.
Õppematerjalid	Kohustuslik: „Elektripaigaldiste käidu ohutusjuhend“ Elektrilevi Soovitav: “Jaotusvõrgud” TTÜ 2007.a.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
11	Elektrotehnika ja elektroonika alused	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised elektrotehnika ja elektroonika alustest, mõistab elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmise põhimõtteid ning oskab juhendamisel paigaldada ja koostada lihtsamaid elektriskeeme, kasutades korrektseid töövõtteid ja järgides tööohutuse nõudeid.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
80 tundi		80 tundi	100 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi elektritöödel	Õpilane: - defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, allikapinge, elektrivoolu tugevus, pinge (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline ühilduvus, -induktsioon, võimsus; - eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI-süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele; - rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud (jada-, rööp- ja segaühenduse) elektriskeemi alusel alalis- ja vahelduvvooluahelate arvutamisel, koostamisel ja mõõtmisel; - määrab etteantud tööülesande põhjal elektromotoorjõu suuna, magnetvälja jõujoonte suuna ja elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna mehaanilise energia muundamisel elektriliseks ja vastupidi	Eristav hindamine
2. Õpilane teab elektroonika komponentide ja tajurite funktsioone ja omadusi	Õpilane: - eristab näidiste põhjal põhilisi passiiv- ja aktiivkomponente ning toob näiteid nende kasutusvõimalustest elektritöödel; - selgitab elektroonikakomponentide	Eristav hindamine

	markeeringutelt välja elektritöödeks vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest; • iseloomustab tajurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline tajur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suuruselt (valgus, takistus, materjali liik)	
3. Õpilane kasutab nõuetekohaselt sobivaid mõõtevahendeid ja mõõtmismeetodeid elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel alalis- ja vahelduvvooluahelates	Õpilane: • eristab näidiste põhjal mõõteriistu ning selgitab kasutusjuhendi alusel mõõteriistal toodud tähistusi; • valib tööülesandest lähtudes sobivad mõõtevahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriistal olevaid tähistusi ja parameetreid; • mõõdab tööülesandest lähtuvalt voolutugevust, pinget, takistust, mahtuvust, induktiivsust, ahelakatkematust, aktiiv-, reaktiiv- ja näivvõimsust, temperatuuri, valgustugevust ja määrab faasijärjestuse, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid	Mitteeristav hindamine
4. Õpilane paigaldab juhendamisel elektroonikakomponente ja koostab nõuetele vastava elektriskeemi	Õpilane: • koostab etteantud ülesande põhjal generaatori mähise ja tarbija kolmnurk- ja tähtlülituse elektriskeem, kasutades elektrotehnikaalaseid teadmisi; • koostab ühefaasilise täisperioodalaldi ja pingejaguri, arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet; • teeb elektroonikakomponentide jootmistõid kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektrimõõtmised Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 30	Alateemad Alateemad Mõõtmise terminid ja definitsioonid, SI-süsteem ja selle rakendus elektrimõõtmistes, mõõteandmete esitamine	Seos õpiväljundiga Õpilane kasutab nõuetekohaselt sobivaid mõõtevahendeid ja mõõtmismeetodeid

	Analoog- ja digitaalmõõtevahendid, mõõteseadmete tähised skeemidel, täpsusklass, mõõtepiirkond, ohutusnõuded Sobiva mõõtevahendi valik vastavalt mõõdetavale suurusele, seadistamine ja mõõtepiirkonna määramine, Nullpunkti ja kalibreerimise kontroll, mõõtmise ohutus Voolu, pinget, takistuse, võimsuse mõõtmine (AC/DC) ühefaasilistes ahelates, Voolu, pinget, takistuse, võimsuse mõõtmine kolmefaasilistes ahelates, mahtuvuse ja induktiivsuse mõõtmine, ahela katkematus ja ühenduse kontroll, Isolatsioonitakistuse mõõtmine Temperatuuri mõõtmine, valgustugevuse mõõtmine faasijärjestuse määramine kolmefaasilises süsteemis,	elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel alalis- ja vahelduvvooluahelates
Iseseisev töö	Essee: Elektrimõõtmiste põhimõisted ja SI-süsteemi roll elektrimõõtmistes Kirjalik võrdlev analüüs: Elektriliste suuruste mõõtmine ühefaasilistes alalis- ja vahelduvvooluahelates Aktiiv-, reaktiiv- ja näivvõimsuse mõõtmine ja tõlgendamine elektri ahelates Mitteelektriliste suuruste mõõtmine tajurite abil (temperatuur ja valgustugevus) Mõõtmistulemuste analüüs: mõõtevead, täpsusklass ja mõõtetulemuste usaldusväärsus	
Praktiline töö	Mõõtmismeetodid ja -vead Pinget mõõtmine alalisvoolu ahelas Pinget mõõtmine vahelduvvoolu ahelas Voolu mõõtmine alalisvoolu ahelas Voolu mõõtmine vahelduvvoolu ahelas Võimsuse mõõtmine alalisvoolu ja ühefaasilises vahelduvvoolu ahelas Võimsuse mõõtmine kolmefaasilises ahelas Kolmefaasilise mootori võimsuse mõõtmine Takistuse mõõtmine Isolatsioonitakistuse mõõtmine Juhtide katkematus kontroll Temperatuuri mõju takistile (NTC ja PTC termotakistid) Termotajuri materjali takistuse sõltuvus temperatuurist Fototakisti töö iseloomustus ja mõõtmine Optopaartajuri takistuse mõõtmine Induktiivanduri töö ja testimine	

Hindamisülesanded	Laboratoorsed tööd nende kaitsmine	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetiliste teadmiste testid ja laboratoorsed tööd saavutatud õpiväljundid	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • eristab näidiste põhjal mõõteriistu ning selgitab kasutusjuhendi alusel mõõteriistal toodud tähistusi; • valib tööülesandest lähtudes sobivad mõõtevahendid ja seadistab need erinevate elektriliste suuruste mõõtmiseks, arvestades mõõteriistal olevaid tähistusi ja parameetreid; • mõõdab tööülesandest lähtuvalt volutugevust, pinget, takistust, mahtuvust, induktiivsust, ahelakatkematust, aktiiv-, reaktiiv- ja näivvõimsust, temperatuuri, valgustugevust ja määrab faasijärjestuse, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja -meetodeid	
Elektroonika alused Auditorne õpe 30 Iseseisev õpe 30 Praktiline töö 40	Alateemad Takistid, kondensaatorid, induktiivpoolid, PN-siire, pooljuhtdiodid, transistorid, türistorid, mikroskeemid. Komponentide tähistused ja tingmärgid, komponentide paigutus trükkplaadil, skeemide lugemine, markeeringute lugemine Tajurite mõiste ja kasutus, Tajurite liigitus mõõdetava füüsikalise suuruse järgi, tajurite tööpõhimõtted jälgitava suuruse alusel, tajurite väljundsignaalid ja signaali töötlemine Jootekolbide tüübid ja temperatuurirežiimid, jootmisjaamad ja lisatarvikud (hoidjad, ventilatsioon, ESD-kaitse), Jootetooria. Käsitsijootmise võtted: punktjootmine, ribajootmine, jootekoha puhastamine enne ja pärast jootmist Visuaalne hindamine: külmjooted, sillad, tina kogus, kontrollinstrumentide kasutamine (luup, mikroskoop) Ülejooted, külmjooted, komponentide eemaldamine ja asendamine	Seos õpiväljundiga Õpilane teab elektroonika komponentide ja tajurite funktsioone ja omadusi Õpilane paigaldab juhendamisel elektroonikakomponente ja koostab nõuetele vastava elektriskeemi
Iseseisev töö	Võrdlev ülevaade: Passiiv- ja aktiivkomponentide omadused ja rakendusvõimalused elektritöödel Juhtumianalüüs: Tajuri valik tehnosüsteemi automaatika ülesande lahendamiseks Lühülevaade: Elektroonikakomponentide markeeringud ja nende tõlgendamine praktilises elektritöös	
Praktiline töö	Elektroonikakomponentide tuvastamine ja skeemilugemine Skeemi koostamine ja komponentide paigaldamine Käsijootmine ja visuaalne kvaliteedikontrol	
Hindamisülesanded	kirjalik test või e-test, praktiline töö, iseseisva töö esitlus	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetiliste teadmiste testid ja laboratoorsed tööd saavutatud õpiväljundid	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • eristab näidiste põhjal põhilisi passiiv- ja aktiivkomponente ning toob näiteid nende kasutusvõimalustest elektritöödel; • selgitab elektroonikakomponentide markeeringutelt välja elektritöödeks vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest;	

	• iseloomustab tajurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline tajur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suurusest (valgus, takistus, materjali liik), Õpilane: • koostab etteantud ülesande põhjal generaatori mähise ja tarbija kolmnurk- ja tähtlülituse elektriskeem, kasutades elektrotehnikaalaseid teadmisi; • koostab ühefaasilise täisperioodalaldi ja pingejaguri, arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet; • teeb elektroonikakomponentide jootmistõid kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid. “4” saamise tingimus: Õpilane: • eristab näidiste põhjal põhilisi passiiv- ja aktiivkomponente ning toob näiteid nende kasutusvõimalustest elektritöödel; • selgitab elektroonikakomponentide markeeringutelt välja elektritöödeks vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest; • iseloomustab tajurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline tajur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suurusest (valgus, takistus, materjali liik), Õpilane: • koostab etteantud ülesande põhjal generaatori mähise ja tarbija kolmnurk- ja tähtlülituse elektriskeem, kasutades elektrotehnikaalaseid teadmisi; • koostab ühefaasilise täisperioodalaldi ja pingejaguri, arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet; • teeb elektroonikakomponentide jootmistõid kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid. . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: • eristab näidiste põhjal põhilisi passiiv- ja aktiivkomponente ning toob näiteid nende kasutusvõimalustest elektritöödel; • selgitab elektroonikakomponentide markeeringutelt välja elektritöödeks vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest; • iseloomustab tajurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli, fotoelektriline tajur) tööpõhimõtet lähtuvalt jälgitavast suurusest (valgus, takistus, materjali liik), Õpilane: • koostab etteantud ülesande põhjal generaatori mähise ja tarbija kolmnurk- ja tähtlülituse elektriskeem, kasutades elektrotehnikaalaseid teadmisi; • koostab ühefaasilise täisperioodalaldi ja pingejaguri, arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamispõhimõtet; • teeb elektroonikakomponentide jootmistõid kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid, järgides tööohutus- ja elektriohutusnõudeid. . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada	
Elektrotehnika Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 40 Praktiline töö 30	Alateemad Alateema 1: Elektriväli Elektriväli. Coulombi seadus. Dielektriline läbitavus. Elektrivälja tugevus, potentsiaal ja pinge, Elektrimahtuvus. Kondensaator. Kondensaatorite ühendamise. Elektrivälja energia. Alateema 2: Alalisvool Elektrivool. Elektritakistus. Vooluring. Ohmi seadus. Allikapinge (elektromotoorjõud). Takistite ja energiaallikate ühendusviisid. Kirchhoffi seadused. Elektrienergia muundumine soojusenergiaks. Töö ja võimsus.	Seos õpiväljundiga Õpilane mõistab elektrotehnika seaduspärasusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi elektritöödel

	Alateema 3: Elektromagnetism Magnetvälja põhimõisted. Elektrivoolu magnetväli. Sirgjuhtme ja pooli magnetväli. Vooluga juhtmele mõjuv jõud. Elektromagnetiline jõud. Ferromagnetiliste materjalide magneetumine. Magneetumiskõver. Magnetiline hüsterees. Elektromagneti tõmbejõud. Alateema 4: Elektromagnetiline induksioon Elektromagnetilise induksiooni mõiste. Sirgjuhtmes, juhtmekeerus ja poolis indutseeritav allikapinge (elektromotoorjõud). Lenzi reegel. Mehaanilise energia muundamine elektriliseks. Elektri-energia muundamine mehaaniliseks. Endainduksioon. Vastastikune induksioon. Pöörisvoolud. Alateema 5: Ühefaasiline vahelduvvool Vahelduvvoolu tunnussuurused. Vahelduva elektromotoorjõu saamine. Vektordiagrammid. Takistus, induktiivsus, mahtuvus vahelduvvooluringis. Aktiiv- ja reaktiivtakistuse jada ja rööpühendus. Aktiiv- ja reaktiivenergia. Võimsustegur. Alateema 6: Kolmefaasiline pingesüsteem Generaatorite ja trafode mähiste ning tarvitite täht- ja kolmnurkühendused. Tarvitite ebasümmeetriline süsteem.	
Iseseisev töö	Võrdlev kirjalik analüüs: Alalisvoolu ja vahelduvvoolu vooluringide omadused ja kasutusvaldkonnad Juhtumianalüüs: Kondensaatori ja induktiivpooli rakendamine vahelduvvooluahelas vastavalt koormustingimustele Võrdlev ülevaade: Jada-, rööp- ja segühenduste mõju elektriahela tööle ja energiakasutusele	
Praktiline töö	Elektriväli: Kondensaatorite jadühendus Kondensaatorite rööpühendus Kondensaatorite ühenduste analüüs Elektrivälja energia määramine Alalisvool: Takistuse määramine Vooluringi analüüs Pinge mõõtmine Ohmi seaduse eksperimentaalne kinnitamine Takistite jadühendus Takistite rööpühendus Takistite segühendus Kirchhoffi seaduste kasutamine vooluringis Elektrienergia ja töö määramine Võimsuse määramine elektriahelas Töö ja võimsus Elektromagnetism:	

	Induktiivpoolide jadühendus Induktiivpoolide rööpühendus Induktiivpoolide segühendus Ferromagnetiliste materjalide magneetumise jälgimine Ühefaasiline vahelduvvool: Vahelduvvoolu tunnussuuruste mõõtmine Vahelduva elektromotoorjõu allika töö jälgimine Aktiivtakistuse käitumine vahelduvvoolus Induktiivkoormuse ja mahtuvusliku koormuse analüüs Aktiiv- ja reaktiivtakistuse jada- ja rööpühenduste katsetamine Võimsusteguri määramine Kolmefaasiline pingesüsteem: Täht- ja kolmnurkühenduse realiseerimine generaatoritel või trafodel Kolmefaasilise süsteemi pinge mõõtmine Ebasümmeetrilise tarvitite süsteemi analüüs
Hindamisülesanded	Kontrolltöö, juhtumianalüüs, laboratoorsed tööd
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetiliste teadmiste testid ja laboratoorsed tööd saavutatud õpiväljundid
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: - defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, allikapinge, elektrivoolu tugevus, pinge (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline ühilduvus, -induktsioon, võimsus; - eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI-süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele; - rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud (jada-, rööp- ja segaühenduse) elektriskeemi alusel alalis- ja vahelduvvooluahelate arvutamisel, koostamisel ja mõõtmisel; - määrab etteantud tööülesande põhjal elektromotoorjõu suuna, magnetvälja jõujoonte suuna ja elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna mehaanilise energia muundamisel elektriliseks ja vastupidi “4” saamise tingimus: Õpilane: - defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, allikapinge, elektrivoolu tugevus, pinge (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline ühilduvus, -induktsioon, võimsus; - eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI-süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele; - rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud (jada-, rööp- ja segaühenduse) elektriskeemi alusel alalis- ja vahelduvvooluahelate arvutamisel, koostamisel ja mõõtmisel;

	• määrab etteantud tööülesande põhjal elektromotoorjõu suuna, magnetvälja jõujoonte suuna ja elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna mehaanilise energia muundamisel elektriliseks ja vastupidi . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: • defineerib ja seostab omavahel järgmised elektrotehnika põhimõisted: vooluring, allikapinge, elektrivoolu tugevus, pinge (potentsiaalide vahe), takistus, elektriväli (laeng), magnetväli, alalisvool, vahelduvvool, elektromagnetism, elektromagnetiline ühilduvus, -induktsioon, võimsus; • eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja nende mõõtühikuid ning teisendab neid SI-süsteemi vastavalt etteantud tööülesandele; • rakendab vastavalt tööülesandele Ohmi ja Kirchhoffi seadusi etteantud (jada-, rööp- ja segaühenduse) elektriskeemi alusel alalis- ja vahelduvvooluahelate arvutamisel, koostamisel ja mõõtmisel; • määrab etteantud tööülesande põhjal elektromotoorjõu suuna, magnetvälja jõujoonte suuna ja elektrijuhtmele mõjuva jõu suuna mehaanilise energia muundamisel elektriliseks ja vastupidi . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
--	--

Õppemeetodid	Aktiivne loeng Arutelu Õpimapp Loeng. Praktiline töö õppelaborites Iseseisev töö Rühmatöö Analüüs Arutelu Kirjalik töö Projektitöö
Hindamismeetodid	Kontrolltöö, juhtumianalüüs, praktilised tööd kirjalik test või e-test, iseseisva töö esitus
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb mooduli teemade hinnete keskmisena kõikide õpiväljundite saavutamisel
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel

	“4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel ,oskab luua seoseid ning neid põhjendada. “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
Õppematerjalid	Elektrotehnika alused,Heiki Valt,Atlex, 2007 Elektroonika ja automaatika põhialused; Jüri Kübarsepp, Anti Saluveer, Tõnu Vares, Tallinna Polütehnikum / EKKA kutseõppe materjalid, 2012 Mõõtmine ja mõõtevahendid kutseõppes; TPIK / Voco; EVS-EN 62446-1:2016 + A1:2018 – Fotogalvaaniliste süsteemide kontroll ja hooldus EVS-HD 60364-7-712 – Madalpingeseadmete paigaldus: Päikesepatareidega süsteemid All About Circuits (www.allaboutcircuits.com) Tinkercad Circuits (www.tinkercad.com/circuits) Electronics Tutorials (www.electronics-tutorials.ws) Fluke multimeetri kasutusjuhend (nt Fluke 117), Fluke Corporation Takistite, LED-ide, andurite andmelehed; Tootjatehased (Vishay, Osram, Bosch jt) Arduino Starter Kit Project Book

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
12	Hooneautomaatika juhtimine ja monitooring	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised hooneautomaatika süsteemide tehnilistest lahendustest ja juhtimispõhimõtetest ja monitooringust.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
50 tundi		40 tundi	40 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane selgitab hooneautomaatika tehniliste lahenduste ja juhtimissüsteemide tööpõhimõtteid rakendades neid praktiliste ülesannete lahendamisel	Õpilane: • selgitab tehnosüsteemide hooneautomaatika juhtimise põhialuseid ja eristab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi tulenevalt tööülesandest; • eristab erinevaid juhtimisviise tuginedes etteantud õppematerjalidele; • rakendab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi (nt. Andurid, HVAC juhtimine, valgustite juhtimine, kommunikatsiooni protokollid) ning nende tööpõhimõtteid praktilise ülesande lahendamisel, lähtudes tööülesandest	Eristav hindamine
2. Õpilane kasutab elektrooniliste seadmete andmevahetuses rahvusvaheliselt kehtivaid protokolle	Õpilane: • loetleb erinevaid andmevahetus protokolle ja nende funktsioone etteantud ülesannete rakenduseks; • valib õige protokoll vastavalt etteantud ülesandele; • seadistab hooneautomaatika seadmete andmevahetuse, valides tööülesande täitmiseks sobiva rahvusvahelise protokoll (nt. Modbus, BACnet, KNX või muu sarnane), määrates vajalikud parameetrid ning kontrollides seadmete omavahelist suhtlust;	Eristav hindamine
3. Õpilane jälgib süstemaatiliselt hooneautomaatika süsteemide tööd, kõrvaldades võimalikke rikkeid	Õpilane: • kontrollib hooneautomaatikaseadmete omavahelist andmevahetust, lähtudes etteantud	Eristav hindamine

	tööülesandest; • mõõdab hooneautomaatikaga juhitava protsessi parameetreid, lähtudes etteantud tööülesandest; • tuvastab kõrvalekaldeid hooneautomaatikasüsteemide töös, lähtudes etteantud tööülesandest; • likvideerib kõrvalekalded vastavalt etteantud tööülesandele	
--	--	--

Mooduli jagunemine		
Hooneautomaatikasüsteemide juhtimise tööpõhimõtted ja tehnilised lahendused Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 16 Praktiline töö 6	Alateemad Hooneautomaatika juhtimise mõiste, eesmärgid ja roll hoonetes Tehnosüsteemide toimimine ja nende automatiseerimise vajadus Hooneautomaatikasüsteemide tüübid ja jaotus Juhtimisviisid ja nende rakendused (käsijuhtimine, automatjuhtimine (andurite põhine), ajastatud juhtimine (kellaaja, kalendri alusel), kaugjuhtimine (pilveteenused, nutirakendused) Hooneautomaatika vahendite (andurid ja täiturid) tingmärgid skeemidel Juhtimisseadmed, kontrollid ja I/O moodulid Valgustuse automaatika. HVAC-süsteemide automaatika tööpõhimõtted ja ülesehitus Elektrienergia jälgimise ja juhtimise roll hooneautomaatikas Tulevikusuunad hooneautomaatikas	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab hooneautomaatika tehniliste lahenduste ja juhtimissüsteemide tööpõhimõtteid rakendades neid praktiliste ülesannete lahendamisel
Iseseisev töö	Hooneautomaatikasüsteemide tüüpide ja juhtimisviiside kohta info kogumine Tehnosüsteemide juhtimiskeemide lugemine. Nutika hoone juhtimisalaste täiendavate materjalidega tutvumine	
Praktiline töö	Hooneautomaatikasüsteemide tüübid ja jaotus Tehnosüsteemide tööpõhimõtete võrdlus Väljaantud juhtimisskeemi põhjal kasutatavate automaatika vahendite määramine	
Hindamisülesanded	Esitlus, Kirjalik test või e-test, Hindamisülesanne, Juhtumianalüüsi ülesanne, Praktiline töö	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Test või e-test (küsimused tööpõhimõtete, komponentide, juhtimisviiside kohta) Iseseisev töö: esitlus valitud süsteemi tööpõhimõtte kohta Rühmatöö: Tuvastada skeemi põhjal automaatika komponente ja nende ülesandeid. Sooritatud peavad olema kõik arvestuslikud ülesanded (sh kirjalikud testid, praktilised ja iseseisvad tööd, rühmatööd). Praktiliste tööde tulemused on vormistatud nõuetekohaselt ja esitatud	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab tehnosüsteemide hooneautomaatika juhtimise põhialuseid ja eristab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi tulenevalt	

	tööülesandest; • eristab erinevaid juhtimisviise tuginedes etteantud õppematerjalidele; • rakendab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi (nt. Andurid, HVAC juhtimine, valgustite juhtimine, kommunikatsiooni protokollid) ning nende tööpõhimõtteid praktilise ülesande lahendamisel, lähtudes tööülesandest Õppija on sooritanud kõik arvestuslikud ülesanded (test, iseseisev töö, praktiline töö ja rühmatöö) ning esitanud need ettenähtud korras. Õppija selgitab hooneautomaatikasüsteemide tööpõhimõtteid ja juhtimisviise üldisel tasemel. Ta tunneb peamisi süsteemitüüpe ja komponente, kuid tema vastustes võib esineda ebatäpsusi või vajab juhendamist. Tehnosüsteemide skeemide lugemisel suudab õppija määratleda elementaarsed automaatikakomponendid. Iseseisev töö on teostatud, kuid võib olla sisult pealiskaudne või loogiliselt ebaühtlane. “4” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab tehnosüsteemide hooneautomaatika juhtimise põhialuseid ja eristab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi tulenevalt tööülesandest; • eristab erinevaid juhtimisviise tuginedes etteantud õppematerjalidele; • rakendab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi (nt. Andurid, HVAC juhtimine, valgustite juhtimine, kommunikatsiooni protokollid) ning nende tööpõhimõtteid praktilise ülesande lahendamisel, lähtudes tööülesandest Õppija on täitnud kõik ülesanded iseseisvalt ja korrektselt, rakendades omandatud teadmisi sihipäraselt. Ta selgitab hooneautomaatika süsteemide tööpõhimõtteid arusaadavalt ning seostab neid erinevate tehnosüsteemidega (nt HVAC, valgustus, elektrienergia juhtimine). Õppija suudab eristada süsteemitüüpe ja juhtimisviise, lugeda skeeme ning määrata õigesti komponentide funktsioonid. Praktilised ja rühmatöö ülesanded on sooritatud loogiliselt ja sisukalt. Iseseisev töö ja esitlus on korrektselt vormistatud ning kajastavad teemat piisava põhjalikkusega. “5” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab tehnosüsteemide hooneautomaatika juhtimise põhialuseid ja eristab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi tulenevalt tööülesandest; • eristab erinevaid juhtimisviise tuginedes etteantud õppematerjalidele; • rakendab hooneautomaatika tehnilisi lahendusi (nt. Andurid, HVAC juhtimine, valgustite juhtimine, kommunikatsiooni protokollid) ning nende tööpõhimõtteid praktilise ülesande lahendamisel, lähtudes tööülesandest Õppija täidab kõik ülesanded iseseisvalt, põhjalikult ja tehniliselt heal tasemel. Ta selgitab süsteemselt hooneautomaatika tehniliste lahenduste ja juhtimissüsteemide tööpõhimõtteid ning seob need omavahel loogiliselt. Ta võrdleb erinevaid juhtimisviise ning toob näiteid nende sobivusest konkreetsetes olukordades. Õppija tõlgendab skeeme kindlalt, kasutab õigeid tingimärke ning selgitab automaatikakomponentide koostööd süsteemis. Praktilistes ülesannetes pakub õppija tehniliselt põhjendatud lahendusi. Iseseisev töö ja esitlus on hästi struktureeritud, sisukad ja viitavad arusaamisele ka hooneautomaatika tulevikusuundadest.	
Kommunikatsiooniproto kollid hooneautomaatikas Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 24 Praktiline töö 34	Alateemad Kommunikatsiooniprotokollide üldpõhimõtted hooneautomaatikas Levinud protokollid ja nende tööpõhimõtted: Modbus RTU / TCP BACnet (MS/TP, IP)	Seos õpiväljundiga Õpilane kasutab elektrooniliste seadmete andmevahetuses rahvusvaheliselt kehtivaid

	KNX DALI (valgustusautomaatika) MQTT ja LoRaWAN (targa hoone pilveühenduste kontekstis) Protokollide võrdlus ja rakendusvaldkonnad Andmevahetusvõrkude ülesehitus Hooneautomaatikasüsteemide töö jälgimine ja rikete kõrvaldamine Seadmete konfigureerimine ja sidumine valitud protokollidega Andmevahetuse testimine ja veaotsing Side kontroll ja tõrkeotsing Tüüpilised kõrvalekalded ja rikete liigid Küberturvalisus andmevahetuses	protokolle Õpilane jälgib süstemaatiliselt hooneautomaatika süsteemide tööd, kõrvaldades võimalikke rikkeid
Iseseisev töö	Kommunikatsiooniprotokollide võrdlustabeli koostamine Seadmete sobitamine protokollide järgi Juhendmaterjalidega tutvumine	
Praktiline töö	Modbus RTU seadmete ühendamine ja andmevahetuse testimine BACnet/IP võrgus seadmete seadistamine ja punktide kaardistamine KNX süsteemi seadmete programmeerimine ja ühendamine (ETS tarkvaraga) DALI valgustuse juhtimissüsteemi ühendamine ja seadmete aadressimine Protokollialalüüs: sidepakettide jälgimine ja tõrkeotsing Kontrolleri ühendamine erineva protokolliga allseadmetega Seadmete ristühendus: ühe kontrolleri kasutamine mitme protokollide haldamiseks	
Hindamisülesanded	Kirjalik test või e-test, praktilised ülesanded, praktilised tööd, iseseisevtöö, projektipõhine töö	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Peavad olema sooritatud kõik hindamisülesanded: test, praktilised ja iseseisvad tööd ning projektitöö. Praktilised tööd peavad olema korrektselt dokumenteeritud ja esitatud tähtajaks. Hindamisel võetakse arvesse ka tööde kvaliteeti, tehnilist täpsust, tööohutuse järgimist ning oskust põhjendada tehtud valikuid.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • loetleb erinevaid andmevahetus protokolle ja nende funktsioone etteantud ülesannete rakenduseks; • valib õige protokollide vastavalt etteantud ülesannetele; • seadistab hooneautomaatika seadmete andmevahetuse, valides tööülesande täitmiseks sobiva rahvusvahelise protokollide (nt. Modbus, BACnet, KNX või muu sarnane), määrates vajalikud parameetrid ning kontrollides seadmete omavahelist suhtlust; Õpilane: • kontrollib hooneautomaatikaseadmete omavahelist andmevahetust, lähtudes etteantud tööülesandest; • mõõdab hooneautomaatikaga juhitava protsessi parameetreid, lähtudes etteantud tööülesandest; • tuvastab kõrvalekaldeid hooneautomaatikasüsteemide töös, lähtudes etteantud tööülesandest; • likvideerib kõrvalekaldeid vastavalt etteantud tööülesannetele Õppija kirjeldab hooneautomaatikas kasutatavaid levinumaid kommunikatsiooniprotokolle (nt Modbus, BACnet, KNX, DALI),	

	mõistab nende põhifunktsioone ja oskab neid piiratud määral rakendada praktilistes ülesannetes. Praktiliste tööde käigus ühendab õppija seadmeid ning testib andmevahetust juhendamise toel, kuid vajab tuge seadistamisel ja vigade leidmisel. Iseseisev töö on esitatud, kuid võib sisaldada ebatäpsusi või jääda tehnilise põhjenduseeta. Aruanded on esitatud, kuid vormistus võib vajada parandamist “4” saamise tingimus: Õpilane: • loetleb erinevaid andmevahetus protokolle ja nende funktsioone etteantud ülesannete rakenduseks; • valib õige protokoll vastavalt etteantud ülesandele; • seadistab hooneautomaatika seadmete andmevahetuse, valides tööülesande täitmiseks sobiva rahvusvahelise protokoll (nt. Modbus, BACnet, KNX või muu sarnane), määraes vajalikud parameetrid ning kontrollides seadmete omavahelist suhtlust; Õpilane: • kontrollib hooneautomaatikaseadmete omavahelist andmevahetust, lähtudes etteantud tööülesandest; • mõõdab hooneautomaatikaga juhitava protsessi parameetreid, lähtudes etteantud tööülesandest; • tuvastab kõrvalekaldeid hooneautomaatikasüsteemide töös, lähtudes etteantud tööülesandest; • likvideerib kõrvalekalded vastavalt etteantud tööülesandele Õppija mõistab erinevate protokollide tööpõhimõtteid, selgitab nende rakendusvõimalusi ning kasutab neid iseseisvalt praktiliste tööde käigus. Ta seadistab ja testib seadmeid vähemalt kahe erineva protokoll kaudu, tuvastab ja lahendab lihtsamaid tõrkeid. Iseseisev töö on korrektselt vormistatud, sisaldab põhjendusi ja võrdlusi. Aruanded ja testiprotokollid on sisukad ja õigeaegselt esitatud. “5” saamise tingimus: Õpilane: • loetleb erinevaid andmevahetus protokolle ja nende funktsioone etteantud ülesannete rakenduseks; • valib õige protokoll vastavalt etteantud ülesandele; • seadistab hooneautomaatika seadmete andmevahetuse, valides tööülesande täitmiseks sobiva rahvusvahelise protokoll (nt. Modbus, BACnet, KNX või muu sarnane), määraes vajalikud parameetrid ning kontrollides seadmete omavahelist suhtlust; Õpilane: • kontrollib hooneautomaatikaseadmete omavahelist andmevahetust, lähtudes etteantud tööülesandest; • mõõdab hooneautomaatikaga juhitava protsessi parameetreid, lähtudes etteantud tööülesandest; • tuvastab kõrvalekaldeid hooneautomaatikasüsteemide töös, lähtudes etteantud tööülesandest; • likvideerib kõrvalekalded vastavalt etteantud tööülesandele Õppija selgitab ja põhjendab põhjalikult kommunikatsiooniprotokollide tehnilisi erinevusi ja kasutusvaldkondi. Ta rakendab mitut protokoll professionaalselt, ühendades erinevaid seadmeid süsteemiks ning tagades nende sujuva koostöö. Ta viib läbi täpse seadistuse, andmevahetuse testimise ja tõrkeotsingu. Iseseisev töö on analüütiline ja tehniliselt põhjendatud, sisaldades võrdlustabelit, selgeid viiteid ja järeldusi. Aruanded vastab kõrgetele nõuetele, on põhjalik ja vormistatud iseseisvalt.
--	---

Õppemeetodid	Loeng, praktiline töö, e-õpe, laboratoorsed tööd, projektõpe
Hindamismeetodid	Kirjalik test / e-test, Praktiline töö, Iseseisev töö, Simulatsioon / demonstratsioon, Rühmatöö ja esitlused, Juhtumianalüüs
Lõimitud teemad	Tööohutus ja elektriõhutus automaatikasüsteemides, keskkonnateadlikkus, digipädevus – tarkvarakeskkondade kasutamine
Mooduli hindamine	Eristav hindamine

Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Kõik arvestuslikud ülesanded peavad olema sooritatud ja nõuetekohaselt esitatud. Hindamisel hinnatakse õppija teadmiste taset, oskusi ning võimet rakendada omandatud praktikas.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija on omandanud hooneautomaatika juhtimise ja monitooringu baasteadmised ning täidab tööülesandeid juhendamise toel. Ta tunneb ära hooneautomaatikasüsteemide põhikomponendid ja nende üldise tööpõhimõtte. Praktilistes töödes suudab õppija realiseerida etteantud juhiste järgi lihtsamaid ülesandeid, kuid vajab toetust keerukamate probleemide lahendamisel. Iseseisvates töödes oskab koguda ja kasutada infot, kuid võib teha ebatäpseid järeldusi. Dokumenteerimine ja süsteemianalüüs on osaline, esineb vormistus- või sisupuudusi. “4” saamise tingimus: Õppija täidab tööülesanded iseseisvalt ning rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sihipäraselt. Ta tunneb hästi hooneautomaatikas kasutatavaid süsteeme, komponente ja juhtimisloogikaid ning oskab neid rakendada praktiliste probleemide lahendamisel. Praktilistes töödes järgib ta täpselt tööjuhiseid ja ohutusnõudeid ning töö tulemus on korrektne. Iseseisev töö sisaldab asjakohast teabe kogumist, loogilist struktuuri ja arusaadavaid järeldusi. Dokumenteerimine on tehniliselt piisav, väikeste ebatäpsustega. “5” saamise tingimus: Õppija tegutseb iseseisvalt, süsteemselt ja tehniliselt kõrgel tasemel. Ta seostab teoreetilised teadmised praktiliste olukordadega, analüüsib komplekseid hooneautomaatikasüsteeme ning esitab põhjendatud lahendusi. Praktilistes töödes näitab õppija professionaalset taset: valib sobivad töömeetodid, optimeerib tööprotsessi ning tuvastab ja kõrvaldab tõrkeid. Iseseisev töö on põhjalik, toetub allikmaterjalidele ning sisaldab kriitilist hinnangut. Dokumentatsioon on korrektne, loogiline ja tehniliselt hästi põhjendatud.
Õppematerjalid	

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
13	Hooneautomaatikasüsteemide käit	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodulid „Hooneautomaatikasüsteemide paigaldus“ ja „Hooneautomaatika juhtimine ja monitooring“		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused hooneautomaatikasüsteemide seadistamisel, testimisel, käitamisel ja dokumenteerimisel.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
83 tundi		82 tundi	95 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kontrollib hooneautomaatika süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega vastavalt tööülesandele ja töövõtu piiridele	Õpilane: - planeerib ja järjestab oma tegevused loogilises tööjärjekorras; - testib hooneautomaatika süsteemide koostoimimist vastavalt tööülesandele; - hindab süsteemide koostööd, võrreldes tulemusi tööülesande ja töövõtu piiridega	Eristav hindamine
2. Õpilane häälestab hooneautomaatikasüsteemid vastavalt tööülesandele ja projekti eripärale	Õpilane: - mõõdab süsteemi tööparameetreid, järgides normdokumente; - selgitab iseseisvalt erinevate süsteemide parameetrite eripära ja terviklikkust; - häälestab süsteemi vastavalt lähteülesandele, arvestades süsteemi eripära	Eristav hindamine
3. Õpilane hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt hoolduskavale	Õpilane: - loeb hoolduskava ja tööjuhendit, valides töövahendeid ja planeerides oma tegevusi; - teostab hooldustöid (sh. määrab, puhastab, pingutab, seadistab seadmeid ning komponente) vastavalt hoolduskavale ja juhendmaterjalidele;	Eristav hindamine
4. Õpilane dokumenteerib hooneautomaatikasüsteemide hooldamisega seotud tegevused	Õpilane: - kirjeldab hooneautomaatika süsteemide hooldamisega seotud erinevaid dokumente (hoolduspäevikuid, digitaalseid hooldussüsteeme, hoolduslehti jne); - täidab juhendamisel hooldustööde aruande (sh	Eristav hindamine

	teostatud tööde, tööaja, kasutatud varuosade ja materjalide ning avastatud puuduste kohta) korrektelt vastavalt tööülesandele ja vastavalt ettevõtte standarditele; • analüüsib juhendajaga koos kogutud andmeid ja võrdleb neid normdokumentidega.	
--	---	--

Mooduli jagunemine		
Hooneautomaatikasüsteemide seadistamine , rikete kõrvaldamine , hooldus ja dokumenteerimine Auditoorne õpe 55 Iseseisev õpe 57 Praktiline töö 70	Alateemad Tehnosüsteemide tööloogika ja koostöö põhimõtted Hooneautomaatikasüsteemide tööparameetrite seadistamine Süsteemide testimise etapid ja mõõtmismeetodid. Hooneautomaatika vahendid (andurid ja täiturid) Kasutajaliidesed ja visualiseerimine Andurite ja täituri seadistus tarkvara abil. Koostoime kontroll erinevate tehnosüsteemide vahel. Koostoime testimine ja veaotsing (sh kommunikatsiooniprotokollide kontroll). Simulatsioonide ja diagnostikavahendite kasutamine. Riketuvastus ja kõrvalekallete analüüs koostöös teiste süsteemidega. BMS (Building Management System) monitooringusüsteemid Andurite väärtuste jälgimine reaajas ja andmelogid Süsteemide töö jälgimine ja rikke märkamine Kommunikatsioonikanalite testimine (ping, response, käsu edastamine) Kõrvalekallete tüübid: andmeside, mõõteväärtused, täituri töö Kaughaldus ja -monitooring (veebirakendused, mobiilirakendused) Rikete diagnoosimine ja lokaliseerimine skeemide ja tarkvara abil Ennetav hooldus ja varajaste märkide tuvastamine Taastamismeetmed ja seadmete taaskäivitamine Dokumentatsiooni täitmine peale rikke kõrvaldamist Kontrollerite ja alamsüsteemide vaheline kommunikatsioon Süsteemide koostoime testimise meetodid Kommunikatsioonirikked ja nende mõju süsteemide koostööle Hoolduskava lugemine, tõlgendamine ja tööde planeerimine. Süsteemikomponentide visuaalne ja tehniline kontroll. Andurite, täituri, ühenduste ja kontrollerite hooldus. Ennetav hooldus ja varajaste rikete märkamine. Dokumentide liigid: hoolduslehed, päevikud, mõõtmise protokollid digitaalsed süsteemid.	Seos õpiväljundiga Õpilane häälestab hooneautomaatikasüsteemi d vastavalt tööülesandele ja projekti eripärale Õpilane hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt hoolduskavale Õpilane dokumenteerib hooneautomaatikasüsteemi de hooldamisega seotud tegevused

	Dokumenteerimise standardid ja esitlusvormid.	
Iseseisev töö	Süsteemide testimise plaani koostamine erinevate tehnosüsteemide puhul Seadistusjuhendite ja tööprotokollidega tutvumine Monitooringutarkvara kasutusjuhendite uurimine Tüüpilised veakoodid ja võimalikud põhjused Väljaantud hooldusprotokollide ja näidisdokumentide uurimine. Näidishoolduskava täitmine etteantud ülesande põhjal.	
Praktiline töö	Kommunikatsiooniskeemide tõlgendamine ja märgistamine Kontrollerite ja süsteemikomponentide seadistamine. Süsteemide funktsionaalsuse ja koostoime testimine. Mitme süsteemi koostoime simuleerimine testkeskkonnas BMS süsteemis andurite ja täiturite väärtuste jälgimine Kommunikatsioonitestide läbiviimine Reaalsete kõrvalekallete ja rikete tuvastamine Rikete logide ja dokumentatsiooni täitmine Hoolduskava lugemine ja tegevusplaani koostamine Hooldustööde läbiviimine juhendi ja hoolduskava alusel hooldustoimingute kirjeldamine ja vormistamine Andmete võrdlus normdokumentidega	
Hindamisülesanded	Praktiline töö, Aruanded, Testimise protokollid , Simulatsioonülesanne, Iseseisev töö, Tööprotokoll,	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Põhineb praktiliste tööde, testimisprotokollide, aruannete ning iseseisvate tööde sisulisel ja vormilisel kvaliteedil. Hinne kujuneb õppija oskuse järgi rakendada teadmisi erinevate hooneautomaatikasüsteemide koostöö testimisel, seadistamisel ja dokumenteerimisel. Hindamisel võetakse arvesse õppija oskust lugeda hoolduskavasid, läbi viia tehniline kontroll ja hooldus vastavalt juhiste ja ning korrektselt dokumenteerida kõik tegevused.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • mõõdab süsteemi tööparameetreid, järgides normdokumente; • selgitab iseseisvalt erinevate süsteemide parameetrite eripära ja terviklikkust; • häälestab süsteemi vastavalt lähteülesandele, arvestades süsteemi eripära, Õpilane: • loeb hoolduskava ja tööjuhendit, valides töövahendeid ja planeerides oma tegevusi; • teostab hooldustöid (sh. määrab, puhastab, pingutab, seadistab seadmeid ning komponente) vastavalt hoolduskavale ja juhendmaterjalidele; Õpilane: • kirjeldab hooneautomaatika süsteemide hooldamisega seotud erinevaid dokumente (hoolduspäevikuid, digitaalseid hooldussüsteeme, hoolduslehti jne); • täidab juhendamisel hooldustööde aruande (sh teostatud tööde, tööaja, kasutatud varuosade ja materjalide ning avastatud puuduste kohta) korrektselt vastavalt tööülesandele ja vastavalt ettevõtte standarditele; • analüüsib juhendajaga koos kogutud andmeid ja võrdleb neid normdokumentidega.	

	Õppija suudab praktilised tööd sooritada juhendamisel ning järgib üldjoontes tööjuhiseid. Mõistab hooneautomaatikasüsteemide koostöö toimimise põhimõtteid, kuid rakendamisel võib esineda ebatäpsusi. Aruanded, testimise protokollid on esitatud ning testimise tulemuste aurusaamine ja järelduste tegemine jääb pealiskaudseks. Õppija tuvastab ja kõrvaldab lihtsamad riked juhendamise toel, suudab üldiselt navigeerida BMS süsteemis ja koostab elementaarse rikkeprotokolli. Teoreetilised teadmised on põhitasemel, praktilistes töodes esineb vigu, kuid need ei ohusta süsteemi toimimist. Õppija sooritab hooldustöid juhendamisel ja järgib osaliselt etteantud hoolduskava. Komponentide ülevaatus ja töövahendite kasutamine on kohati ebatäpne. Dokumentatsioon on osaline või vajab juhendaja tuge vormistamisel. Normide järgimine on üldjoontes olemas, kuid puudub süsteemne lähenemine. “4” saamise tingimus: Õpilane: • mõõdab süsteemi tööparameetreid, järgides normdokumente; • selgitab iseseisvalt erinevate süsteemide parameetrite eripära ja terviklikkust; • häälestab süsteemi vastavalt lähteülesandele, arvestades süsteemi eripära, Õpilane: • loeb hoolduskava ja tööjuhendit, valides töövahendeid ja planeerides oma tegevusi; • teostab hooldustöid (sh. määrib, puhastab, pingutab, seadistab seadmeid ning komponente) vastavalt hoolduskavale ja juhendmaterjalidele, Õpilane: • kirjeldab hooneautomaatika süsteemide hooldamisega seotud erinevaid dokumente (hoolduspäevikuid, digitaalseid hooldussüsteeme, hoolduslehti jne); • täidab juhendamisel hooldustööde aruande (sh teostatud tööde, tööaja, kasutatud varuosade ja materjalide ning avastatud puuduste kohta) korrektselt vastavalt tööülesandele ja vastavalt ettevõtte standarditele; Õppija töötab iseseisvalt, rakendades omandatud teadmisi korrektselt praktilistes töodes. Ta koostab selged tööplaani ning suudab määratleda süsteemide koostöö põhielemendid. Aruanded ja protokollid on vormistatud korrektselt ja vastab ülesandele ning probleemide tuvastamisel õppija teeb järeldusi suudab pakkuda ja lahendust. • analüüsib juhendajaga koos kogutud andmeid ja võrdleb neid normdokumentidega Õppija tuvastab enamiku rikete tüüpe, oskab neid iseseisvalt diagnoosida ja lahendada, kasutab töövahendeid teadlikult. Dokumenteerimine on korrektne, logide ja andmete analüüs on sisuline. Iseseisev töö sisaldab asjakohast infot ja järeldusi. Õppija töötab valdavalt iseseisvalt, järgides hoolduskava ja tööohutusnõudeid. Teostab vajalikud hooldustegevused korrektselt ning valib sobivad töövahendid. Dokumentatsioon on sisukas ja loetav, üksikud ebatäpsused ei mõjuta oluliselt aruannete kvaliteeti. Andmete võrdlus normdokumentidega on tehtud. “5” saamise tingimus: Õpilane: • mõõdab süsteemi tööparameetreid, järgides normdokumente; • selgitab iseseisvalt erinevate süsteemide parameetrite eripära ja terviklikkust; • häälestab süsteemi vastavalt lähteülesandele, arvestades süsteemi eripära, Õpilane: • loeb hoolduskava ja tööjuhendit, valides töövahendeid ja planeerides oma tegevusi; • teostab hooldustöid (sh. määrib, puhastab, pingutab, seadistab seadmeid ning komponente) vastavalt hoolduskavale ja juhendmaterjalidele, Õpilane: • kirjeldab hooneautomaatika süsteemide hooldamisega seotud erinevaid dokumente (hoolduspäevikuid, digitaalseid
--	--

	hooldussüsteeme, hoolduslehti jne); • täidab juhendamisel hooldustööde aruande (sh teostatud tööde, tööaja, kasutatud varuosade ja materjalide ning avastatud puuduste kohta) korrektselt vastavalt tööülesandele ja vastavalt ettevõtte standarditele; • analüüsib juhendajaga koos kogutud andmeid ja võrdleb neid normdokumentidega Õppija tegutseb süsteemselt ja tehniliselt täpselt kogu tööprotsessi vältel. Ta suudab mõtestatult analüüsida erinevate hooneautomaatikasüsteemide koostööd, määratleda rikkeid ning põhjendada rakendatud veaotsingumeetodeid. Praktilised tööd ja protokollid on põhjalikud ja korrektselt vormistatud. Refleksioon on arendav ning näitab sügavat arusaamist oma tegevuste mõjust süsteemide toimimisele. Õppija töötab täpselt, metoodiliselt ja iseseisvalt, tuvastab ka keerukamaid rikete mustreid ning pakub välja ennetavaid meetmeid. Praktilistes töodes demonstreerib väga head süsteemide tundmist ja suudab tulemusi analüüsida ja põhjendada. Dokumentatsioon on täpne, korrektne ja loogiline. Õppija tegutseb professionaalselt, iseseisvalt ja süsteemselt kogu hooldusprotsessi vältel. Teostab täpse tehnilise ülevaatus, kasutab õigeid töövõtteid ja järgib kõiki hoolduskava nõudeid. Dokumenteerimine on korrektne, täpne ja vastab ettevõtte standarditele. Reflekteerib oma tööprotsessi ning analüüsib kogutud andmeid kriitiliselt, viidates vajadusel võimalikule ennetavale hooldusele.	
Kontrollerite programmeerimise alused Auditoorne õpe 28 Iseseisev õpe 25 Praktiline töö 25	Alateemad Kontrollerite tööpõhimõte ja ülesehitus Kontrollerite tüübid ja nende rakendused hooneautomaatikas Kontrollerite programmeerimise keskkonnad (tootjapõhine tarkvara) Kontrollerite programmeerimiskeeled Põhilised loogika funktsioonid Põhilised loogikatehted ja juhtimisahelad Programmide loomine Veakontroll ja testimine Programmide salvestamine ja varundamine	Seos õpiväljundiga Õpilane kontrollib hooneautomaatika süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega vastavalt tööülesandele ja töövõtu piiridele
Iseseisev töö	Kontrollerite tüüpide võrdlus Juhtimisloogika kavandamine Loogikafunktsioonide ülesannete lahendamine Simulatsiooni kasutamise juhendiga tutvumine	
Praktiline töö	Lihtsa juhtimisloogika programmeerimine Ajastusfunktsioonide kasutamine Loenduri kasutamine Analoogandurite käsitlemine Kontrolleri programmi simulatsioon ja veaotsing Reaalse kontrolleri ühendamine anduri ja täituriga	
Hindamisülesanded	Programmi algoritm, simulatsioon, programmeerimisülesanne, teoreetiline test või e-test	
Hindamine	Eristav hindamine	

sh kokkuvõtva hinde kujunemine	praktiliste tööde sooritamine ja algoritmide esitamine, iseseisvate tööde ning hindamisülesannete (sh programmeerimisülesanded, simulatsioonid, algoritmide koostamine) täitmine.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • planeerib ja järjestab oma tegevused loogilises tööjärjekorras; • testib hooneautomaatika süsteemide koostoimimist vastavalt tööülesandele; • hindab süsteemide koostööd, võrreldes tulemusi tööülesande ja töövõtu piiridega Õppija täidab programmeerimisülesanded üldjoontes korrektselt, ent vajab sageli õpetaja juhendamist ja tuge. Loogikafunktsioonide ja juhtimisahelate kasutamine piirdub lihtsate näidetega ning lahendused võivad sisaldada ebatäpsusi või puudulikku loogikat. Praktiliste tööde teostamisel järgib õppija juhendeid, kuid võib eksida kontrolleri tööpõhimõtete rakendamisel või dokumentatsiooni täitmisel. Ülesannete lahendused täidavad minimaalselt nõutud tingimused, kuid tehniline selgus ja põhjendatus on osaliselt puudulikud. “4” saamise tingimus: Õpilane: • planeerib ja järjestab oma tegevused loogilises tööjärjekorras; • testib hooneautomaatika süsteemide koostoimimist vastavalt tööülesandele; • hindab süsteemide koostööd, võrreldes tulemusi tööülesande ja töövõtu piiridega Õppija tegutseb valdavalt iseseisvalt ja suudab programmeerida hooneautomaatika kontrolleri ülesandeid loogiliselt ning tehniliselt asjakohaselt. Loogikatehete, ajastite ja loendurite kasutamine on korrektne ning vastab ülesande sisule. Tööprotsessis ilmnevad teadlikud valikud sobivate programmeerimisvahendite kasutamisel, väiksemad vead ei mõjuta süsteemi toimivust. Dokumentatsioon on arusaadav ja järgib vormistatusnõudeid, kuigi võib sisaldada mõningaid tehnilisi või esitluslikke ebatäpsusi. Õppija suudab selgitada oma valikuid ja vastata täpsustavatele küsimustele. “5” saamise tingimus: Õpilane: • planeerib ja järjestab oma tegevused loogilises tööjärjekorras; • testib hooneautomaatika süsteemide koostoimimist vastavalt tööülesandele; • hindab süsteemide koostööd, võrreldes tulemusi tööülesande ja töövõtu piiridega Õppija tegutseb iseseisvalt, täpselt ja süsteemselt, rakendades kontrollrite programmeerimisel kõrgtasemel teadmisi ja oskusi. Loob struktureeritud ja optimeeritud programme, mis hõlmavad mitmekesisid loogikafunktsioone, ajastusi, loendureid ning analoogsignaalide töötlemist. Tuvastab ja kõrvaldab iseseisvalt programmeerimisvead, kasutades diagnostikavahendeid ja simulatsioonikeskkondi. Dokumentatsioon on sisuline, tehniliselt korrektne ja professionaalselt vormistatud. Õppija suudab põhjendada oma tehnilisi lahendusi ning siduda ülesande tulemusi laiemate süsteemsete eesmärkidega (nt töökindlus, energiatõhusus).

Õppemeetodid	Loengud ja arutelud, Praktilised tööd, Iseseisev töö, Rühmatööd
Hindamismeetodid	Praktiline töö (nt seadistamine, testimine, hooldustööd) – tööde sooritamine reaalses või simuleeritud töökeskkonnas. Aruanded ja testimise protokollid – töö tulemuste dokumenteerimine, hindamine vormistuse ja sisulisuse põhjal. Kirjalikud tööd (sh iseseisev töö, tööplaanid, hoolduslehed). Rühmatöö tulemused – koostöise lahenduse selgus, põhjendatus, töö jagamine. Suuline arutelu või esitlus – mõistmise ja põhjendamisoskuse hindamine.

	Testid või e-testid – teadmiste kontroll, sh tööpõhimõtted ja normdokumendid
Lõimitud teemad	Tööohutus, Energiatõhusus ja keskkonnasäästlikkus
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine põhineb mitme erineva hindamisülesande sooritusel, sh praktilised tööd, aruanded, testimise protokollid, iseseisevad ülesanded ja testimine. Hindamisel võetakse arvesse nii tehniliste oskuste rakendamist, tööülesannete mõistmist kui ka tööprotsessi dokumenteerimise täpsust. Lõpphinde saamiseks peab õppija sooritama kõik kohustuslikud ülesanded vähemalt miinimumtasemel ning esitama korrektselt vormistatud tööprotokollid ja aruanded.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija suudab praktilised tööd ja hooldustoimingud sooritada juhendamisel, järgides tööjuhiseid ja hoolduskava üldjoontes. Õppija mõistab hooneautomaatikasüsteemide koostöö ja hoolduse põhimõtteid, kuid rakendamisel võib esineda ebatäpsusi. Komponentide ülevaatus ja töövahendite kasutamine on osaliselt ebaühtlane. Õppija suudab tuvastada ja kõrvaldada lihtsamaid rikkeid juhendamise toel. Dokumentatsioon (testimisprotokollid, aruanded jms) on küll esitatud, kuid osaline ning testitulemuste tõlgendamine jääb pealiskaudseks. Normide järgimine on olemas, kuid puudub süsteemne ja iseseisev lähenemine. “4” saamise tingimus: Õppija töötab valdavalt iseseisvalt ning rakendab omandatud teadmisi korrektselt nii süsteemide seadistamisel kui ka hoolduses. Tööprotsess on loogiline ja läbimõeldud, töövahendite valik asjakohane ning teostus täpne. Õppija koostab selge töö- või testplaani, suudab määratleda süsteemide koostöö põhielemendid ning dokumenteerib töö tulemused korrektselt ja sisukalt. Andmete võrdlus normdokumentidega on tehtud ning õppija suudab esitada põhjendatud järeldusi ja esmaseid parandusettepanekuid. “5” saamise tingimus: Õppija tegutseb professionaalselt, iseseisvalt ja süsteemselt kogu tööprotsessi vältel. Ta teostab tehniliselt täpsed seadistused ja hooldused, järgides kõiki hoolduskava ja tööohutusnõudeid. Õppija suudab analüüsida süsteemide koostööd süvitsi, tuvastada keerukamaid rikkeid ja määratleda nende põhjuseid. Ta rakendab sobivaid veaotsingu- ja diagnostikameetodeid, kasutades kaasaegseid tarkvaralisi ja tehnilisi töövahendeid. Dokumentatsioon on sisuline, tehniliselt korrektne ja vastab ettenähtud standarditele. Lisaks analüüsib õppija reflekteerivalt kogu tööprotsessi ning toob esile võimalused süsteemi töökindluse ja efektiivsuse parendamiseks.
Õppematerjalid	Soovituslik: EVS-EN ISO 52120-1 EVS-EN ISO 16484 seeria ”Building Automation: Control Devices and Applications” ”HVAC Controls: Operation & Maintenance” – Guy W. Gupton Tootjapõhised juhendid Õpetajate poolt loodud e-kursused

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
14	Hooneautomaatikasüsteemide paigaldamine	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on kõik ühised põhiõpingud		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab, ühendab ja hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt projektdokumentatsioonile ja seadusandlusele.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
80 tundi		82 tundi	98 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane koostab tegevusplaani toetudes projekti dokumentatsioonile	Õpilane: • kontrollib projekti ja tehnilise dokumentatsiooni kehtivust ning koostab sellele tuginedes eeltööde plaani; • valib ja komplekteerib tööülesande täitmiseks vajalikud töövahendid ja materjalid vastavalt ülesandele ja ohutusnõutele; • planeerib tööde sooritamise järjekorra vastavalt ülesandele	Eristav hindamine
2. Õpilane paigaldab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt projektdokumentatsioonile ja kehtivatele normdokumentidele	Õpilane: • valib projektis esitatud süsteemi põhikomponendid ja nende asukohad lähtuvalt paigaldustingimustest ja tootja nõuetest; • selgitab etteantud automaatikaskeemi tööpõhimõtet; • paigaldab süsteemi komponendid projektdokumentatsiooni alusel, järgides paigaldusjuhiseid; • kontrollib paigaldatud seadmete vastavust, tehnilistele nõuetele ja normdokumentidele; • kasutab töövahendeid heaperemehelikult; • korrastab oma töökoha ja töövahendid vastavalt heale tavale	Eristav hindamine
3. Õpilane seadistab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste, tagades süsteemi töökindluse	Õpilane: • seadistab süsteemi komponendid tööülesande alusel, järgides tootja ja ohutusnõudeid;	Eristav hindamine

	• kontrollib seadmete funktsionaalsust ja koostööd süsteemi terviklahenduses, tuginedes projektdokumentatsiooni ja standardite nõuetele	
4. Õpilane testib hooneautomaatikasüsteemi töökorrasolekut, võrreldes tulemusi ja tagades nende vastavuse ohutusnõuetele	Õpilane: • kasutab sobivaid mõõteseadmeid ja -meetodeid süsteemi töö kontrollimiseks; • kontrollib juhendamisel hooneautomaatikasüsteemide vastavust tööülesandele ja ohutusnõuetele; • täidab nõuetekohaselt paigaldustööde dokumentatsiooni (nt tööaruanne, paigaldusprotokollid, skeemid), järgides vormistus- ja sisunõudeid. • kajastab dokumentatsioonis täpselt kõik olulised tööetapid, kasutatud materjalid ja tehnilised lahendused. • esitab dokumentatsiooni korrektselt ja õigeaegselt, järgides tööandja või kooli kehtestatud juhiseid ja standardeid.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Hooneautomaatika süsteemide komponendid Auditorne õpe 40 Iseseisev õpe 32 Praktiline töö 32	Alateemad Energiasäästlikud hooned Hooneautomaatika süsteemide liigid, üldehitus ja komponentide ülesanded. HVAC –süsteemide põhiprotsessid (küttesüsteemid, jahutussüsteemid ventilatsioonisüsteemid) Elektrienergia ja sellesse kuuluva reservtoite süsteemid Turvalisus ja ligipääsusüsteemid (videovalve süsteemid, turvasüsteemid, läbipääsusüsteemid ja sissetungivastased häiresüsteemid) Valgustuse süsteemid Hoonete energiatõhususe süsteemid Energiasäästu optimeerimise süsteemid Taastuvenergia seadmete integreerimine	Seos õpiväljundiga Õpilane koostab tegevusplaani toetudes projekti dokumentatsioonile
Iseseisev töö	Töö e-õppematerjalidega ja juhistega. Enesekontrollitested. Etteantud projektdokumentatsiooni (sh skeemid ja tehnilised joonised) tutvumine.	
Praktiline töö	Küttesüsteemi komponentide määramine projektdokumentatsiooni alusel ning sobivate seadmekomplektide koostamine Jahutussüsteemi komponentide määramine projektijooniste põhjal. Jahutussüsteemi komponentide valimine ja seadmekomplektide koostamine.	

	Videovalvesüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning vajamineva kaabelduse ja kinnitusvahendite valimine. Ventilatsioonisüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning sobivate seadmekomplektide koostamine. Läbipääsusüsteemi ja sisetungivastased häiresüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning ning sobivate seadmekomplektide koostamine. Valgustuse süsteemide komponentide määramine projektdokumentatsiooni alusel ning vajalikute töövahendite ja materjalide loetelu koostamine.
Hindamisülesanded	Teadmiste kontroll - kirjalik test või e-test Praktiline töö - seadmete ja ühenduste loetelu Komponentide paigaldusjärjekorra plaani Töökäigu tegevuskava
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Sooritatud on kõik arvestuslikud tööd ja praktiliste tööde on dokumenteeritud ning esitatud.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • kontrollib projekti ja tehnilise dokumentatsiooni kehtivust ning koostab sellele tuginedes eeltööde plaani; • valib ja komplekteerib tööülesande täitmiseks vajalikud töövahendid ja materjalid vastavalt ülesandele ja ohutusnõutele; • planeerib tööde sooritamise järjekorra vastavalt ülesandele Õpilane tuvastab juhendamisel hooneautomaatika põhikomponendid, kuid esineb üksikuid ebatäpsusi nende otstarbe või paigutuse osas. Seadmekomplektide valik on üldjoontes korrektne, kuid vajab kohati täpsustamist. Eeltööde plaan on koostatud, kuid tööde järjestus või ohutusnõuded võivad olla osaliselt tähelepanuta jäetud. Komponentide valiku põhjendused on olemas, kuid pealiskaudsed “4” saamise tingimus: Õpilane: • kontrollib projekti ja tehnilise dokumentatsiooni kehtivust ning koostab sellele tuginedes eeltööde plaani; • valib ja komplekteerib tööülesande täitmiseks vajalikud töövahendid ja materjalid vastavalt ülesandele ja ohutusnõutele; • planeerib tööde sooritamise järjekorra vastavalt ülesandele Õpilane määrab hooneautomaatika põhikomponendid iseseisvalt ja korrektselt, arvestades paigaldustingimusi ja projektdokumentatsiooni. Seadmekomplektide valik on tehniliselt sobiv ning suurem osa töövahenditest ja materjalidest on õigesti määratud. Eeltööde plaan on loogiline ja arvestab tööde järjestuse ning ohutusnõuetega. Komponentide valiku põhjendused on arusaadavad ja asjakohased. “5” saamise tingimus: Õpilane: • kontrollib projekti ja tehnilise dokumentatsiooni kehtivust ning koostab sellele tuginedes eeltööde plaani; • valib ja komplekteerib tööülesande täitmiseks vajalikud töövahendid ja materjalid vastavalt ülesandele ja ohutusnõutele; • planeerib tööde sooritamise järjekorra vastavalt ülesandele tuvastab kõik hooneautomaatika komponendid täpselt ja korrektselt, lähtudes projektijoonistest, tehnilistest nõuetest ja paigaldustingimustest. Valitud seadmekomplektid vastavad täielikult süsteemi funktsionaalsusele, asukohale ja kogustele.

	Eeltööde plaan on detailsetl koostatud, loogiline, sisaldab ohutuse ja töövahendite kasutuse analüüsi. Õppija põhjendab valikuid sisuliselt ja näitab väga head arusaamist süsteemi tööst ja komponentide omavahelistest seostest.	
Hooneautomaatikasüsteemi komponentide paigaldus, seadistamine ja testimine Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 50 Praktiline töö 66	Alateemad Andurite, täiturite, kontrollrite ning liideste paigaldusnõuded Kaabeldustarvikute ja juhtmestiku paigaldus Elektri- ja automaatikasüsteeme kaabeldus. Elektri- ja automaatikasüsteemide paigaldustehnoloogiad. Kasutajaliideste (paneelide, ekraanide) paigaldus. Küttesüsteemide automaatika seadmete paigaldamine Jahutussüsteemide automaatika seadmete paigaldamine Elektrienergia ja sellesse kuuluva reservtoite süsteemide seadmete paigaldamine Videovalve süsteemide seadmete paigaldamine Turvasüsteemide seadmete paigaldamine Läbipääsusüsteemide ja sisetungivastaste häiresüsteemide seadmete paigaldamine Valgustuse süsteemide automatiseerimise seadmete paigaldamine Ventilatsioonisüsteemide automaatika seadmete paigaldamine Kontrollmõõtmised pärast paigaldust Seadistamise üldpõhimõtted. Seadistamise töövahendid. Seadmete ühenduste kontrollimine ja vastavus skeemile Kontrollrite ja alamsüsteemide seadistamine Andurite ja täiturite seadistamine Paigaldatud hooneautomaatikasüsteemide testimine ja töökindluse kontroll Testitulemuste dokumenteerimine ja tööprotokollide täitmine	Seos õpiväljundiga Õpilane paigaldab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt projektdokumentatsioonile ja kehtivatele normdokumentidele Õpilane seadistab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste, tagades süsteemi töökindluse Õpilane testib hooneautomaatikasüsteemi töökorrasolekut, võrreldes tulemusi ja tagades nende vastavuse ohutusnõuetele
Iseseisev töö	Skeemide põhjal paigaldatavad seadmed, nende asukohad ja ühendusviiside määramine. Paigaldusjuhendite ja tootjadokumentide läbitöötamine Komponentide paigaldusjärjekorra koostamine erinevate süsteemide lõikes Paigaldustöö aruande kavandi koostamine Tootjaspetsiifiliste seadistusjuhiste ja tarkvaraliste nõuete läbitöötamine Seadistusprotsessi kavandamine etteantud ülesande põhjal Näidisandmete ja tööparameetrite sisestamise harjutamine tarkvaras Testitulemuste näidisdokumentatsiooni koostamine	
Praktiline töö	Küttesüsteemi paigaldustööd Jahutussüsteemi paigaldustööd Elektrienergia ja reservtoitesüsteemide komponentide paigaldus. Videovalvesüsteemi komponentide paigaldus Turvasüsteemide seadmete paigaldamine	

	Läbipääsusüsteemide ja sissetungivastaste häiresüsteemide paigaldamine Valgustussüsteemi seadmete paigaldamine Ventilatsioonisüsteemide seadmete paigaldamine Seadistustarkvara ja -protokollide kasutamine Hooneautomaatikaseadme seadistamine vastavalt tootja juhistele Süsteemi töökindluse ja signaalide kontroll Seadistamistarkvara kasutamine ja ühenduse loomine kontrolleriiga Komponentide tööparameetrite sisestamine ja salvestamine süsteemi Seadistatud seadmete funktsionaalne testimine Testiprotokolli täitmine ja tööde dokumenteerimine süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega
Hindamisülesanded	paigaldustööde aruanne, skeemid, protokollid ,testiprotokollid
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Sooritatud on kõik arvestuslikud tööd ja praktiliste tööde tulemus on dokumenteeritud ning esitatud.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • valib projektis esitatud süsteemi põhikomponendid ja nende asukohad lähtuvalt paigaldustingimustest ja tootja nõuetest; • selgitab etteantud automaatikaskeemi tööpõhimõtet; • paigaldab süsteemi komponendid projektdokumentatsiooni alusel, järgides paigaldusjuhiseid; • kontrollib paigaldatud seadmete vastavust, tehnilistele nõuetele ja normdokumentidele; • kasutab töövahendeid heaperemehelikult; • korrastab oma töökoha ja töövahendid vastavalt heale tavale, Õpilane: • seadistab süsteemi komponendid tööülesande alusel, järgides tootja ja ohutusnõudeid; • kontrollib seadmete funktsionaalsust ja koostööd süsteemi terviklahenduses, tuginedes projektdokumentatsiooni ja standardite nõuetele, Õpilane: • kasutab sobivaid mõõteseadmeid ja -meetodeid süsteemi töö kontrollimiseks; • kontrollib juhendamisel hooneautomaatikasüsteemide vastavust tööülesandele ja ohutusnõuetele; • täidab nõuetekohaselt paigaldustööde dokumentatsiooni (nt tööaruanne, paigaldusprotokollid, skeemid), järgides vormistus- ja sisunõudeid. • kajastab dokumentatsioonis täpselt kõik olulised tööetapid, kasutatud materjalid ja tehnilised lahendused. • esitab dokumentatsiooni korrektselt ja õigeaegselt, järgides tööandja või kooli kehtestatud juhiseid ja standardeid. Õpilane täidab paigaldustööd õpetaja juhendamisel, järgides üldjoontes projektdokumentatsiooni ja ohutusnõudeid. Komponentide valikul ja paigaldamisel võib esineda ebatäpsusi, kuid need ei takista süsteemi toimimist. Iseseisvas töös tuvastab õppija põhilised süsteemi komponendid ning koostab lihtsustatud tööplaani, kuid selles võib esineda vigu või puudulik arusaam tehnilistest seostest. Töövahendite kasutamine on piisav, kuid mitte alati sihipärane. Dokumenteerimine on osaline või vajab juhendamist. Õppija seadistab süsteemi komponente juhendamisel. Seadistus võib sisaldada ebatäpsusi, kuid seadmed töötavad

	põhifunktsioonides. Tööprotokollid on täidetud minimaalselt, dokumenteerimine vajab juhendamist. Mõõtmiste ja signaalide kontroll on osaline. Kasutab seadistustarkvara põhiliste funktsioonide ulatuses. “4” saamise tingimus: Õpilane: • valib projektis esitatud süsteemi põhikomponendid ja nende asukohad lähtuvalt paigaldustingimustest ja tootja nõuetest; • selgitab etteantud automaatikaskaemi tööpõhimõtet; • paigaldab süsteemi komponendid projektdokumentatsiooni alusel, järgides paigaldusjuhiseid; • kontrollib paigaldatud seadmete vastavust, tehnilistele nõuetele ja normdokumentidele; • kasutab töövahendeid heaperemehelikult; • korrastab oma töökoha ja töövahendid vastavalt heale tavale, Õpilane: • seadistab süsteemi komponendid tööülesande alusel, järgides tootja ja ohutusnõudeid; • kontrollib seadmete funktsionaalsust ja koostööd süsteemi terviklahenduses, tuginedes projektdokumentatsiooni ja standardite nõuetele, Õpilane: • kasutab sobivaid mõõteseadmeid ja -meetodeid süsteemi töö kontrollimiseks; • kontrollib juhendamisel hooneautomaatikasüsteemide vastavust tööülesandele ja ohutusnõuetele; • täidab nõuetekohaselt paigaldustööde dokumentatsiooni (nt tööaruanne, paigaldusprotokollid, skeemid), järgides vormistus- ja sisunõudeid. • kajastab dokumentatsioonis täpselt kõik olulised tööetapid, kasutatud materjalid ja tehnilised lahendused. • esitab dokumentatsiooni korrektselt ja õigeaegselt, järgides tööandja või kooli kehtestatud juhiseid ja standardeid. Õpilane täidab paigaldustööd iseseisvalt ja korrektselt, kasutades asjakohaseid töövõtteid ja järgides normdokumente. Komponentide valik ja paigaldusjärjekord on loogilised, väiksemad puudused ei mõjuta funktsionaalsust. Töökoha korraldus ja töövahendite kasutamine on teadlik. Iseseisev töö on sisuline ja analüütiline – õppija valib sobivad seadmed, koostab paigaldusplaani ning viitab vajalikele dokumentidele. Dokumenteerimine on arusaadav, kuid võib sisaldada väiksemaid vormistuslikke ebatäpsusi. Õppija seadistab seadmed korrektselt, võrdleb tulemusi dokumentatsiooniga ning tagab süsteemi funktsionaalsuse. Tööprotokollid on loogilised ja dokumentatsioon arusaadav. Tarkvara kasutamine on teadlik ja sihipärane. Võimaldab süsteemi kontrolli ja häälestust väiksemate mööndustega. “5” saamise tingimus: Õpilane: • valib projektis esitatud süsteemi põhikomponendid ja nende asukohad lähtuvalt paigaldustingimustest ja tootja nõuetest; • selgitab etteantud automaatikaskaemi tööpõhimõtet; • paigaldab süsteemi komponendid projektdokumentatsiooni alusel, järgides paigaldusjuhiseid; • kontrollib paigaldatud seadmete vastavust, tehnilistele nõuetele ja normdokumentidele; • kasutab töövahendeid heaperemehelikult; • korrastab oma töökoha ja töövahendid vastavalt heale tavale, Õpilane: • seadistab süsteemi komponendid tööülesande alusel, järgides tootja ja ohutusnõudeid; • kontrollib seadmete funktsionaalsust ja koostööd süsteemi terviklahenduses, tuginedes projektdokumentatsiooni ja standardite nõuetele, Õpilane: • kasutab sobivaid mõõteseadmeid ja -meetodeid süsteemi töö kontrollimiseks;
--	---

	• kontrollib juhendamisel hooneautomaatikasüsteemide vastavust tööülesandele ja ohutusnõuetele; • täidab nõuetekohaselt paigaldustööde dokumentatsiooni (nt tööaruanne, paigaldusprotokollid, skeemid), järgides vormistus- ja sisunõudeid. • kajastab dokumentatsioonis täpselt kõik olulised tööetapid, kasutatud materjalid ja tehnilised lahendused. • esitab dokumentatsiooni korrektselt ja õigeaegselt, järgides tööandja või kooli kehtestatud juhiseid ja standardeid. Õppija tegutseb iseseisvalt, täpselt ja tehniliselt kõrgel tasemel. Ta paigaldab hooneautomaatikasüsteemide komponendid metoodiliselt, järgides kõiki tehnilisi nõudeid, dokumentatsiooni ja tööohutusreegleid. Paigaldatud süsteemid on korrektselt märgistatud ja vastavad skeemidele. Iseseisev töö on põhjalik, õppija suudab kriitiliselt hinnata lähteülesannet ja dokumentatsiooni, pakkuda tehniliselt põhjendatud lahendusi ning koostada selge ja loogilise tegevusplaani. Dokumentatsioon on vormistuslikult korrektne, sisuline ja tehniliselt põhjendatud. Õppija seadistab seadmed korrektselt, võrdleb tulemusi dokumentatsiooniga ning tagab süsteemi funktsionaalsuse. Tööprotokollid on loogilised ja dokumentatsioon arusaadav. Tarkvara kasutamine on teadlik ja sihipärane. Võimaldab süsteemi kontrolli ja häälestust väiksemate mööndustega. Õppija seadistab seadmed korrektselt, võrdleb tulemusi dokumentatsiooniga ning tagab süsteemi funktsionaalsuse. Tööprotokollid on loogilised ja dokumentatsioon arusaadav. Tarkvara kasutamine on teadlik ja sihipärane. Võimaldab süsteemi kontrolli ja häälestust väiksemate mööndustega
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Harjutuslehed. Arutelu. Õppevideod
Hindamismeetodid	Kirjalik test või e-test: valikvastustega / avatud ja interaktiivsed küsimused Praktilise töö hindamine Iseseisva töö hindamine Dokumentatsiooni (paigaldus-/seadistusprotokollid) hindamine
Lõimitud teemad	Elektri- ja automaatikasüsteemide ohutusnõuded Töökeskkonna riskide hindamine Energiasääst ja keskkonnateadlikkus hooneautomaatikas Tehnilise dokumentatsiooni analüüs ja koostamine
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktilised tööd - 50% (hindamine toimub vastavalt juhendile sooritatud tööde põhjal (nt seadmete paigaldus, seadistamine, testimine). Töö peab olema korrektne, ohutusnõuetele vastav ning dokumenteeritud). Iseseisev töö - 20% (hinnatakse õppija võimet töötada projektdokumentatsiooniga (skeemid, juhendid), koostada tegevusplan ja määratleda süsteemide seadmed ning tööjärjekord. Arvestatakse sisu kvaliteeti, tehnilist korrektsust ja esitlust.) Kirjalik test / e-test 20% (kontrollib õppija teadmisi hooneautomaatikasüsteemide komponentidest, tööpõhimõtetest, paigaldusnõuetest ja tööohutusest. Hindamine valikvastustega või avatud küsimustega). Dokumentatsioon (paigaldus-/seadistusprotokollid) 10% - (hinnatakse oskust korrektselt täita tööaruandeid, skeeme ja protokolle vastavalt juhiste ja vormistusnõuetele)
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija täidab kõik praktilised ja arvestuslikud tööd juhendamise toel, järgides enamasti tööohutuse ja projektdokumentatsiooni nõudeid. Seadmete paigaldamisel ja seadistamisel võib esineda tehnilisi ebatäpsusi, kuid need ei

	takista süsteemi üldist toimimist. Iseseisev töö on esitatud ning kajastab põhikomponente ja tööjärjekorda, kuid võib olla osaliselt ebatäpne või puudulik. Testi sooritamisel on näidatud minimaalne arusaam mooduli sisust (vähemalt 50% õigetest vastustest). Dokumentatsioon on koostatud osaliselt või vajab juhendamist. Töövahendite ja materjalide kasutamine on piisav, kuid mitte alati sihipärane. “4” saamise tingimus: Õppija täidab tööülesanded iseseisvalt ja enamasti veavabalt. Paigaldus-, seadistus- ja testimistööd on tehniliselt korrektsed, järgides nõutud standardeid, juhiseid ja ohutusreegleid. Iseseisev töö on sisuline ja näitab arusaamist süsteemi komponentide valikust, asukohast ja ühendamisest. Paigaldustööde dokumentatsioon on arusaadav ja loogiline, väiksemate vormistusvigadega. Kirjalikus testis saavutab õppija vähemalt 75% õigsuse. Tööprotsessis rakendab õppija töövahendeid sihipäraselt ning korraldab oma töökoha teadlikult. “5” saamise tingimus: Õppija tegutseb iseseisvalt, täpselt ja tehniliselt kõrgel tasemel kogu mooduli ulatuses. Paigaldus- ja seadistustööd on teostatud süsteemselt ja vastavalt kõikidele normidele. Õppija oskab tööprotsessis teha põhjendatud valikuid, lahendada keerukamaid olukordi ning kohandada projekti nõuetega. Iseseisev töö on põhjalik, analüütiline ja loogiliselt üles ehitatud, sisaldades korrektselt viiteid dokumentatsioonile ning tehnilisi põhjendusi. Dokumentatsioon on täielik, selge ja nõuetele vastav. Testis saavutab õppija üle 90% õigsuse. Õppija demonstreerib kõrget tööohutuse teadlikkust, töötab professionaalselt ja keskkonnateadlikult.
Õppematerjalid	Soovituslik: EVS-EN ISO 19650 – Ehitiste info modelleerimine (BIM ja dokumentatsiooni haldus) EVS 932 – Ehitise tehnilise dokumentatsiooni vormistamine Haldre, L. Ehitusprojekt ja selle lugemine Tammsaar, A. Elektripaigaldiste projektide koostamise alused EVS-EN 50110-1 – Elektripaigaldiste käit EVS-HD 60364 seeria – Madalpingepaigaldised Töötervishoiu ja tööohutuse seadus Elektriohutusseadus Siemens, Schneider Electricu või ABB hooneautomaatika paigaldusjuhendid KNX Basic Course Manual (KNX Association) Honeywell Building Technologies – süsteemide paigaldusjuhendid EVS-EN 61439 – Madalpingelülitid ja jaotusseadmed EVS-EN 60204-1 – Masinate elektriseadmed Kirt, T. Automaatika alused Bolton, W. Programmable Logic Controllers Petruszella, F. Industrial Electronics EVS-EN 62305 – Piksekaitse EVS-EN 50174 – Kaabelduse paigaldus KNX ETS tarkvara kasutusjuhend BACnet protokoll käsiraamat Modbus Application Protocol Specification

	Tootjate seadistamisjuhendid (Siemens Desigo, Schneider EcoStruxure, ABB i-bus) Mackay, S. Practical Industrial Data Communications Tanenbaum, A. Computer Networks (andmeside alused) EVS-EN 61131-3 – Programmeeritavad kontrollid EVS-HD 60364-6 – Kontroll ja katsetamine EVS-EN 61557 – Elektripaigaldiste mõõteseadmed Fluke mõõteseadmete kasutusjuhendid Hooneautomaatikasüsteemide tööde vastuvõtu protokollide näidised EVS-EN ISO 9001 – Kvaliteedijuhtimine EVS-EN ISO 17025 – Katse- ja kalibreerimislaborid Ehitustööde dokumenteerimise juhendmaterjalid
--	--

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
15	Häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine	15	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on kõik ühised põhiõpingud		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab, ühendab ja seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi vastavalt projektile, arvestades etteantud nõudeid.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
150 tundi		105 tundi	135 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane koostab tööplaani projekt- ja tehnilise dokumentatsiooni alusel valides ülesande täitmiseks vajalikud töövahendid, seadmed ja materjalid	Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid	Eristav hindamine
2. Õpilane paigaldab juhendi alusel häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi	Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid	Eristav hindamine
3. Õpilane seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi keskuseid vastavalt objekti eripärale ja tööülesandele	Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides	Eristav hindamine
4. Õpilane testib ja kontrollib paigaldatud süsteemide toimimist hinnates nende töökindlust koostöös teiste tehnosüsteemidega	Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning	Eristav hindamine

	tõlgendab saadud tulemusi	
5. Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele	Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Häireseadmestiku paigaldamine Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 35 Praktiline töö 45	Alateemad 1. Andurite tööpõhimõte 2. Releede kasutamine häireseadmestiku paigaldamisel 3. Häireseadmestiku tehnilises dokumentatsioonis kasutatavad tingmärgid 4. Paigaldab ja seadistab häireseadmestiku vastavalt projektile ja õigusaktidele 5. Seadistab häireseadmestiku vastavalt objekti eripärale, juhiste ja lähteülesandele 6. Keskkonnast tingitud erinõuded	Seos õpiväljundiga Õpilane koostab tööplaani projekt- ja tehnilise dokumentatsiooni alusel valides ülesande täitmiseks vajalikud töövahendid, seadmed ja materjalid Õpilane paigaldab juhendi alusel häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi Õpilane seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi keskuseid vastavalt objekti eripärale ja tööülesandele Õpilane testib ja kontrollib paigaldatud süsteemide toimimist hinnates nende töökindlust koostöös teiste tehnosüsteemidega

		Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Iseseisev töö	Kirjeldab tootjapoolsete juhiste põhjal keskseadme põhiparameetreid tööülesande alusel	
Praktiline töö	Tsooni tüübi programmeerimine Valvesüsteemi programmeerimine (kasutajatasemel koodi muutmine, kellaaeg, veateate lugemine) Valvesüsteemide režiimide lugemine ja häälestus	
Hindamisülesanded	Kirjalik töö: andurite tööpõhimõtete kirjeldamine (PIR, magnetkontakt, klaasilõhkumisandur, suitsuandur). Skeemi analüüs: õppija selgitab, kuidas konkreetne andur töötab antud skeemis ja millal ta häire genereerib. Praktiline töö: anduri aktiveerimine ja käitumise jälgimine (PIR testimine, magnetkontakti sulgemine/avamine). Praktiline töö: rikke tuvastamine, õppija leiab õppekeskkonnas valesti ühendatud anduri ning selgitab vea põhjust.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Sooritatud iseseisev töö ja praktilised tööd, testi tulemus vähemalt 60%	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele kasutab manuaali, kuid vajab juhendamist keerukamate seadistuste või tõrgete lahendamisel; paigaldus vastab põhitingimustele, kuid mõnes kohas esineb ebatäpsusi; dokumentatsioonis esineb pisivigasid, dokumentatsioon on loetav ja nõuetekohaselt vormistatud. testimisel esineb väiksemaid vigu, kuid süsteem töötab ohutult. “4” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega;	

	• koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele paigaldab ja seadistab süsteemi iseseisvalt, järgides enamiku juhiseid korrektselt; dokumentatsioon on korrektne, loetav ja nõuetekohaselt vormistatud; testid teostatakse täpselt, kõrvalekalded tuvastatakse ja parandatakse; manuaali kasutatakse järjepidevalt ja õigesti. “5” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele paigutus, kaabeldus ja seadistamine on professionaalselt teostatud; kasutab manuaali iseseisvalt ja oskab selgitada seadmete tööloogikat; dokumentatsioon on täielik, täpne ja nõuetekohaselt vormistatud; testimise tulemused on veatud ning õppija suudab põhjendada kõiki seadistusvalikuid; tuvastab ja kõrvaldab vead süsteemselts.
Jälgimisseadmestiku	Alateemad
	Seos õpiväljundiga

paigaldamine Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 35 Praktiline töö 45	1. IP-kaamerate tüübid ja tööpõhimõtted 2. Analoogkaamerate tüübid ja tööpõhimõtted 3. Kaamerate paigaldusnõuded (sh. standardid, õigusaktid) 4. Kaamerate toiteviisid: PoE, PoC, 12 V DC, 24 V AC 5. Kaablite ja ühendusviiside valik 6. Võrguseadmete ja salvestite paigutus 7. Kinnitustehnikad (mastid, seinakinnitused, ilmastikukaitse) 8. Keskkonnast tingitud erinõuded	Õpilane koostab tööplaani projekt- ja tehnilise dokumentatsiooni alusel valides ülesande täitmiseks vajalikud töövahendid, seadmed ja materjalid Õpilane paigaldab juhendi alusel häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi Õpilane seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi keskuseid vastavalt objekti eripärale ja tööülesandele Õpilane testib ja kontrollib paigaldatud süsteemide toimimist hinnates nende töökindlust koostöös teiste tehnosüsteemidega Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Iseseisev töö	Õppija loeb kaamerate ja salvestite tootja manuaale ning koostab ülevaate olulisematest paigaldus- ja seadistusnõuetest (toiteviisid, võrguseaded, kaabli- ja ühendustüübid). Analüüsib projektdokumentatsiooni ja märgib, kuhu ning miks paigaldatakse erinevat tüüpi kaamerad. Uurib standardeid ja õigusakte (nt EVS-EN 62676) ning esitab peamised nõuded videosüsteemi paigaldamisele konkreetses keskkonnas.	
Praktiline töö	IP-kaamerate ja analoogkaamerate paigaldamine õppestendile vastavalt joonisele (kinnitamine, ilmastikukaitse, suunamine). Videovalvesüsteemi paigaldamine ja seadistamine: kaamerate ühendamise toite- ja võrguseadmetega (PoE/PoC toiteadapter, salvesti), kaamera fookuse, teravuse ja kaadri kompositsiooni seadistamine vastavalt objekti nõuetele, võrguliikluse ja ühenduse testimine (ping, kaadrisagedus), salvestise toimivuse kontrollimine (otsing, taasesitus, sündmuste logid).	
Hindamisülesanded	Paigaldatud kaamerasüsteemi ülevaatus protokoll täitmine (kinnitused, suunad, kasutatud kaablid, toiteviis).	

	Võrgukonfiguratsiooni kontrolliülesanne: IP-aadressi seadistamine, ühenduvuse testimine ja tulemuste dokumenteerimine. Kaamerasüsteemi testimise raport: pildi kvaliteedi hindamine, salvesti töö kontrollimine, öörežiimi test. Kirjalik töö: Õppija tuvastab projektdokumentatsiooni põhjal kõik jälgimisseadmestiku tingmärgid (kaamerad, toiteallikad, salvestid, võrguseadmed jms) ning määrab nende arvu, vajalikud kaablitüübid ja ühendusviisid. Vigade tuvastamise ülesanne: õppija leiab ja kõrvaldab ühe ühendus- või seadistusvea. Kirjalik töö: õppija koostab lühikese kirjaliku analüüsi kaamerasüsteemi paigaldusnõuetest, toiteviisidest või võrguseadistustest, tuginedes tootja manuaalile ja standarditele.
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Sooritatud iseseisev töö ja praktilised tööd, testi tulemus vähemalt 60%
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele paigaldab ja ühendab kaamerad nii, et süsteem töötab korrektselt ja ohutult; seadistab IP- või analoogkaamerad baastasemel nii, et pilt salvestub ja on kasutatav; kasutab manuaale ning leiab vajalikud seaded, kuid võib vajada juhendamist; tuvastab ja lahendab tüüpilised vead (vale IP, nõrk ühendus, ebaselge pilt); esitab dokumentatsiooni tasemel, mis võimaldab süsteemi kasutusele võtta. “4” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike

	mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele paigaldab, ühendab ja seadistab kaamerasüsteemi iseseisvalt ja korrektselt; teeb pildi- ja võrguseaded loogiliselt ning objekti nõudeid arvestades; kasutab manuaali ja projektijooniseid täpselt ja iseseisvalt; lahendab nii tavapäraseid kui keerukamaid seadistus- või pildiprobleeme; esitab hästi vormistatud dokumentatsiooni. “5” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendite ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele paigaldab ja seadistab süsteemi tehniliselt väga korrektselt, valides optimaalsed paigaldus- ja seadistuslahendused; kasutab manuaale oskuslikult, tõlgendab keerukaid menüükohti ja seadistusi; tagab süsteemi kõrge töökindluse ja pildikvaliteedi ka keerukates tingimustes; lahendab meetodiliselt ka keerukad häired (side, katkemised, salvestuse probleemid); koostab täieliku, täpse ja professionaalse dokumentatsiooni.	
Tulekahjusignalisatsiooni süsteemi paigaldamine Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 35	Alateemad 1. Tulekahjusignalisatsiooni süsteemi tööpõhimõtted (adresseeritavad ja mitteadresseeritavad süsteemid) 2. Andurite liigid ja kasutusvaldkonnad (suutsu-, temperatuuri-, leegi-, multisensorandurid)	Seos õpiväljundiga Õpilane koostab tööplaani projekt- ja tehnilise dokumentatsiooni alusel

Praktiline töö 45	3. EVS-EN 54 standardite põhinõuded 4. Silmuskaablid, tulepüsivad kaablid ja nende paigaldusnõuded 5. Keskuse toite- ja akusüsteemid 6. Häire- ja juhtsignaalide edastus (ATS, releed, väljundid) 7. Paigaldus- ja keskkonnanõuded (kõrgused, kaugused, takistused)	valides ülesande täitmiseks vajalikud töövahendid, seadmed ja materjalid Õpilane paigaldab juhendi alusel häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi Õpilane seadistab häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi keskuseid vastavalt objekti eripärale ja tööülesandele Õpilane testib ja kontrollib paigaldatud süsteemide toimimist hinnates nende töökindlust koostöös teiste tehnosüsteemidega Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Iseseisev töö	Õppija loeb tulekahjusignalisatsiooni keskuse tootja manuaali ja koostab ülevaate olulisematest paigaldus- ja seadistusnõuetest. Analüüsib projektdokumentatsiooni ja kirjeldab andurite, moodulite ja silmuste paigutust ning nende funktsioone. Koostab lühikokkuvõtte EVS-EN 54 standardi olulisematest nõuetest, mis mõjutavad paigaldust. Kirjeldab kolme erineva anduritüübi sobivust erinevates keskkondades (tolm, temperatuur, lae kõrgus).	
Praktiline töö	Andurite ja moodulite paigaldamine vastavalt joonisele; aadressi määramine ja kontroll. Silmuse kaabelduse ühendamine ja silmuse terviklikkuse kontrollimine (katkestus, lühis). Tulekahjusignalisatsiooni keskuse seadistamine vastavalt tööülesandele (tsoonid, grupid, väljundid). Häiresignaali ja rikkeolukordade testimine (suitsuanduri aktiveerimine, lühis, välise väljundi käivitus). Häire edastuse kontroll (kohalik sireen, ATS tulekahjuteate signaal).	
Hindamisülesanded	Paigaldatud tulekahjusignalisatsiooni süsteemi ülevaatusprotokolli täitmine (paigutus, ühendused, märgistused). Silmuse testimise protokoll: katkestuse, lühise ja takistuse kontroll ning tulemuste dokumenteerimine. Keskuse seadistamise ülesanne: tsoonide ja seadmete määramine, väljundite seadistamine. Häire- ja rikkesituatsioonide testimise raport.	

	Projektdokumentatsiooni analüüsiülesanne: õppija tuvastab tingimärgid ja seadmete arvu ning kontrollib skeemi korrektsust. Kirjalik töö: manuaalile ja standarditele tuginev analüüs tulekahjusignalisatsiooni paigaldusnõuetest ja seadistustest.
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Sooritatud iseseisev töö ja praktilised tööd, testi tulemus vähemalt 60%
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele Õppija paigaldab ja seadistab süsteemi nii, et see töötab ohutult ja täidab ettenähtud funktsioone; dokumentatsioon on üleandmiseks piisav; testid on teostatud ja tuvastatud vead kõrvaldatud. “4” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest;

	• kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele Paigaldus ja seadistamine on korrektne ja loogiline; dokumentatsioon on hästi vormistatud; vead tuvastatakse iseseisvalt; süsteem töötab stabiilselt ja vastab projekti nõuetele. “5” saamise tingimus: Õpilane: • leiab projekt- ja tehnilisest dokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku info; • komplekteerib tööks vajalikud töövahendid, materjalid ja seadmed, põhjendades nende sobivust tööülesandega; • koostab tööplaani kasutades digivahendeid, Õpilane: • valib paigaldusjooniste alusel seadmete asukohad ja ühendusviisid; • paigaldab ja ühendab seadmed tootja juhendeid ning ohutusnõudeid järgides; • kontrollib paigaldatud seadmete mehhaanilist kinnitust ja elektriühenduste vastavust nõuetele kasutades sobilike mõõteseadmeid, Õpilane: • seadistab süsteemide töörežiimid ja kontrollib parameetrite vastavust dokumentatsioonile; • tagab süsteemi toimimise koostöös muude tehnosüsteemidega töövõtu piirides, Õpilane: • teostab süsteemi funktsioonikontrolli tootja juhendite ja õigusaktide alusel; • kasutab testimisel sobivaid mõõtevahendeid ning tõlgendab saadud tulemusi, Õpilane: • vormistab paigaldus-, seadistamis- ja testimistulemused dokumentatsiooni nõuetekohaselt; • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel; • esitab dokumentatsiooni vastavalt töökorraldusele Õppija töö on tehniliselt korrektne ja professionaalne; kasutab manuaali ja standardeid oskuslikult; lahendab keerukad rikkeolukorrad meetoodiliselt; dokumentatsioon on täielik ja hoolduseks täielikult kasutuskõlblik.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamise meetodid	Praktiline tööprotokoll, võrguseadmete seadistamise ülesanne, kirjalik analüüs, testimine ja tulemuste tõlgendamine, kirjalik test.
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõtva hinde moodustavad: iseseisev töö – 20% praktilised tööd – 50% kirjalik test – 30% Kokkuvõtvasse hinde lähevad kõik arvestatud tegevused. Lävend on sooritatud, kui õppija: saavutab kirjalikul testil vähemalt 60%, sooritab praktilised tööd ohutult ja vastavalt juhistele, esitab nõuetekohase dokumentatsiooni

sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija paigaldab ja seadistab süsteemi nii, et see töötab ohutult ja täidab ettenähtud funktsioone; dokumentatsioon on üleandmiseks piisav; testid on teostatud ja tuvastatud vead kõrvaldatud. “4” saamise tingimus: Paigaldus ja seadistamine on korrektne ja loogiline; dokumentatsioon on hästi vormistatud; vead tuvastatakse iseseisvalt; süsteem töötab stabiilselt ja vastab projekti nõuetele. “5” saamise tingimus: Õppija töö on tehniliselt korrektne ja professionaalne; kasutab manuaali ja standardeid oskuslikult; lahendab keerukad rikkeolukorrad metoodiliselt; dokumentatsioon on täielik ja hoolduseks täielikult kasutuskõlblik.
Õppematerjalid	Tootjate manuaalid (DSC, Paradox, Texecom, Dahua, Hikvision), EVS-EN 54 ja EVS-EN 62676 standardid, õppekeskkonna joonised ja skeemid, ‘ õpetaja poolt koostatud juhendmaterjalid.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
16	Juhistike paigaldamine	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab nõuetekohaselt hoone elektripaigaldiste tarvikuid, juhistikke ja seadmeid ning kontrollib nende talitlust, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
80 tundi		80 tundi	100 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab nõuetekohaselt paigaldustöid, tagades tööde kvaliteeti, ohutuse ja vastavuse kehtivatele normdokumentidele	Õpilane: • leiab tehnilistest joonistest, skeemidest ja dokumentatsioonist paigaldustöödeks vajalikku infot vastavalt etteantud ülesandele; • planeerib paigaldustöid järgides kehtivaid normdokumente, sh. kvaliteedinõudeid ja ohutusnõudeid, lähtudes etteantud ülesandest	Eristav hindamine
2. Õpilane valib sobivad juhistiku paigaldusmeetodid tagades elektripaigaldiste nõuetele vastavuse ning ohutuse, efektiivsuse ja töökindluse	Õpilane: • määrab erinevaid juhistike paigaldusviise vastavalt projekti nõuetele; • põhjendab juhistike paigaldusmeetodite sobivust lähtuvalt ülesandele; • analüüsib koos juhendajaga juhistike paigaldusmeetodite valiku vastavust ülesandele	Eristav hindamine
3. Õpilane valib kaitsemaandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt ülesandele	Õpilane: • selgitab maandamise ja potentsiaaliühtlustuse rolli elektriohutuses; • nimetab maandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid ning nende kasutusvõimalusi vastavalt normdokumentidele; • valib kaitsemaandussüsteeme ja/või potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt antud ülesandele	Eristav hindamine
4. Õpilane teostab paigaldustöid vastavalt kehtivatele normidele ja juhistele, tagades töö kvaliteedi, ohutuse ja tööülesandele vastavuse	Õpilane: • järgib paigaldustööde teostamisel kehtivaid normdokumente, kvaliteedinõudeid, tootja juhiseid	Eristav hindamine

	ja ohutusnõudeid; • tuvastab paigaldustööde käigus ilmnenud tehnilised või praktilised probleemid ning valib nende lahendamiseks sobivad meetodid; • hindab oma töö protsessi ja tulemust juhendaja toel, tuues välja tugevused ja parenduskohad; • dokumenteerib teostatud paigaldustööd nõutud ulatuses ja vormis, esitatud tööülesannest lähtudes; • rakendab sobivaid meetmeid töökäigus ilmnenud probleemide ennetamiseks või kõrvaldamiseks ning seadmete töökindluse tagamiseks vastavalt etteantud ülesandele.	
--	---	--

Mooduli jagunemine		
Elektripaigaldustööd Iseseisev õpe 20 Praktiline töö 100	Alateemad Elektri töövahendid ja nende hooldamine Elektripaigaldustöödel kasutatavad materjalid Oma töökoha korraldamine Materjalide ja töövahendite valik Tööde tehnoloogiline järjekord Tasandiline ja ruumiline märkimine Juhistike paigaldus ja valik Kaitseseadmete valik ja paigaldus Juhtmete otsamine ja ühendamine Pind- ja süvispaigaldusviisid (A1/A2/B1/B2/C) Valgustusskeemide koostamine ja paigaldus Valgustuskilpide koostamine ja ühendamine Kontroll ja testimine Töötervishoiu ja -ohutusnõuded	Seos õpiväljundiga Õpilane teostab paigaldustöid vastavalt kehtivatele normidele ja juhistele, tagades töö kvaliteedi, ohutuse ja tööülesandele vastavuse
Iseseisev töö	Kirjalik töö: tööohutuse ja töötervishoiu nõuded elektripaigaldustöödel. Kirjalik kokkuvõtte tööde analüüsist: tööde tugevused ja parenduskohad (IT-vahenditega vormistatud). Materjalide ja töövahendite valiku põhjendamine konkreetse ülesande alusel.	
Praktiline töö	Töökoha ettevalmistamine, ohutusala märgistus ja isikukaitsevahendite kasutamine. Elektrihoonise põhjal tööülesande määratlemine ja isikliku tööplaani koostamine. Materjalide koguse ja tüübi määramine ning töövahendite valik. Paigaldustööde läbiviimine (kaablite, karpide, jaotuskeskuste paigaldus vastavalt skeemile). Elektriühenduste tegemine ja kontroll (isoleerimiskontroll, faasi järjestus jne).	

	Paigalduse dokumenteerimine (mõõteprotokollid, aruanded) Praktiline ülesanne nr. 1: Õpilane puhastab ja ühendab kaablid kasutades erinevaid ühendusklemme. Praktiline ülesanne nr. 2: Õpilane koostab pinnapealse elektripaigaldise - harukarp, lüliti, valgusti. Praktiline ülesanne nr. 3: Õpilane koostab pinnapealse elektripaigaldise - harukarp, grupilüliti, valgustid, kontakt Praktiline ülesanne nr. 4: Õpilane koostab pinnapealse elektripaigaldise - Harukarbid, veksellülitid, valgusti, kontakt. Praktiline ülesanne nr. 5: Õpilane koostab pinnapealse elektripaigaldise - Harukarbid, veksellülitid, ristlüliti , valgusti, kontakt. Praktiline ülesanne nr. 6: Õpilane koostab pinnapealse elektripaigaldise - Harukarbid, impulslüliti, valgusti, kontakt. Praktiline ülesanne nr. 7: Õpilane koostab süvistatud elektripaigaldise - Harukarbid, 16mm toru, 20mm toru, veksellüliti, kontakt.
Hindamisülesanded	Praktilised tööd, iseseisvad tööd
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne kujuneb kokkuvõttena hindamisülesannete ja praktiliste harjutustööde tulemustest
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • järgib paigaldustööde teostamisel kehtivaid normdokumente, kvaliteedinõudeid, tootja juhiseid ja ohutusnõudeid; • tuvastab paigaldustööde käigus ilmnenuid tehnilised või praktilised probleemid ning valib nende lahendamiseks sobivad meetodid; • hindab oma töö protsessi ja tulemust juhendaja toel, tuues välja tugevused ja parenduskohad; • dokumenteerib teostatud paigaldustööd nõutud ulatuses ja vormis, esitatud tööülesannest lähtudes; • rakendab sobivaid meetmeid töö käigus ilmnenuid probleemide ennetamiseks või kõrvaldamiseks ning seadmete töökindluse tagamiseks vastavalt etteantud ülesandele. Õppija täidab ülesandeid juhendamisel, teeb lihtsamaid paigaldusi, kuid ei oska probleeme iseseisvalt lahendada. Tööde dokumentatsioon võib olla puudulik. “4” saamise tingimus: Õpilane: • järgib paigaldustööde teostamisel kehtivaid normdokumente, kvaliteedinõudeid, tootja juhiseid ja ohutusnõudeid; • tuvastab paigaldustööde käigus ilmnenuid tehnilised või praktilised probleemid ning valib nende lahendamiseks sobivad meetodid; • hindab oma töö protsessi ja tulemust juhendaja toel, tuues välja tugevused ja parenduskohad; • dokumenteerib teostatud paigaldustööd nõutud ulatuses ja vormis, esitatud tööülesannest lähtudes; • rakendab sobivaid meetmeid töö käigus ilmnenuid probleemide ennetamiseks või kõrvaldamiseks ning seadmete töökindluse tagamiseks vastavalt etteantud ülesandele. Õppija töötab iseseisvamalt, järgib ohutusnõudeid ja paigaldusstandardeid. Dokumentatsioon on piisav ja loogiline. “5” saamise tingimus: Õpilane: • järgib paigaldustööde teostamisel kehtivaid normdokumente, kvaliteedinõudeid, tootja juhiseid ja ohutusnõudeid; • tuvastab paigaldustööde käigus ilmnenuid tehnilised või praktilised probleemid ning valib nende lahendamiseks sobivad meetodid; • hindab oma töö protsessi ja tulemust juhendaja toel, tuues välja tugevused ja parenduskohad;

	• dokumenteerib teostatud paigaldustööd nõutud ulatuses ja vormis, esitatud tööülesannest lähtudes; • rakendab sobivaid meetmeid töökäigus ilmnunud probleemide ennetamiseks või kõrvaldamiseks ning seadmete töökindluse tagamiseks vastavalt etteantud ülesandele. Õppija töötab iseseisvalt, teeb korrektseid ja standarditele vastavaid paigaldisi, analüüsib oma tööd ja koostab nõuetekohase dokumentatsiooni.	
Elektripaigaldustööde tehnoloogia Auditoorne õpe 80 Iseseisev õpe 60	Alateemad Põhimõisted ja tingmärgid Liitumine elektrivõrguga Elektripaigaldiste kavandamise alused Paigaldustöödel kasutatavad materjalid ja tarvikud Paigaldatud ja tarbitav võimsus Juhistiku komponendid Juhtmete ja kaablite tüüpaigaldusviisid Levinuimad kaablid ja juhtmed Juhistike kaitse (sh kaitseastmed) Liigkoormuskaitseadmed Sidejuhtmed ja -kaablid Kaitsemaandamine ja potentsiaaliühtlustus Paigaldustööde mahu määramine hea tava kohaselt Majasisestus, peajuhistik ja selle ehitus Mõõtevahendite paigaldusnõuded Kilbid ja jaotuskeskused Korterivälised elektripaigaldised Nõrkvoolu- ja sideseadmete paigaldised Üksikruumide paigaldusnäited Eripaigaldiste paigaldamise nõuded	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab nõuetekohaselt paigaldustöid, tagades tööde kvaliteeti, ohutuse ja vastavuse kehtivatele normdokumentidele Õpilane valib sobivad juhistiku paigaldusmeetodid tagades elektripaigaldiste nõuetele vastavuse ning ohutuse, efektiivsuse ja töökindluse Õpilane valib kaitsemaandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadm eid vastavalt ülesandele
Iseseisev töö	Normdokumendist (nt EVS-HD 60364) info otsimine ja selle kasutamine tööde kavandamisel. Kirjalik töö: elektripaigaldiste komponentide liigitus ja nende funktsioon. Kirjalik töö: juhistike paigaldusviiside võrdlus (A1 vs B2 jne). Kirjalik töö: elektromagnetilise ühilduvuse tagamise põhimõtted. Kaitseaparaatide tööpõhimõtete ja kasutusvaldkondade kirjeldus juhistikusüsteemi kontekstis.	
Praktiline töö	Juhistiku skeemi koostamine lähtudes ruumi kasutusest ja normidest. Erinevate juhistike kaitseastmete (IP-koodide) määramine komponentidele. Kaitsemaanduse ja potentsiaaliühtlustuse skeemi koostamine. Valgustuspaigaldise näidisskeemi koostamine ja seadmete valik.	
Hindamisülesanded	Iseseisvad tööd, kontrollööd	
Hindamine	Eristav hindamine	

sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hindamine on eristav. Mooduli positiivse hinde saamiseks peavad olema kõik kohustuslikud praktilised ja iseseisvad tööd sooritatud ning õpiväljundid saavutatud vähemalt lävendtasemel.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • leiab tehnilistest joonistest, skeemidest ja dokumentatsioonist paigaldustöödeks vajalikku infot vastavalt etteantud ülesandele; • planeerib paigaldustöid järgides kehtivaid normdokumente, sh. kvaliteedinõudeid ja ohutusnõudeid, lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane: • määrab erinevaid juhistike paigaldusviise vastavalt projekti nõuetele; • põhjendab juhistike paigaldusmeetodite sobivust lähtuvalt ülesandele; • analüüsib koos juhendajaga juhistike paigaldusmeetodite valiku vastavust ülesandele, Õpilane: • selgitab maandamise ja potentsiaaliühtlustuse rolli elektriõhus; • nimetab maandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid ning nende kasutusvõimalusi vastavalt normdokumentidele; • valib kaitsemaandussüsteeme ja/või potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt antud ülesandele Õppija tunneb põhimõisteid ja oskab kirjeldada juhistike elemente, kuid vajab tuge praktiliste tööde kavandamisel. Iseseisvates töödes võib esineda ebatäpsusi. “4” saamise tingimus: Õpilane: • leiab tehnilistest joonistest, skeemidest ja dokumentatsioonist paigaldustöödeks vajalikku infot vastavalt etteantud ülesandele; • planeerib paigaldustöid järgides kehtivaid normdokumente, sh. kvaliteedinõudeid ja ohutusnõudeid, lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane: • määrab erinevaid juhistike paigaldusviise vastavalt projekti nõuetele; • põhjendab juhistike paigaldusmeetodite sobivust lähtuvalt ülesandele; • analüüsib koos juhendajaga juhistike paigaldusmeetodite valiku vastavust ülesandele, Õpilane: • selgitab maandamise ja potentsiaaliühtlustuse rolli elektriõhus; • nimetab maandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid ning nende kasutusvõimalusi vastavalt normdokumentidele; • valib kaitsemaandussüsteeme ja/või potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt antud ülesandele Õppija oskab kavandada juhistikku lihtsamate skeemide põhjal, valib sobivaid paigaldusmeetodeid. Iseseisvad tööd on tehniliselt korrektsed. “5” saamise tingimus: Õpilane: • leiab tehnilistest joonistest, skeemidest ja dokumentatsioonist paigaldustöödeks vajalikku infot vastavalt etteantud ülesandele; • planeerib paigaldustöid järgides kehtivaid normdokumente, sh. kvaliteedinõudeid ja ohutusnõudeid, lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane: • määrab erinevaid juhistike paigaldusviise vastavalt projekti nõuetele; • põhjendab juhistike paigaldusmeetodite sobivust lähtuvalt ülesandele; • analüüsib koos juhendajaga juhistike paigaldusmeetodite valiku vastavust ülesandele, Õpilane: • selgitab maandamise ja potentsiaaliühtlustuse rolli elektriõhus; • nimetab maandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustusseadmeid ning nende kasutusvõimalusi vastavalt normdokumentidele; • valib kaitsemaandussüsteeme ja/või potentsiaaliühtlustusseadmeid vastavalt antud ülesandele

	Õppija mõistab süsteemselt juhistiku ehituse, kaitsemeetmete ja maandamise põhimõtteid, rakendab teadmisi korrektselt ja põhjendatult. Iseseisvad tööd on hästi struktureeritud ja selged.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö
Hindamismeetodid	Testid, praktilised tööd
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Moodul hindab õppija võimet teostada hoone elektripaigaldiste tarvikute, juhistike ja seadmete paigaldustöid vastavalt kehtivatele nõuetele, järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse põhimõtteid. Õppija peab oskama kavandada elektripaigaldustöid, valida sobivad juhistikute paigaldusmeetodid, rakendada kaitsemaandussüsteeme ning teostada töid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, projektile ja normdokumentidele. Täiendavalt hinnatakse õppija suutlikkust kasutada tehnilist dokumentatsiooni (joonised, skeemid, mõõteprotokollid) ja asjakohaseid töövahendeid ning tööohutusmeetmete rakendamist töökohal. Õppija peab oskama hinnata paigaldustööde vastavust kvaliteedinõuetele, dokumenteerida tehtud tööd ning teha koostööd juhendajaga tööprotsessi analüüsimisel. Hinne kujuneb õppija suutlikkusest probleeme ennetada ja lahendada paigaldustööde käigus, järgida ohutusnõudeid ning teostada tööprotsessi nõuetekohaselt, iseseisvalt ja vastutusvõimeliselt. Hindamisel arvestatakse ka õppija eneseanalüüsi- ja dokumenteerimisoskust ning valmidust hinnata oma töö tulemusi ja kvaliteeti.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija teostab elektripaigaldustöid lihtsamate tööülesannete piires, järgides üldjoontes ohutus- ja kvaliteedinõudeid, kuid vajab töö planeerimisel ja teostamisel juhendamist. Valib juhistiku paigaldusmeetodid ja materjalid ülesandele vastavalt, kuid vajab tuge nende sobivuse põhjendamisel. Kaitsemaanduse ja potentsiaaliühtlustuse rakendamisel tunneb põhiskeeme, ent vajab juhendamist praktilisel teostamisel. Mõõtmised ja tööde dokumenteerimine on osaliselt korrektsed, kuid ebatäpsed. Eneseanalüüs on lünklik või vajab suunamist. Töövõtete ja ohutusnõuete järgimisel esineb puudujääke. Kirjalikes ja praktilistes töödes on vigu, mis takistavad osaliselt töö sisu mõistmist või vastavust standarditele. “4” saamise tingimus: Õppija planeerib ja teostab paigaldustöid iseseisvalt, järgides normdokumente ja tööohutusnõudeid, väiksemate juhendustega. Valib tehniliselt sobivad juhistikud ja kaitseseadmed, oskab põhjendada nende kasutusotstarvet. Rakendab kaitsemaandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustust vastavalt ülesandele, teostab mõõtmisi ja analüüsib tulemusi. Koostab korrektsed mõõteprotokollid ja dokumenteerib tehtud tööd loogiliselt. Suudab hinnata tööprotsessi ja nimetada tugevusi ning parendamist vajavaid kohti. Kirjalikud tööd on valdavalt tehniliselt korrektsed ja arusaadavad, vormistus vastab enamasti nõuetele. “5” saamise tingimus: Õppija planeerib ja teostab paigaldustöid iseseisvalt, järgides normdokumente ja tööohutusnõudeid, väiksemate juhendustega. Valib tehniliselt sobivad juhistikud ja kaitseseadmed, oskab põhjendada nende kasutusotstarvet. Rakendab kaitsemaandussüsteeme ja potentsiaaliühtlustust vastavalt ülesandele, teostab mõõtmisi ja analüüsib tulemusi. Koostab korrektsed mõõteprotokollid ja dokumenteerib tehtud tööd loogiliselt. Suudab hinnata tööprotsessi ja nimetada tugevusi ning parendamist vajavaid kohti. Kirjalikud tööd on valdavalt tehniliselt korrektsed ja arusaadavad, vormistus vastab enamasti nõuetele.
Õppematerjalid	

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
17	Kuni 35 kV (v.a) alajaamade ehitamine ja käit	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on ühiste põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb kuni 35 kV (v.a) alajaamade ja elektrikilpide ehitust, kasutatavaid materjale, seadmeid, tarvikuid, töövahendeid, mehhanisme ja töövõtteid ning on võimeline neid teadmisi rakendama oma igapäevaselt elektritööl kuni 35 kV (v.a) alajaamades ja elektrikilpides.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
50 tundi		80 tundi	130 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane ehitab töörühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 20 kV alajaamad (sh mast-, komplekt- ja hoonesisesed alajaamad) koos maandussüsteemiga ning elektrikilbid, lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid	Õpilane: • määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektile materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel	Eristav hindamine
2. Õpilane viib läbi iseseisvalt ja töörühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele	Õpilane: • kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle.	Eristav hindamine

	• tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid.	
3. Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele;	Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Kuni 35 kV (v.a) alajaamade ehitamine ja käit Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 80 Praktiline töö 130	Alateemad Piirkonnaalajaama jaotusseadmete ehitamine ja käit: Võimsuslülitid, lahtlülitid, voolu- ja pingetrafod Jaotusvõrgu alajaamade ehitamine ja käit: Mastalajaamad, komplektalajaamad, trafod, pingepiirikud, maandused, transiitkilbid	Seos õpiväljundiga Õpilane ehitab töörühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 20 kV alajaamad (sh mast-, komplekt- ja hoonesisesed alajaamad) koos maandussüsteemiga ning elektrikilbid, lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid Õpilane viib läbi iseseisvalt ja töörühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele;
Iseseisev töö	Tutvumine materjalidega: Ohutu töö organiseerimine alajaamades, elektripaigaldiste käidu ohutusjuhend Jaotusvõrgu alajaamade seadmed Piirkonnaalajaamade seadmed	
Praktiline töö	Pingepiiriku vahetus mastalajaamas.	

	0,4 kV kaitselüliti vahetus komplektalajaamas. 10 kV kaitsmete vahetus komplektalajaamas 0,4 kV kaabli ühendamine komplektalajaama Alajaama maanduskontuuri mõõtmise Klemmühenduste tegemine elektrikilbis
Hindamisülesanded	Etteantud tööülesande alusel valib vajalikud materjalid ja töövahendid. Valib tööde sooritamiseks sobiva tehnoloogilise lahenduse. Valmistab ette töökoha ja vormistab tööloa.
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Positiivse hindamise eelduseks on moodulis praktiliste tööde, iseseisvate tööde ja testide sooritamine taseme hinne 3, aktiivne osalemine aruteludes
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektile materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle. • tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid., Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi. Normide järgimine osaline. “4” saamise tingimus: • määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektile materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle.

	• tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid., Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud põhjalikult, normid arvestatud. Lahendused loogilised ja põhjendatud. “5” saamise tingimus: • määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle. • tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid., Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud eeskujulikult, viited kasutatud normidele lisatud. Lahendused ja vormistus korrektne.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Testid, Praktilise töö hindamine
Lõimitud teemad	Elektrimaterjalid
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Positiivse hindamise eelduseks on moodulis praktiliste tööde, iseseisvate tööde ja testide sooritamine vähemalt tasemele hinne 3, aktiivne osalemine aruteludes.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid;

	• kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle. • tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid., Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi. Normide järgimine osaline. “4” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle. • tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid., Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud põhjalikult, normid arvestatud. Lahendused loogilised ja põhjendatud. “5” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul alajaamade ja maandussüsteemi paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • kontrollib vastavalt tööülesandele alajaama töövalmidust, viib läbi käidutegevused ja koostab talitusprotokolle.
--	---

	• tuvastab ja lahendab alajaama võimalikud rikked vastavalt etteantud tööülesandele, kasutades oma pädevuse piires sobivaid meetmeid., Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud eeskujulikult, viited kasutatud normidele lisatud. Lahendused ja vormistus korrektne.
Õppematerjalid	Kohustuslik: „Elektripaigaldiste käidu ohutusjuhend“ Elektrilevi Soovitav: “Jaotusvõrgud” TTÜ 2007.a.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
18	Kuni 35 kV (v.a) elektriliinide ehitamine ja käit	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud ühiste põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb kuni 35 kV (v.a) elektriliinide ehitust, kasutatavaid materjale, seadmeid, tarvikuid, isolaatoreid, juhtmeid, maa- ja õhukaableid, töövahendeid, mehhanisme, töövõtteid ning on võimeline neid teadmisi rakendama oma igapäevases töös elektritöödel kuni 35 kV (v.a) elektriliinidel		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
50 tundi		80 tundi	130 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane ehitab töörühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 35 kV (v.a) elektriliini (õhu- või kaabelliini sh. sideliini), lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töö vahendeid ja -võtteid;	Õpilane: • määrab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektile materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel	Eristav hindamine
2. Õpilane viib läbi iseseisvalt ja töörühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele	Õpilane: • teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt tööülesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja	Eristav hindamine

	vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest; - eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele, - otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud tööülesandele	
3. Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele	Õpilane: - kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; - reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektriliinide ehitamine ja käit Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 80 Praktiline töö 130	Alateemad Õhuliinide ehitamine ja käit 0,4 kV õhuliinid 10-20 kV õhuliinid Kaabelliinide ehitamine ja käit 0,4 kV kaabelliinid 10-20 kV kaabelliinid	Seos õpiväljundiga Õpilane ehitab töörühma liikmena projekti ja paigaldusjuhendite alusel kuni 35 kV (v.a) elektriliini (õhu- või kaabelliini sh. sideliini), lähtudes tööülesandest ning kasutades asjakohaseid töö vahendeid ja -võtteid; Õpilane viib läbi iseseisvalt ja töörühma liikmena käidutoiminguid vastavalt käidukavale ja antud tööülesandele Õpilane koostab tehtud töö kohta asjakohase dokumentatsiooni vastavalt kehtivatele nõuetele
Iseseisev töö	Jaotusvõrgu ohutusjuhendi nõuetega tutvumine. Õhuliinidel kasutatavad matejalid ja seadmed. Kaabelliinide tüübid ja paigaldusviisid.	
Praktiline töö	1 kV õhukaabli haruliini ühenduse tegemine ja kinnitamine mastidele.	

	10 kV õhuliinijuhtmete paigaldamine mastidele. Arvestikilbi paigaldamine õhuliini mastile. Masti toe ja tõmmitsa paigaldamine. Liinitrassi läbikäik ja dokumentatsiooni vormistus. 1 kV kaabli paigaldamine kaablikanalisse ja sisseviigu ehitamine alajaama. 1kV kaabli otsamuhvi tegemine. Kaabelliinide käidutoimingute sooritamise ja dokumentatsiooni vormistamine.
Hindamisülesanded	Etteantud tööülesande alusel valib vajalikud materjalid ja töövahendid. Valib tööde sooritamiseks sobiva tehnoloogilise lahenduse. Valmistab ette töökoha ja vormistab tööloa.
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Positiivse hindamise eelduseks on moodulis praktiliste tööde, iseseisvate tööde ja testide sooritamise , aktiivne osalemine aruteludes. Praktiliste tööde sooritamise tasemel hinne vähemalt 3. Iseseisva töö hindamine testidega tasemel hinne vähemalt 3. Aktiivne osalemine rühmatöödes.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt tööülesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest; • eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele, • otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud tööülesandele, Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi. Normide järgimine osaline. “4” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu;

	• teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane; • teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt tööülesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest; • eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele, • otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud tööülesandele, Õpilane; • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud põhjalikult, normid arvestatud. Lahendused loogilised ja põhjendatud. “5” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane; • teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt tööülesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest; • eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele, • otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud tööülesandele, Õpilane; • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud eeskujulikult, viited kasutatud normidele lisatud. Lahendused ja vormistus korrektne.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamise meetodid	Testid. Praktilised ülesanded
Lõimitud teemad	Elektrimaterjalid, ehitusmaterjalid
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Positiivse hindamise eelduseks on moodulis praktiliste tööde, iseseisvate tööde ja testide sooritamine vähemalt tasemel hinne 3, aktiivne osalemine aruteludes.

sh lävend

“3” saamise tingimus:   pilane:

- m  arab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja t  dodokumentidele;
- valib t    lesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest;
- ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele;
- koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu;
- teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele;
- rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid;
- kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid;
- valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, õpilane:
- teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt t    lesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest;
- eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele,
- otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud t    lesandele, õpilane:
- kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid;
- reflekteerib enda toimetulekut erinevate t    lesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul

  lesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi.

  lesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi.

Normide järgimine osaline.

“4” saamise tingimus:   pilane:

- m  arab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja t  dodokumentidele;
- valib t    lesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest;
- ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele;
- koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu;
- teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele;
- rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid;
- kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid;
- valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, õpilane:
- teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt t    lesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest;
- eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele,
- otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud t    lesandele, õpilane:
- kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid;
- reflekteerib enda toimetulekut erinevate t    lesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul

  lesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi.

  lesanded täidetud põhjalikult, normid arvestatud.

	Lahendused loogilised ja põhjendatud. “5” saamise tingimus: Õpilane: • määrab maastikul elektriliini paiknemise vastavalt asendiplaanile, projektile ja töödokumentidele; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid, lähtudes projektist, tööjuhendist ja kehtivatest nõuetest; • ladustab tööobjektidel materjalid vastavalt ohutus- ja töökorraldusnõuetele; • koostab enda töödele ajagraafiku, arvestades tööde mahtu ja tähtaegu; • teeb ehitus- ja remonditöid vastavalt etteantud ülesandele; • rakendab tööprotsessis ohutu töö meetodeid, järgides tööohutuse seadusi, juhendeid ja standardeid; • kasutab töö käigus nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid ning järgib tervise ja heaolu hoidmise põhimõtteid; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • teostab liinide korrasoleku ja normidele vastavuse kontrolli vastavalt tööülesandele (sh. mõõdab isolatsiooni- ja maandustakistust) ja vormistab mõõteprotokollid koos vastavuse hindamisega lähtuvalt normdokumentidest; • eristab enamlevinud elektriliinide rikkeid toetudes tunnimaterjalidele, • otsib vigastuskoha ja kõrvaldab liini rikke oma pädevuse piires vastavalt etteantud tööülesandele, Õpilane: • kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • reflekteerib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega kuni 35 kV (v.a) liinide ehitusel ja käidul Ülesanded täidetud üldjoontes korrektselt, kuid esineb ebatäpsusi. Ülesanded täidetud eeskujulikult, viited kasutatud normidele lisatud. Lahendused ja vormistus korrektned.
Õppematerjalid	Kohustuslik: „Elektripaigaldiste käidu ohutusjuhend“ Elektrilevi Soovitav: “Jaotusvõrgud” TTÜ 2007.a.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
19	Oskused eluks ja tööks	15	Hevelin Antsmäe,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane arendab pädevusi, mis on vajalikud edasisel õpiteel ja ühiskonnas ennastjuhtivalt, vastutustundlikult ja tulemuslikult toimimiseks		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
300 tundi		90 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane püstitab enesearengu eesmärgid, arvestades enda võimeid ja võimalusi ning väärtustades tervislikke eluviise	* selgitab tervislike eluviiside ja turvalise keskkonna tähtsust, sh toetavate suhtlusvõrgustike rolli tervise, õpimotivatsiooni ja üldise toimetuleku tagamisel; * analüüsib juhendamisel enda käitumis- ja tarbimisharjumusi ning nende mõju enda tervisele, heaolule ja üldisele majanduslikule toimetulekule; * hindab oma vaimse ja füüsilise tervise seisundit, arvestades põhilisi tegureid nagu magamine, toitumine, liikumine, suhted, kasutades selleks usaldusväärseid enesehindamise tehnikaid, sh veebipõhiseid töövahendeid; * koostab juhendamisel aja- ja tegevuskava enda vaimse ja füüsilise heaolu säilitamiseks, kasutades selleks erinevaid tervise edendamise ja säilitamise võimalusi; * kasutab kodukoha ja kooli lähedal paiknevad liikumisradu, harjutusväljakuid ja võimalusi erinevate liikumisviisidega tegelemiseks; * oskab kasutada mobiilirakendusi liikumisharjumusi; * analüüsib juhendamisel enda huvisid, väärtushoiakuid, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi; - sõnastab eneseanalüüsi tulemustest lähtuvalt juhendamisel eesmärgid, isiklike ja akadeemiliste	Mitteeristav hindamine

	sihtide poole liikumiseks;	
2. kasutab teadlikult erinevaid õpistrateegiaid ja -viise enda õpitegevuse kavandamisel ja juhtimisel	* selgitab juhendatult õppimise olemust ning teadmiste ning oskuste omandamise protsessi, kasutades erinevaid teabeallikaid; * iseloomustab erinevaid õpistrateegiaid ja õppimise viise, seostades neid enda senise õpikäitumisega; * oskab analüüsida enda õpiharjumusi ning arvestada tahtlikku ja tahtmatu tähelepanu mõju oma õpitegevusele; * analüüsib juhendamisel oma õpimotivatsiooni, määratledes seda soodustavaid ja takistavaid tegureid; * koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õppimis- ja igapäevategevuste ajakava, lähtudes enda huvidest, eneseteostusega seotud eesmärkidest ja võimalustest; * annab hinnangu enda varasematele õpitulemustele, arvestades eneseanalüüsi tulemusi ja saadud tagasisidet; * kavandab muudatused enda õppimisharjumustes, lähtuvalt hindamistulemustest ning toob saadud tagasiside põhjal näiteid õpistrateegiate kasutamisest õpitegevustes; * selgitab juhendamisel stressi ja frustratsiooniga toimetuleku võimalusi;	Mitteeristav hindamine
3. tegutseb seatud eesmärkide saavutamiseks vastutustundlikult nii iseseisvalt kui kollektiivi liikmena	* suhtleb sotsiaalselt heakskiidetud vormis erinevas vanuses ja kultuuritaustaga inimestega, valides asjakohase käitumis- ja väljendusviisi ning kohandades suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele; * jagab asjakohast infot nii kirjalikult, suuliselt kui visuaalselt, kasutades sobivaid suhtlemisvahendeid ja -vorme ning lähtudes suhtluspartnerist (sõber, kaasõpilane, õpetaja, ametiasutus); * kohandab enda suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele;	Mitteeristav hindamine

	* toob näiteid illustreerimaks, kuidas esmamulje, eelarvamused, sh stereotüübid mõjutavad inimeste käitumist; * iseloomustab erinevaid meeskonnatöö rolle ja nende mõju töö tulemuslikkusele, kasutades teabeallikaid; * analüüsib juhendamisel rühmas toimuvaid protsesse ja nende võimalikku mõju inimese käitumisele igapäevaelus; * teeb kaaslastega teadlikult koostööd ühiste eesmärkide saavutamiseks, järgides meeskonnatöö põhimõtteid, suhtlus- ja käitumisnorme ning kasutades digitaalseid ühistöövahendeid;	
4. mõistab ettevõtliku, väärtust loova ja vastutustundliku tegutsemise olulisust nii endale kui ühiskonnale	* selgitab juhendamisel vastutustundliku tarbimise ja tootmise põhimõtteid ning tehtavate valikute mõju keskkonnale, kogukondadele ja enda heaolule; * toob näiteid probleemsetest tarbimissituatsioonidest ning oskab otsida abi oma õiguste kaitseks; * kirjeldab jätkusuutliku arengu eesmärke, seostades neid ümbritseva keskkonna ja õpitava valdkonnaga; * kaardistab juhendamisel ühiskonnas esinevaid sotsiaalseid probleeme, kasutades erinevaid teabeallikaid ja infotehnoloogiavahendeid; * analüüsib meeskonnatöona valitud probleemi lahendamise võimalusi, kasutades tõenduspõhiseid fakte ja teabeallikaid; * kavandab juhendatud meeskonnatöona tegevuskava valitud probleemi lahendamiseks, kasutades loovustehnikaid ning arvestades ressursside säästliku ja vastutustundliku kasutamise põhimõtteid; * kavandab lahenduse elluviimiseks vajaliku eelarve, kasutades digivahendeid;	Mitteeristav hindamine

	* hindab kriitiliselt ostudega seotud teadete, pakkumiste ja soovitude usaldusväärsust;	
5. mõistab tööturu toimimise põhimõtteid ja enda arenguvajadusi tööturule sisenemiseks	* selgitab teabeallikate põhjal majanduslike, tehnoloogiliste, looduslike ja teiste keskkonnatingimuste muutuste mõju majanduskeskkonnale; * iseloomustab juhendatud meeskonnatöona Eesti majanduskeskkonna ja tööturu toimimist eri tegevusvaldkondades, kasutades erinevaid teabeallikaid; * iseloomustab erineva haridustaseme ja oskustega inimeste võimalusi tööturul, arvestades töötasu seost väärtusloomega; * selgitab teabeallikate põhjal tööandja ja töövõtja õigusi ja kohustusi töösuhetes; * võrdleb erinevate lepingutingimuste tähtsust töösuhetes, võimalike probleemide ennetamisel; * võrdleb enda kogemusi ja oskusi valitud tegevusvaldkonnas erinevates ametites ja rollides tegutsemiseks vajalikega, kasutades oskuste kompassi; * kavandab enesearengut toetavaid tegevusi, lähtudes enda eesmärkidest ja arendamist vajavatest oskustest; * selgitab ressursside (raha, aeg, inimesed) vajadust ja säästmise võimalusi, arvestades enda seatud eesmärkidega;	Mitteeristav hindamine
6. kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel	* lahendab igapäevaeluga seonduvaid arvutusülesandeid, kasutades koolimatemaatikast tuttavaid mudeleid ja meetodeid; * planeerib digivahendite abil igapäevased tulud-kulud, arvestades enda vajaduste ja võimalustega; * esitab kirjalikku ja suulist informatsiooni selgelt ja struktureeritult nii eesti keeles kui ka põhikoolis õpitud võõrkeeles; * kasutab tehnoloogilisi vahendeid ja seadmeid	Eristav hindamine

	ning tõenduspõhiseid andmeid otsuste või järelduste tegemiseks igapäevaeluga seotud küsimustes; * kasutab igapäevaelus ettetulevate olukordade lahendamisel eesti- ja võõrkeelseid teabeallikaid; * koostab pädevuse piires eesti- ja võõrkeelseid tekste, lähtudes igapäevaelu vajadustest; * otsib tööülesande täitmiseks vajalikku teavet, hinnates erinevate teabeallikate usaldusväärsust; * lahendab reaalelulisi ülesandeid, sidudes tervikuks mitme ainevaldkonna teadmisi ja oskusi; * toob näiteid matemaatika, füüsika, keemia ja bioloogia omavahelistest seostest igapäevaelus.	
7. korraldab teadlikult oma rahaasju mõistes, et oma hea finantsilise käekäigu eest vastutab vaid tema ise	* koostab isikliku eelarve arvestades enda finantseesmärke, analüüsid juhendamisel oma sissetulekuid, väljaminekuid ja rahalist seisu sh säästmise võimalusi * arutleb meeskonnatööna sissetuleku, tarbimisvalikute ja investeerimisotsuste mõju üle üksikisiku, ühiskonna ja keskkonna tasandil; * hindab elumuutvate sündmuste (abiellumine, laste saamine, õnnetus, surm) mõju finantsplaneerimisele, eristades rahalist väärtust emotsionaalsetest jt väärtustest; * kirjeldab pangateenuseid ja finantsteenuse osutaja rolli üksikisiku rahaasjade korraldamisel, tuues esile pakutavaid võimalusi, kaasnevaid kohustusi ja riske; * oskab valida laenutooteid, kasutades sobivaid võrdlusvahendeid ning arvestades pakutavat intressimäära ja maksetingimusi; * iseloomustab põhiomaduste alusel peamiste varaklasside nagu kinnisvara, võlakirjad ja aktsiad olemust ja erinevusi ning nende kasutamisevõimalusi ja sellega kaasnevaid riske isiklike finantseesmärkide saavutamiseks; * kirjeldab isikliku eluaseme soetamise võimalusi,	Eristav hindamine

	tuues välja üürimise ja ostmise eelised ja puudused; * selgitab pensioni kui pikaajalise finantsmehhanismi olemust ja selle planeerimise olulisust, kasutades asjakohaseid teabematerjale.	
--	---	--

Mooduli jagunemine		
Kestlik areng ja väärtusloome Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Ühiskonna ja majanduse toimimine, tootmisprotsesside mõju keskkonnale ja ühiskonnale. Vastutustundliku tarbimise ja tootmise põhimõtted. Kestlik areng ja selle eesmärgid, mõjutegurid. ÜRO säästva arengu eesmärgid (SDG), Eesti Keskkonnanstrateegia. Kogukondlik ja individuaalne panus jätkusuutlikkusse. Sotsiaalsed probleemid ja nende lahendamine. Peamised sotsiaalsed probleemid (vaesus, keskkonnareostus, ebavõrdsus jne). Andmete ja infoallikate kasutamine probleemide kaardistamisel. Sotsiaalne vastutus ettevõtluses ja igapäevaelus. Väärtusloome Meeskonnatöö ja loovlahendused probleemidele. Probleemilahendamine ja loovustehnikad. Projekti kavandamine ja eelarvestamine	Seos õpiväljundiga mõistab ettevõtliku, väärtust loova ja vastutustundliku tegutsemise olulisust nii endale kui ühiskonnale
Praktiline töö	meeskonnatöö/projekt - lahendus ühele sotsiaalsele või keskkonnavalasele probleemile, mis on seotud vastutustundliku tarbimise ja tootmisega.	
Hindamisülesanded	Probleemi analüüs on põhjalik ja toetub tõenduspõhistele allikatele. Lahendus on loov, praktiline ja vastab jätkusuutlikkuse põhimõtetele. Tegevuskava ja eelarve on selgelt struktureeritud ja realistlik. Esitlus on digivahendeid kasutades sisukas, kaasahaarav ja meeskonnatöö on sujuv.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: .	
Majandus ja töösuhted Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad 1.Eesti majanduskeskkonna ja tööturu toimimise põhimõtted Majanduskeskkonna areng Majanduskeskkonna mõjud Ettevõtluskeskkond, selle areng Ressursside kasutamine	Seos õpiväljundiga mõistab tööturu toimimise põhimõtteid ja enda arenguvajadusi tööturule sisenemiseks

	Tööturu toimimine Eneseareng lähtudes eesmärkidest 2. Töökorraldus ja töösuhted Lepingulised suhted töö tegemisel Tööandja kehtestatud reeglid töökorraldusele Töö tasustamine ja sotsiaalsed tagatised	
Hindamisülesanded	Infootsing säästva arengu strateegiast Arutelu keskkonnatingimuste mõjust majandustegevusele Arutelu tööturu toimimisest Mõttekaart – palgatöötaja ja ettevõtja võimalused tööturule sisenemiseks Võrdleb oma tegevusvaldkonnas erinevates ametites rolle, kasutades oskuste kompassi Eneseanalüüs lähtudes oma eesmärgist ja oskustest Arutelu – erinevused töölepingu, töövõtulepingu ja käsunduslepingu vahel Etteantud juhendi alusel tutvumine töökorralduse reeglitega kasutades tööelu kodulehte Arutelu töötasu teemal	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: .	
Rahaasjad Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Eesmärkide seadmine vastavalt SMART-süsteemile. Rahalise turvalisuse saavutamine. Pere rahaasjade planeerimine. Eelarve koostamine. Raha säästmine, kulutamine ja kasvatamine. Pank ja pangateenused. Laenu kasutamine ja intress. Investeermise alused. Investeermisstrateegia loomine. Pensioni planeerimine. Kinnisvara ostmine ja üürimine. Kindlustused. Maksusüsteem.	Seos õpiväljundiga
Hindamisülesanded	Loetleb vähemalt 5 eesmärki, mis vastavad SMART-süsteemile. Koostab kolme kuu eelarve koos analüüsiga. Loetleb viise, kuidas ta saab teenida lisaraha. Võrdleb erinevaid laene/liisinguid ning järeldab, milline variant on parim. Analüüsib enda riskitaluvust ning koostab sellest tulenevalt isikliku investeerimisportfelli.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde	,	

kujunemine		
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: ,	
Sissejuhatus eesti keele õpingutesse Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Kokkuvõtte põhikoolis õpitust Sõnumi erinevad edastusviisid erinevatele sihtrühmadele, kirjakeel ja släng, lühendid anglitsismid, emotikonid Suuline ja kirjalik eneseväljendus igapäevastes olukordades Selge ja loogiline eneseväljendus eesti keeles Info esitlemine suuliselt ja kirjalikult. Usaldusväärsete teabeallikate hindamine internetis	Seos õpiväljundiga
Iseseisev töö	Essee teemal, kuidas ma kasutan eesti keelt oma igapäevaelus	
Hindamisülesanded	Tasemetöö põhikoolis õpitu hindamiseks	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinnatakse tasemetööd ja võetakse arvesse essee eneseväljendus- ja keelekasutusoskust	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilase teadmised vastavad üldjoontes põhikooli tasemele	
Sissejuhatus inglise keele õpingutesse Auditoorne õpe 10 Iseseisev õpe 3	Alateemad Ülevaade põhikoolis õpitust	Seos õpiväljundiga kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel
Iseseisev töö	Õpilane hindab oma inglise keele taset	
Hindamisülesanded	Tasemetöö	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Tasemetöö	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane on omandanud üldjoontes põhikoolis õpitu	
Sissejuhatus matemaatika õpingutesse Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad 1. Tehted ratsionaalarvudega; arvuhulgad (naturaalarvud N, täisarvud Z, reaalarvud R). Ümardamine. 2, Arvu absoluutväärtus (mõiste ja geomeetriline tähendus). Tehted astmetega. Arvutamine taskuarvutiga. 3. Mõõõtühikud. Mõõõtühikute vahelised seosed, teisendamine. 4. Avaldised. Võrrandid ja võrratused. 5. Protsent. Osa ja tervik, protsent, promill. 6. Diagrammide lugemine. Jooned tasandil.	Seos õpiväljundiga kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel

	7. Punkti asukohta määramine tasandil. Sirge, parabooli ja ringjoone võrrandid. 8. Tasapinnaliste geomeetriliste kujundite elemendid, ümbermõõdud ja pindalad. Püstprisma, korrapärase püramiidi, silindri, koonuse ja kera (sfääri) elemendid, pindalad ja ruumala.	
Iseseisev töö	Võimalikud iseseisva töö ülesanded õppemeetodist lähtuvalt õpetaja poolt koostatud hindamisjuhendi alusel	
Hindamisülesanded	Tasemetöö põhikoolis õpitu hindamiseks	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Tasemetöö põhikoolis õpitu hindamiseks	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel	
Suhtlemine Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Suhtlemise alused ja kultuurierinevused Verbaalne ja mitteverbaalne suhtlemine Tagasiside andmine ja vastuvõtmine Esmamulje, eelarvamused ja stereotüübid suhtlemises Meeskonnatöö ja selle rollid Rühmades toimuvad protsessid ja nende mõju Digitaalsed ühistöövahendid ja nende kasutamine Konfliktide lahendamine ja koostööoskuste arendamine	Seos õpiväljundiga tegutseb seatud eesmärkide saavutamiseks vastutustundlikult nii iseseisvalt kui kollektiivi liikmena
Iseseisev töö	Kirjalik refleksioon teemal „Minu suhtlemisstiil ja selle mõju teistele“.	
Praktiline töö	Meeskonnatöö/paaristöö: „Kultuurideülene suhtlemine“ – õpilased suhtlevad eri kultuuritaustaga inimestega ning analüüsivad juhendi alusel oma kogemust. Õpilased koostavad esitluse kasutades digitaalseid ühistöövahendeid ning esitlevad analüüsi kasutades sobivaid suhtlemisvahendeid ja -viise.	
Hindamisülesanded	Väitlus „Digitaalsete ühistöövahendite mõju meeskonnatööle“. Meeskonnatöö esitlus: „Meeskonnatöö põhimõtted ja rollid“ – õpilased uurivad erinevaid meeskonnatöö rolle ja esitavad oma järeldused visuaalselt.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: .	
Tervislik eluviis ja eneseareng Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Tervislike eluviiside põhialused: Tervise mõiste ja selle komponendid Kehalise aktiivsuse, toitumise ja unerežiimi roll tervises	Seos õpiväljundiga Õpilane püstitab enesearengu eesmärgid, arvestades

	Turvaline keskkond ja selle mõju heaolule. Tasakaal, kuidas saavutada 50/50 (vaimne, füüsiline). Elukaar. Eneseanalüüs ja tervisliku eluviisi hindamine: Isiklikud harjumused ja nende mõju tervisele. Enesehindamise tehnikad ja veebipõhised töövahendid. Käitumisharjumuste muutmise võimalused. Ennastkahjustav käitumine ja tagajärjed: Suitsetamine, mokatubakas, e-sigaret, alkohol, narkootikumid. ennetamine, ravi, võõrutus. Vaimse ja füüsilise tervise tõhustamine: Stressi ja pingete maandamise meetodid. Ennetamine. Motivatsiooni ja vaimse vastupidavuse arendamine. Kehalise aktiivsuse planeerimine ja jälgimine. Tervise säilitamise ja edendamise võimalused: Liikumisrajad, harjutusväljakud ja võimalused vaba aja aktiivseks veetmiseks. Mobiilirakendused ja digilahendused tervise monitoorimiseks. Personaalse heaolukava koostamine ja elluviimine. Eesmärkide seadmine ja isiklik areng: Eneseanalüüs ja eesmärgid tulevikuks. Vaimse- ja füüsilise- ja akadeemilise arengu eesmärkide seadmine. Aja- ja tegevuskava koostamine eesmärkide saavutamiseks.	enda võimeid ja võimalusi ning väärtustades tervislikke eluviise
Iseseisev töö	Toitumis- ja liikumispäevik	
Praktiline töö	Isiklik terviseanalüüs (vaimne- ja füüsiline tervis) – Õpilased täidavad terviseküsitluse ja analüüsivad oma eluviisi tugevusi ning parenduskohti. Tegevused enne ja pärast tundide algust-lõppu. Toitumispäeviku pidamine – Õpilased analüüsivad oma toitumisharjumusi ja võrdlevad neid tervisliku toitumise põhimõtetega.	
Hindamisülesanded	Füüsilise aktiivsuse monitoorimine – Õpilased kasutavad nädala jooksul mobiilirakendust oma kehalise aktiivsuse jälgimiseks ja teevad kokkuvõtte/analüüsi. Toidupüramiid. Stressi maandamise harjutused – Õpilased proovivad erinevaid stressimaandamise tehnikaid (hingamisharjutused, mindfulness, liikumine) ja jagavad oma kogemusi. Tervisliku eluviisi eesmärkide seadmine – Õpilased sõnastavad isiklikud tervise eesmärgid ja koostavad tegevuskava nende saavutamiseks. Rühmatöö: Turvaline keskkond – rühmad uurivad ja esitavad, kuidas koolikeskkond ja kogukond saavad toetada tervislikku eluviisi. Liikumisrada ja välitund – Õpilased kasutavad kooliümbruse liikumisvõimalusi ja koostavad soovitusi aktiivseks vaba aja veetmiseks. Ettepanekud koolile, kuidas koolikeskonna liikumisharrastusi parendada.	

Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	·	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: .	
Õppimine ja õpistrateegiad Auditoorne õpe 50 Iseseisev õpe 15	Alateemad Infootsingu oskused, andmeanalüüs ja õppimiseks vajalike digipädevuste arendamine. Enesejuhtimine ja eneseregulatsioon. Aja planeerimine ja prioriteetide seadmine. Emotsioonidega ja stressiga hakkama saamine. Enesehinnang. Eneseanalüüsi oskus, refleksioon. Ennastjuhtiv õppija. Õppimise olemus. Õpioskuste kujundamine. Õppimisstiilid. Õppimist soodustav keskkond ja eduka õppija omadused. Õpimotivatsioon. Õppimise segajad. Tulemuslikku õppimist toetavad võtted.	Seos õpiväljundiga kasutab teadlikult erinevaid õpistrateegiaid ja -viise enda õpitegevuse kavandamisel ja juhtimisel
Hindamisülesanded	Tutvub Pärnumaa Kutsehariduskeskuse kodulehe, õppekorralduseeskirja, sisekorraeeskirja ja õppeinfosüsteemiga. Tutvub kooli väärtustega. Analüüsib oma digioskusi vastavalt Digipädevuste enesehindamise skaalale. Veebilehitseja(te) kasutamine informatsiooni leidmiseks internetist, kodulehtedelt ja siseveebist. Andmete leidmine ja andmete alusel diagrammide ja skeemide loomine kasutades tabelarvutuskeskkondi. Analüüsib kutsestandardeid vastavalt valitud valdkonnale. Kasutab asjakohaseid infoallikaid endale tasemeõppe, koolitus-, praktika või töökoha leidmisel. Koostab kandideerimiseks vajalikud dokumendid (CV, motivatsioonikiri). Analüüsib enda õpi- ja enesejuhtimise oskusi (SWOT, GROW jms), toob välja arengukohad.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	·	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: .	

Õppemeetodid	Rühmatööd, rollimängud. Arutelud, juhtumianalüüsid, praktilised harjutused. Tagasiside andmise/vastuvõtmise harjutused. Individuaalsed ja paaristööd. Digivahendite kasutamine ühistegevustes. Refleksioon ja eneseanalüüs.
Hindamismeetodid	Võimalikud hindamisülesanded õppemeetodist lähtuvalt õpetaja poolt koostatud hindamisjuhendi alusel:

Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Võimalikud hindamisülesanded õppemeetodist lähtuvalt õpetaja poolt koostatud hindamisjuhendi alusel
sh lävend	“3” saamise tingimus: Töö vastab hindamisjuhendile, kuid töös esineb vigu või ebatäpsusi, mis ei takista ülesande mõistmist ega sega lahenduse arusaadavust. Töö on korrektne, kuid vajab parandamist “4” saamise tingimus: Töö vastab hindamisjuhendile, ning ülesanne on õigesti sooritatud, kuid esineb eksimusi, mis ei mõjuta töö terviklikkust ega arusaadavust “5” saamise tingimus: Töö vastab hindamisjuhendile ning on sooritatud korrektselt ja puudusteta. Lahendus on selge, loogiline ja veatu.
Õppematerjalid	GreenComp. Euroopa kestlikkusosalaste pädevuste raamistik. https://op.europa.eu/et/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1 Kestliku arengu eesmärgid. https://ekja.ee/et/keskkonnajuhtimine/saastva-arengu-eesmargid/ Tööriistakast kestlike käitumiste toetamiseks https://rohekaitumine.riigikantselei.ee/ Goleman, D. (2006). “Sotsiaalne intelligentsus: uus teadus inimsuhetest.” Pegasus. Tiivel, T. (2013). “Meeskonnatöö ja juhtimine.” Äripäev. Mckay, M., Davis M., Fannig P. (2000). Suhtlemisoskused. Väike Vanker. Demarais, A., White, V. (2005). Esmamuljed: Mida te ei tea sellest, kuidas teised teid näevad. Pegasus. Lehtsaar, T. (2008) Suhtlemiskonflikti psühholoogia. Tartu: TÜ kirjastus Rahatark Eesti (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fin.ee/sites/default/files/documents/2021-11/eesti_elanike_rahatarkuse_edendamise_strateegia_aastateks_20212030_a4.pdf)

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
20	Praktika - Ehitiste elektrisüsteemide paigaldamine ja käit	30	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
Iseseisev õpe		Praktika	
20 tundi		760 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	Õpilane: - koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; - tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; - arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele	Õpilane: - valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; - paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; - järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; - täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	Õpilane: - kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; - lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; - koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle	Mitteeristav hindamine

	digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale	
4. Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektripaigaldiste ehitus- ja paigaldustööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Kaabliteede ja -trasside ehitamine (kaabliredelid, rennid, karbikud, torud, tuletõkkesüsteemid); Juhtmete ja kaablite paigaldamine ning märgistamine; Kaabliotsa- ja jätkumuhvide koostamine ning paigaldamine; Juhtmestike ühendamise jaotus-, Juhtimis- ja kilpseadmetega vastavalt skeemile; Elektri jaotuskeskuste ja nende komponentide paigaldamine ja asendamine (kaitselülitid, rikkevoolukaitseseadmed, liigpingepiirikud, kontaktorid, releed, mõõteseadmed jms); Keskuste jõu- ja juhtimisahelate koostamine ja ühendamise; Maandusjuhtide, maanduselektroodide ja potentsiaaliühtlustussüsteemide paigaldamine ning kontroll; Piksekaitsese ühendamise elektripaigaldistega; Madal- ja väikepingeseadmete paigaldamine (valgustid, pistikupesad, lülitid, tarbijad, automaatikaseadmed, andurid, täiturid); Juhtimis-, andur- ja täiturseadmete ühendamise ning seadistamine vastavalt tootja juhiste; Paigaldustööde kvaliteedi ja nõuetele vastavuse kontroll tegevuse käigus.	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikaplaani koostamine Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	
Hindamisülesanded	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane:	

	• koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	
Elektripaigaldiste käidutööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Elektripaigaldiste ja seadmete visuaalne kontroll; Elektrotehnilised kontrollmõõtmised (isolatsioonitakistuse mõõtmine, maanduspaigaldise maandus-/valgumistakistuse määramine, kaitse- ja PEN-juhtide katkematus kontroll, rikkevoolukaitse seadmete kontroll, faasijärjestuse kontroll, koormusvoolude ja pingete kontroll); Elektripaigaldiste ja seadmete hooldus- ja remonditööd; Elektripaigaldiste rikete, häirete ja kõrvalekallete tuvastamine;	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;	

	• arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
--	--

Õppemeetodid	Praktiline töö ettevõttes juhendamisel
Hindamise meetodid	Praktikakohale seatud eesmärkide, ülesannete jm tegevuste täitmine, lähtudes ettevõttega kokku lepitust. Praktikapäeviku täitmine ja tehtud ülesannete analüüsimine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
Õppematerjalid	Praktikajuhend, praktikakord. Kooli kirjalike tööde koostamise juhend.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
21	Praktika - Hooneautomaatikasüsteemide paigaldamine ja käit	30	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
Iseseisev õpe		Praktika	
20 tundi		760 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	Õpilane: - koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; - tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; - arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	Õpilane: - valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; - paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; - järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; - täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	Õpilane: - seadistab automaatikaseadmeid vastavalt tööülesannetele ja dokumentatsioonile; - kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid;	Mitteeristav hindamine

4. Õpilane viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	Õpilane: • kontrollib automaatikasüsteemi seisukorda ja täidab mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need dokumentatsiooni ja tööülesannete alusel; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale;	Mitteeristav hindamine
5. Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Hoone automaatikasüsteemide ehitus- ja paigaldustööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Küttesüsteemi komponentide määramine projektdokumentatsiooni alusel ning sobivate seadmekomplektide koostamine Jahutussüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal. Jahutussüsteemi komponentide valimine ja seadmekomplektide koostamine. Videovalvesüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning vajamineva kaabelduse ja kinnitusvahendite valimine. Ventilatsioonisüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning sobivate seadmekomplektide koostamine. Lähipääsusüsteemi ja sisetungivastased häiresüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning ning sobivate seadmekomplektide koostamine. Valgustuse süsteemide komponentide määramine projektdokumentatsiooni alusel ning vajalikute töövahendite ja materjalide loetelu koostamine.	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikaplaani koostamine Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	
Hindamisülesanded	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	

Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane:, Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektset eesti keeles, kasutades digivahendeid.	
Hooneautomaatikasüsteemide käidutööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Kommunikatsiooniskeemide tõlgendamine ja märgistamine Kontrollerite ja süsteemikomponentide seadistamine. Süsteemide funktsionaalsuse ja koostoime testimine. Mitme süsteemi koostoime simuleerimine testkeskkonnas BMS süsteemis andurite ja täiturite väärtuste jälgimine Kommunikatsioonitestide läbiviimine Reaalsete kõrvalekallete ja rikete tuvastamine Rikete logide ja dokumentatsiooni täitmine Hoolduskava lugemine ja tegevusplaani koostamine Hooldustööde läbiviimine juhendi ja hoolduskava alusel hooldustoimingute kirjeldamine ja vormistamine Andmete võrdlus normdokumentidega	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele Õpilane viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad	

	olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane; • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane; • seadistab automaatikaseadmeid vastavalt tööülesandele ja dokumentatsioonile; • kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid, Õpilane; • kontrollib automaatikasüsteemi seisukorda ja täidab mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need dokumentatsiooni ja tööülesannete alusel; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane; • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.

Õppemeetodid	Praktiline töö ettevõttes juhendamisel
Hindamise meetodid	Praktikakohale seatud eesmärkide, ülesannete jm tegevuste täitmine, lähtudes ettevõttega kokku lepitust. Praktikapäeviku täitmine ja tehtud ülesannete analüüsimineraktika kaitsmine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane; • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane; • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile;

	• järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
Õppematerjalid	Praktikajuhend, praktikakord. Kooli kirjalike tööde koostamise juhend.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
22	Praktika - Päikeseelektrisüsteemide paigaldamine ja käit	30	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnohutuse nõudeid.		
Iseseisev õpe		Praktika	
20 tundi		760 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhenditele ja tööülesannetele	Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhistele ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnohoiunõudeid;	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	Õpilane: • kontrollib elektrienergia tootmiseseadme seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle	Mitteeristav hindamine

	digitaalselt või paber kandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale	
4. Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Päikeseelektrisüsteemide ehitus- ja paigaldustööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Päikesepaneelide paigaldamine Laadepäigaldamine MPPT Maximum Power Point Tracking (Maksimaalse võimsuspunkti jälgija) paigaldamine MPPT vs PWM Pulse Width Modulation (Impulsilaiusmodulatsiooniga laadepäigaldamine) laadepäigaldamine Süsteemi kaitse paigaldamine Akude ja energiasalvestusseadmete paigaldamine Voolumuundurite (inverter) paigaldamine Turvaseadmed ja lisakomponentide paigaldamine Kaitselülitid, sulavkaitsmete paigaldamine Maandamine ja isoleerimine Andurite, kontrollrite, andmelogijate paigaldamine	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane paigaldab elektrienergia tootmiselõigust vastavalt juhenditele ja tööülesannetele Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikaplaani koostamine Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	
Hindamisülesanded	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel;	

	• arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhistele ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	
Päikeseelektrisüsteemide käidutööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Päikesepaneelide hooldamine Laadekontrolleri hooldamine MPPT Maximum Power Point Tracking (Maksimaalse võimsuspunkti jälgija) hooldamine MPPT vs PWM Pulse Width Modulation (Impulsilaiusmodulatsiooniga laadekontroller) laadekontrollerite hooldamine Süsteemi kaitse hooldamine Akude ja energiasalvestusseadmete hooldamine Voolumuundurite (inverter) hooldamine Turvaseadmed ja lisakomponentide hooldamine Kaitselülitid, sulavkaitsmete hooldamine Maandusseadmete hooldamine Andurite, kontrollerite, andmelogijate hooldamine	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile;	

	• lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane; • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
--	--

Õppemeetodid	Praktiline töö ettevõttes juhendamisel
Hindamismeetodid	Praktikakohale seatud eesmärkide, ülesannete jm tegevuste täitmine, lähtudes ettevõttega kokku lepitud. Praktikapäeviku täitmine ja tehtud ülesannete analüüsimineraktika kaitsmine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane; • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
Õppematerjalid	Praktikajuhend, praktikakord. Kooli kirjalike tööde koostamise juhend.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
23	Praktika - turvasüsteemide paigaldami ja käit	30	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnisnetab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriõhutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
Iseseisev õpe		Praktika	
20 tundi		760 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	Õpilane: - koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; - tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; - arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab turvasüsteemide seadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	Õpilane: - valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; - paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; - järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; - täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	Õpilane: - seadistab turvaseadmeid vastavalt tööülesannetele ja dokumentatsioonile; - kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid;	Mitteeristav hindamine
4. Õpilane viib läbi automaatikasüsteemide	Õpilane:	Mitteeristav hindamine

käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	• kontrollib turvasüsteemi seisukorda ja täidab mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need dokumentatsiooni ja tööülesannete alusel; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale	
5. Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Tsooni tüübi programmeerimine Valvesüsteemi programmeerimine (kasutajatasemel koodi muutmine, kellaaeg, veateate lugemine) Valvesüsteemide režiimide lugemine ja häälestus IP-kaamerate ja analoogkaamerate paigaldamine õppesendile vastavalt joonisele (kinnitamine, ilmastikukaitse, suunamine). Videovalvesüsteemi paigaldamine ja seadistamine: kaamerate ühendamise toite- ja võrguseadmetega (PoE/PoC toiteadapter, salvesti), kaamera fookuse, teravuse ja kaadri kompositsiooni seadistamine vastavalt objekti nõuetele, võrguliikluse ja ühenduse testimine (ping, kaadrisagedus), salvestise toimivuse kontrollimine (otsing, taasesitus, sündmuste logid). Andurite ja moodulite paigaldamine vastavalt joonisele; aadressi määramine ja kontroll. Silmuse kaabelduse ühendamise ja silmuse terviklikkuse kontrollimine (katkestus, lühis). Tulekahjusignalisatsiooni keskuse seadistamine vastavalt tööülesandele (tsoonid, grupid, väljundid). Häiresignaali ja rikkeolukordade testimine (suitsuanduri aktiveerimine, lühis, välise väljundi käivitamine). Häire edastuse kontroll (kohalik sireen, ATS tulekahjuteate signaal).	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane paigaldab turvasüsteemide seadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikaplaani koostamine Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	

Hindamisülesanded	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	
Turvasüsteemide käit praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Videovalveseadmete visuaalne kontroll: kinnitused, kaablid, pistikud, kaitsed, optika mustumine Toite- ja signaalimõõtmiste läbiviimine vastavalt tootja juhistele. Kaamera suunamise ja pildikvaliteedi kontroll: fookus, valgustus, liikumistsoonid. Salvesti töövõime kontroll: salvestuse toimivus, sündmuste logid, varukoopiad. Tarkvarauuenduse või konfiguratsiooni varundamise tegemine. Hooldusprotokolli täitmine ja mõõtetulemuste dokumenteerimine.	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele Õpilane viib läbi automaatikasüsteemide käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	

	Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • seadistab turvaseadmeid vastavalt tööülesannetele ja dokumentatsioonile; • kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid, Õpilane: • kontrollib turvasüsteemi seisukorda ja täidab mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need dokumentatsiooni ja tööülesannete alusel; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberikandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.

Õppemeetodid	Praktiline töö ettevõttes juhendamisel
Hindamismeetodid	Praktikakohale seatud eesmärkide, ülesannete jm tegevuste täitmine, lähtudes ettevõttega kokku lepitud. Praktikapäeviku täitmine ja tehtud ülesannete analüüsimineraktika kaitsmine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane:

	• valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhistele ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
Õppematerjalid	Praktikajuhend, praktikakord. Kooli kirjalike tööde koostamise juhend.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
24	Praktika - Tuuleenergiaseadmete paigaldamine ja käit	30	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
Iseseisev õpe		Praktika	
20 tundi		760 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhenditele ja tööülesannetele	Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektrienergia tootmiseseadmeid vastavalt juhistele ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnanõudeid;	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	Õpilane: • kontrollib elektrienergia tootmiseseadme seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele;	Mitteeristav hindamine

	Määrimistööriistad. Pööramissüsteemi määrimine. Peatugilaagri määrimine. Koostöö peatugilaagri määrimisel. Generaatori tugilaagrite määrimine. Määrdetrapi puhastamine. Tiibade kaldelaagri määrimine. Õlitussüsteemi kontroll. Reduktori õlipumba kontroll. Õlitaseme kontroll reduktoris. Õlilekete kontroll ja likvideerimine. Õli lisamine ja õliproovide võtmine. Õlifiltrite vahetus. Õhu väljutamine süsteemist. Õliproovide võtmine. Õli koostis kulumise indikaatorina. Õlitaseme kontroll. Õlirõhu mõõtmine, mõõtepunktid tuulikus. Erikaalu määramine hüdromeetriga. Jahutussüsteemi tööpõhimõtted ja hooldus. Jahutussüsteemi kontroll. Õhufiltrite vahetus, pindade puhastamine. Lekete kontroll ja kõrvaldamine. Jahutusvedeliku taseme ja kvaliteedi kontroll. Gondli ja juhtimissüsteemi jahutus ja soojendusseadmete Erikaalu määramine hüdromeetriga. Õhu eemaldamine süsteemist. Gondli ja juhtimissüsteemi jahutus ja soojendusseadmete hooldus. Käigukasti õli jahutussüsteemi kontroll ja puhastamine. Generaatori jahutussüsteemi kontroll ja hooldus. Jahutusvedeliku kontroll hüdromeetriga. Elektrituuliku elektrivarustuse kontroll ja hooldus. Elektriliste ühenduste kontroll ja pingutamine. Kaablilõtku kontroll. Kaablite õlist puhastamine. Kaablikinnituste inspeksioon. Maandus- ja potentsiaaliühtlustusühenduste kontroll. Ühenduste vibratsioonikindlus. Jaotuskilpide ja harukarpide kinnituse kontroll. Kaabliredelite ja karbikute kontroll. LOTO tegevuste üldpõhimõtted elektrisüsteemide hooldusel. Avariielektrivarustuse kontroll. Kalde reguleerimissüsteemi kontaktrõnga hooldus. Kalde reguleerimissüsteemi juhtmete ühenduse ning lülituskilpide ja automaatika kontroll. Kaldereguleerimissüsteemi avariitoite kontroll. Generaatori kontroll ja hooldus. Harjade vahetus. Harjade mõõtu lihvimine. Määrimine. Elektriliste ühenduste kontroll. Generaatori mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmine. LOTO tegevus generaatori hooldamisel. Anduri ühenduste kontroll. Avariivalgustuse kontroll. Elektrigeneraatorite kontroll ja hooldus. Visuaalne inspeksioon. Kinnituste ülevaatus. Generaatori joonduse kontroll. SCADA andmete mõõtmine ja võrdlus Erinevate andurite kontroll. Peatugilaagri temperatuuri andur. Käigukasti andurid. Õli andurid. Magnetiline käigukasti õli sisalduse andur. Õli temperatuuri andur. Seisupiduri andurid. Surveanduri kontroll. Seisupiduri hüdraulilise ajami kontroll. Generaatori termoandurite kontroll. Metereoloogiaseadmete hooldus ja kontroll. elektrituuliku keskpingseseadmete hooldus ja remont. Trafode kontroll Keskpingseseadmete lülitamised Gondli juhtimissüsteemi inspeksioon, hooldus ja remont Tuuliku juhtimisautomaatika inspeksioon ja hooldus.	
Iseseisev töö	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	

	Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhendite; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.

Õppemeetodid	Praktiline töö ettevõttes juhendamisel
Hindamise meetodid	Praktikakohale seatud eesmärkide, ülesannete jm tegevuste täitmine, lähtudes ettevõttega kokku lepitust. Praktikapäeviku täitmine ja tehtud ülesannete analüüsimine praktika kaitsmine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile;

	• järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
Õppematerjalid	Praktikajuhend, praktikakord. Kooli kirjalike tööde koostamise juhend.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
25	Praktika - tööstusautomaatikasüsteemide paigaldamine	30	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
Iseseisev õpe		Praktika	
20 tundi		760 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid;	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele	Õpilane: • seadistab automaatikaseadmeid vastavalt tööülesannetele ja dokumentatsioonile; • kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid;	Mitteeristav hindamine

4. Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	Mitteeristav hindamine
--	--	------------------------

Mooduli jagunemine		
Tööstusautomaatikasüsteemide paigaldamine ja käit praktika Iseseisev õpe 20 Praktika 760	Alateemad Andurite paigaldamine ja ühendamine; Kaablite vedamine ja ühendamine; Elektriliste täiturite ja ajamite paigaldus; Pneumaatikaskeemide lugemine ja koostamine; Pneumaatiliste täiturite ja ajamite paigaldus; Hüdraulikaskeemide lugemine ja koostamine; Hüdrauliste täiturite ja ajamite paigaldus; Paigaldustööde vastavuse kontroll; Normide ja ohutusnõuete järgimise kontroll; Andurite paigaldamine ja ühendamine vastavalt skeemile; Elektriliste täiturite ja ajamite paigaldamine ning ühendamine; Pneumaatikakomponentide valik ja paigaldus, vastavalt skeemile; Pneumaatiliste ühenduste teostamine ja lekkek kontroll; Hüdraulikakomponentide valik ja paigaldus, vastavalt skeemile; Hüdrauliliste ajamite ühendamine ja testimine; Jõu- ja signaalkaablite vedamine ning märgistamine; Paigaldatud seadmete ja komponentide kontroll ja töökindluse testimine; Paigaldustöö dokumenteerimine vastavalt ülesandele; Automaatikavahendite visuaalne kontroll ja defektide tuvastamine. Pneumaatika- või hüdroseadme seisukorra hindamine Tööparameetrite mõõtmine ja mõõtmistulemuste võrdlemine juhendmaterjalides toodud väärtustega. Ühenduste ja kinnituskohdade kontroll ning vigade otsimine	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele Õpilane seadistab automaatikaseadmeid vastavalt dokumentatsioonile ja tööülesannetele Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikaplaani koostamine Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	
Hindamisülesanded	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi	

	„ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon, Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab automaatikaseadmeid vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid, Õpilane: • seadistab automaatikaseadmeid vastavalt tööülesannetele ja dokumentatsioonile; • kasutab töö käigus sobivat tarkvara ja mõõteseadmeid, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.

Õppemeetodid	Praktiline töö ettevõttes juhendamisel
Hindamise meetodid	Praktikakohale seatud eesmärkide, ülesannete jm tegevuste täitmine, lähtudes ettevõttega kokku lepitust. Praktikapäeviku täitmine ja tehtud ülesannete analüüsimine praktika kaitsmine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid;

	• kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
Õppematerjalid	Praktikajuhend, praktikakord. Kooli kirjalike tööde koostamise juhend.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
26	Praktika - Väliselektrivõrkude ehitamine ja käit	30	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane rakendab ja kinnistab varasemalt omandatud teadmisi ja oskusi reaalses töökeskkonnas, täidab erialaseid tööülesandeid juhendaja juhendamisel ning arendab tööharjumusi, probleemilahendusoskust ja iseseisvust järgides töötervishoiu-, tööohutus-, elektriohutus- ja keskkonnaohutuse nõudeid.		
Iseseisev õpe		Praktika	
20 tundi		760 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele	Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele	Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires	Õpilane: • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhenditele; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolle	Mitteeristav hindamine

	digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale	
4. Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.	Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Välisvõrkude ehitus- ja paigaldustööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Ohutus töödel õhuliinidel Ohutus mastile ronimisel sh. masti püsivuse kontroll Õhuliinide mastide, tugede ja tõmmitsate paigaldamine Paljasjuhtmega õhuliinide paigaldamine Traaversite, isolaatorite jms. paigaldamine Juhtme jätkamine ja sidumine isolaatorile Isoleeritud juhtmetega õhuliinide paigaldamine Juhtme kinnitamine isolaatoritel Kaablite ühendamine õhuliinidele Kaabli kinnitus mastile Tänavavalgustite paigaldamine Ohutus töödel alajaamades Mastalajaamade paigaldamine Mastalajaamade sidumine 0,4 kV võrguga Komplektalajaamade paigaldamine Elektrikilpide paigaldamine Ohutus töödel kaabelliinidel Kaablite paigaldamine pinnasesse Kaablite paigaldamine kaabliredelitele Kaablisestuste ehitamine Paigaldustööde kvaliteedi ja nõuetele vastavuse kontroll tegevuse käigus.	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane paigaldab elektripaigaldisi vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja ohutusnõuetele Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikaplaani koostamine Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	

Hindamisülesanded	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	praktikaplaani koostamine, praktiliste tööülesannete täitmine praktikakohas, praktikadokumentide korrektne täitmine, õpimapi „ettevõtte praktika“ koostamine, praktika suuline kaitsmine ja refleksioon	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • täidab tööprotsessi vältel tööohutus- ja keskkonnahoiunõudeid, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.	
Välisvõrkude käidutööd praktika Iseseisev õpe 10 Praktika 380	Alateemad Õhuliinide mastide, tugede ja tõmmitsate käit Paljasjuhtmega õhuliinide käit Traaversite, isolaatorite jms. käit Isoleeritud juhtmetega õhuliinide käit Kaablite ühenduste käit Kaabli kinnituste käit Tänavavalgustite käit Mastalajaamade käit Komplektalajaamade käit Elektrikilpide käit Kaablisestustete käit Paigaldustööde kvaliteedi ja nõuetele vastavuse kontroll tegevuse käigus.	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab praktikategevused vastavalt tööülesannetele ja praktikakoha töökorraldusele Õpilane viib läbi käidutoiminguid ja kõrvaldab rikkeid oma pädevuse piires Õpilane hindab oma töö tulemuslikkust ja kutsealast valmisolekut.
Iseseisev töö	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine	

	Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhendite; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd; • sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.

Õppemeetodid	Praktiline töö ettevõttes juhendamisel
Hindamise meetodid	Praktikakohale seatud eesmärkide, ülesannete jm tegevuste täitmine, lähtudes ettevõttega kokku lepitust. Praktikapäeviku täitmine ja tehtud ülesannete analüüsimineraktika kaitsmine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Praktikadokumentatsiooni täitmine ja eneseanalüüs tehtud tööde kirjeldamine; enda tööprotsessi ja pädevuse hindamine; arendamist vajavate oskuste sõnastamine Õpimapi „Ettevõtte praktika“ koostamine (praktikadokumendid (leping, praktikaaruanne, ettevõttepoolse juhendaja hinnang), tegevuse analüüs). Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest. Aruandes peavad olema juhendile vastavad osad ning kõik ülesanded peavad olema lahendatud.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane: • koostab juhendajaga tööülesannete tegevusplaani ja ajakava; • tutvub praktikakoha töökorralduse ja ohutusreeglitega ning järgib neid kogu praktika vältel; • arvestab töö- ja puhkeaja ning tööohutuse nõudeid, Õpilane: • valmistab ette töökoha valides tööülesannetele vastavad töövahendid, materjalid ja kaitsevahendid; • paigaldab elektripaigaldisi vastavalt juhiste ja dokumentatsioonile; • järgib töö käigus elektritööde ohutus- ja kvaliteedinõudeid; • kontrollib elektripaigaldiste seisukorda teostades mõõtmised vastavalt juhendile; • lokaliseerib rikked ja kõrvaldab need toetudes seadmete hooldusjuhendite; • koostab hooldus- ja mõõtetööde protokolli digitaalselt või paberkandjal; • hindab tehtud töö vastavust tehnilistele nõuetele ja esitab tulemused juhendajale, Õpilane: • kirjeldab ja analüüsib enda praktika jooksul tehtud tööülesandeid ja meeskonnatööd;

	• sõnastab enda arendamist vajavad oskused ja koostab arengu kokkuvõtte; • täidab praktikadokumentatsiooni korrektses eesti keeles, kasutades digivahendeid.
Õppematerjalid	Praktikajuhend, praktikakord. Kooli kirjalike tööde koostamise juhend.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
27	Päikeseelektrisüsteemide ja seadmete paigaldamine	15	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on õppekava ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused päikeseelektrisüsteemide kavandamiseks, paigaldamiseks ja seadistamiseks, järgides kehtivaid normdokumente, elektriohutuse ja keskkonnahoiu nõudeid		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
145 tundi		135 tundi	110 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane selgitab elektrienergia tootmist ja elektrivarustuse tagamise võimalusi taastuvatest energiaallikatest	Õpilane: · kirjeldab fotoelektrilise efekti füüsikalist olemust ja selle kasutamise võimalusi elektrienergia tootmisel; · nimetab fotoelektriliste süsteemide (ON Grid ja OFF Grid) rakendamise võimalusi lähtudes etteantud ülesandest; · määrab etteantud ülesande alusel erinevatest ilmastiku olukordadest ja päikese asimuudist tingitud mõju elektritootmisele; · nimetab taastuvenergia kasutamise eeliseid ja puuduseid energiavarustuse tagamisel	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane selgitab päikeseenergiasüsteemi komponentide ülesandeid ja koostööd elektrienergia tootmisel	Õpilane: · liigitab päikesepaneele tootmistehnoloogia ja kasutatava pooljuhtmaterjali alusel; · nimetab inverterite tüüpe elektrivõrguga seotuse ning paigaldus- ja tööpõhimõtte alusel · liigitab päikeseenergiasüsteemis kasutatavaid akusid keemilise koostise, kasutusviisi ja hooldusvajaduse alusel; · kirjeldab komponentide omavahelist tööloogikat, sh kuidas päikesevalgusest saadakse elektrienergia	Eristav hindamine
3. Õpilane valib sobivad komponendid, abimaterjalid ja paigaldusviisi päikeseenergiasüsteemi ehitamiseks	Õpilane: · selgitab vastavalt etteantud ülesandele päikeseenergiasüsteemi põhiparameetrid normdokumentide alusel;	Eristav hindamine

	· leiab tööks vajalikku info päikeseenergiastüsteemi paigaldamise, kasutuselevõttu ja elektrivõrguga koostööd reguleerivatest normdokumentidest etteantud ülesandest alusel; · valib etteantud ülesandest lähtuvalt sobivad seadmed ja kavandab vajalikud toimingud; · kavandab töö ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu meetmed etteantud ülesandest lähtuvalt	
4. Õpilane tuvastab oma tööga seotud peamised päikeseenergiastüsteemiga töötamise ohud ja riskid, rakendades juhendite alusel, sobivamaid ennetusmeetmeid	Õpilane: · nimetab päikeseenergiastüsteemi ehitamisega kaasnevaid ohte ning riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele; · kirjeldab päikeseenergiastüsteemi ehitamisega kaasnevate ohtude ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutusnõuetele; · hindab oma töökoha ohutust, määrates võimalikud riskid, järgides tööohutusnõudeid ja seadusandlike akte · kirjeldab ülesandest lähtuvalt oma käitumist ohuolukorras, tuginedes normdokumentidele	Eristav hindamine
5. Õpilane paigaldab päikeseenergiastüsteemi juhindudes normdokumentidest ja töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu nõuetest.	Õpilane: · paigaldab päikeseenergiastüsteemi tugikonstruktsioonid ja elektrilised komponendid vastavalt etteantud ülesandele arvestades tootja juhendeid; · järgib töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu tööprotsessi jooksul; · dokumenteerib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest	Eristav hindamine
6. Õpilane seadistab päikeseenergiastüsteemi juhindudes normdokumentidest ja elektriohutuse nõuetest.	Õpilane: · seadistab fotoelektrilise süsteemi ülesandes toodud parameetritest lähtuvalt; · kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid · reflekteerib kirjalikult enda toimetulekut	Eristav hindamine

	erinevate tööülesannetega	
--	---------------------------	--

Mooduli jagunemine		
Elektriohutuse alused päikeseenergiasüsteemis Auditoorne õpe 45 Iseseisev õpe 40	Alateemad 1. Elektriohutuse alused päikeseenergiasüsteemis Alalisvoolu (DC) ja vahelduvvoolu (AC) erinevused ja ohud Kõrgepingeohud MPPT kontrollrite ja suuremate paneelide korral Kaitselülitid, sulavkaitsmed ja maandus 2. Akudega töötamise riskid Lühis ja termiline põlemine (eriti LiFePO4 ja pliiakud) Vesiniku eraldumine pliiakudest (plahvatusoht) Õige laadimis- ja ühendamiskäitumine Kaitse elektrilöökide ja kuumenemise eest 3. Mehhaanilised ja paigaldusohud Töö kõrgustes (päikesepaneelide paigaldus katusel) Libisemine, kukkumine, tööriistade väärkasutus Paneelide kinnitamine – tuulekoormuse ja raskuse arvestamine 4. Tulekaitse ja süttimisriskid Lühis või ülepinge põhjustatud süttimine Kaablite vale ristlõige → ülekuumenemine Tuleohtlike materjalide vältimine paigaldusel 5. Keskkonna- ja isikukaitsevahendid (IKV) Kaitsekindad, -prillid, pingetester Aku- ja paneelitöödel sobivad riie ja töövõtted IKV nõuded ja valik tööülesande põhjal 6. Normdokumendid ja juhendid ohutuse tagamisel Eesti elektriohutuseseadus ja määrused Töökeskkonna ohutuse nõuded (nt Vabariigi Valitsuse määrus nr 144) Päikesepaneelide paigaldusjuhendid (tootjapõhised) EN-standardid (nt EVS-EN 62446-1:2016 + A1:2018) 7. Riskianalüüs ja ennetusmeetmed Riskide tuvastamine konkreetse tööülesande põhjal Tööplaneerimine, et riske vältida (nt järjestus, katkestused) Reageerimine ohuolukorras	Seos õpiväljundiga Õpilane paigaldab päikeseenergiasüsteemi juhindudes normdokumentidest ja töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu nõuetest.
Iseseisev töö	Riskianalüüsi koostamine	
Praktiline töö	Ohuolukorra simulatsiooni läbimäng (mis teeksid kui aku läheb kuumaks?) Turvalise paigalduse plakati tegemine / esitlus	

	Normdokumendi põhjal kindla olukorra analüüs	
Hindamisülesanded	Riskianalüüsi tabeli koostamine enda töö kohta Normdokumendi põhjal kindla olukorra analüüs Oluolukorra simulatsiooni läbimäng	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne moodustub ülesannete: Riskianalüüsi tabeli koostamine enda töö kohta Normdokumendi põhjal kindla olukorra analüüs Oluolukorra simulatsiooni läbimäng koondhindena	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: · paigaldab päikeseenergiasüsteemi tugikonstruktsioonid ja elektrilised komponendid vastavalt etteantud ülesandele arvestades tootja juhendeid; · järgib töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu tööprotsessi jooksul; · dokumenteerib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest	
Päikeseenergeetika alused Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 20 Praktiline töö 10	Alateemad ülevaade elektrienergia tootmise võimalustest kasutades taastuvaid energiaallikaid ning taastuvenergia eelistest ja puudustest energiavarustuse tagamisel; fotoelektrilise efekti füüsikaline olemus	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab elektrienergia tootmist ja elektrivarustuse tagamise võimalusi taastuvatest energiaallikatest
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: · kirjeldab fotoelektrilise efekti füüsikalist olemust ja selle kasutamise võimalusi elektrienergia tootmisel; · nimetab fotoelektriliste süsteemide (ON Grid ja OFF Grid) rakendamise võimalusi lähtudes etteantud ülesandest; · määrab etteantud ülesande alusel erinevatest ilmastiku olukordadest ja päikese asimuudist tingitud mõju elektritootmisele; · nimetab taastuvenergia kasutamise eeliseid ja puuduseid energiavarustuse tagamisel	
Päikeseenergia süsteemi komponendid ning skeemid Auditoorne õpe 60 Iseseisev õpe 55 Praktiline töö 20	Alateemad Päikesepaneelide tootmistehnoloogia ja liigitus kasutatava pooljuhtmaterjali alusel; Päikesepaneelide tüübid: monokristalliline, polükristalliline, õhukesekileline Efektiivsus ja tootlikkus Paigaldusviisid ja orientatsioon Laadekontrolleri roll ja tööpõhimõte MPPT Maximum Power Point Tracking (Maksimaalse võimsuspunkti jälgija)	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab päikeseenergiasüsteemi komponentide ülesandeid ja koostööd elektrienergia tootmisel

	MPPT vs PWM Pulse Width Modulation (Impulsilaiusmodulatsiooniga laadekontroller) laadekontrollerid Süsteemi kaitse ja optimeerimine Aku(d) ja energiasalvestus Aku tüübid: pliiakud, LiFePO4, AGM jne Aku mahtuvus, laadimistsüklid, eluiga Akuhaldus ja kaitse Voolumuundur (inverter) DC–AC muundamine Puhas siinuslaine vs modifitseeritud siinuslaine Inverteri valik ja võimsuse arvutamine Turvaseadmed ja lisakomponendid Kaitselülitid, sulavkaitsmed, ülepinge kaitsmed Maandamine ja isoleerimine Andurid, kontrollerid, andmelogijad Süsteemide skeemid ja ühendused Elektriskeemid (shablonid) autonoomsetele ja võrguühendusega süsteemidele Sümbolid ja skeemide lugemine	
Iseseisev töö	Iseseisev töö õppematerjalidega Õppevideo vaatamine ja kokkuvõtte koostamine Kirjalik analüüs või esitlus valmis päikeseenergia süsteemi skeemi analüüs (nt tootja kataloogist)	
Praktiline töö	Ülesannete lahendamine päikeseenergiasüsteemi osiste ja terviku hindamiseks	
Hindamisülesanded	Ülesanne 1: Kirjelda vähemalt viit päikeseenergia süsteemi põhikomponenti (nt paneel, kontroller, aku, inverter, kaitseade). Too välja nende: Funktsioon Töötingimused Põhilised parameetrid (nt pinge, võimsus, efektiivsus) MPPT ja PWM kontrollerite võrdlus Süsteemiskeemi koostamine Ülesanne 2: Koosta päikeseenergia autonoomse süsteemi lihtsustatud elektriskeem, kus on: Päikesepaneel(id) Laadekontroller Aku(d) Inverter Tarbijad Tööriistad: Kas joonistuspaber, Fritzing, Tinkercad Circuits, Canva, Google Drawings vms.	

	Väljund: Skeem koos komponentide nimetustega. Ülesanne 3: Arvuta, kui palju energiat vajab üks tarbija (nt LED-valgusti 12 V, 10 W, töötab 4 h päevas), ja leia sobiv: Aku mahtuvus Päikesepaneeli võimsus Kontrolleri tüüp Väljund: Arvutuskäik ja lühike põhjendus, miks valiti just need komponendid. Skeemide tõlgendamine Ülesanne: Õpilasele antakse valmis päikeseenergia süsteemi skeem (nt tootja kataloogist). Tuvasta kõik komponendid Kirjelda nende omavahelisi ühendusi Too välja potentsiaalsed ohukohad Väljund: Kirjalik analüüs või esitlus	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetiliste teadmiste testid ja hindamisülesanded, saavutatud õpiväljundid	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: · liigitab päikesepaneeli tootmistehnoloogia ja kasutatava pooljuhtmaterjali alusel; · nimetab inverterite tüüpe elektrivõrguga seotuse ning paigaldus- ja tööpõhimõtte alusel · liigitab päikeseenergiasüsteemis kasutatavaid akusid keemilise koostise, kasutusviisi ja hooldusvajaduse alusel; · kirjeldab komponentide omavahelist tööloogikat, sh kuidas päikesevalgusest saadakse elektrienergia “4” saamise tingimus: Õpilane: · liigitab päikesepaneeli tootmistehnoloogia ja kasutatava pooljuhtmaterjali alusel; · nimetab inverterite tüüpe elektrivõrguga seotuse ning paigaldus- ja tööpõhimõtte alusel · liigitab päikeseenergiasüsteemis kasutatavaid akusid keemilise koostise, kasutusviisi ja hooldusvajaduse alusel; · kirjeldab komponentide omavahelist tööloogikat, sh kuidas päikesevalgusest saadakse elektrienergia . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: · liigitab päikesepaneeli tootmistehnoloogia ja kasutatava pooljuhtmaterjali alusel; · nimetab inverterite tüüpe elektrivõrguga seotuse ning paigaldus- ja tööpõhimõtte alusel · liigitab päikeseenergiasüsteemis kasutatavaid akusid keemilise koostise, kasutusviisi ja hooldusvajaduse alusel; · kirjeldab komponentide omavahelist tööloogikat, sh kuidas päikesevalgusest saadakse elektrienergia . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	
Päikeseenergiasüsteemi kavandamine,	Alateemad Süsteemi kavandamine	Seos õpiväljundiga Õpilane valib sobivad

seadistamine ja dokumenteerimine Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 20 Praktiline töö 80	energianõudlus (Wh/päevas) sobivate komponentide valimisprintsiibid: Päikesepaneel(id), kontrolleri (MPPT/PWM), aku(d), inverter, kaitselülitid, juhtmed ühendusskeemi koostamine (joonistusviisid käsitsi või arvutis) normdokumendid päikeseenergia paigaldamisel Dokumenteerimine tööprotokoll või tööpäevik	komponendid, abimaterjalid ja paigaldusviisi päikeseenergiasüsteemi ehitamiseks Õpilane paigaldab päikeseenergiasüsteemi juhendades normdokumentidest ja töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu nõuetest. Õpilane seadistab päikeseenergiasüsteemi juhendades normdokumentidest ja elektriohutuse nõuetest.
Praktiline töö	Süsteemi koostamine (maketil või tööpingil) Seadista kontrolleri seadistamine (nt laadimisprofiil aku tüübi järgi, akupinge piirid, kuivad jne) Ühenduste õigsuse, maanduste ja kaitsemeetmete kontroll Süsteemi töö testimine(mõõtes pinget, vool enne ja pärast kontrolleri, aku laadimisolek)	
Hindamisülesanded	Kavandada, seadistada ja dokumenteerida autonoomne päikeseenergiasüsteem, mis vastab etteantud lähteülesandele. Töös tuleb arvestada seadmete tehniliste parameetritega, normdokumentides esitatud nõuetega ning tööohutuse ja keskkonnahoiuga.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	projektülesanne - kavandada, seadistada ja dokumenteerida autonoomne päikeseenergiasüsteem, mis vastab etteantud lähteülesandele. Töös tuleb arvestada seadmete tehniliste parameetritega, normdokumentides esitatud nõuetega ning tööohutuse ja keskkonnahoiuga.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • selgitab vastavalt etteantud ülesandele päikeseenergiasüsteemi põhiparameetrid normdokumentide alusel; • leiab tööks vajalikku info päikeseenergiasüsteemi paigaldamise, kasutuselevõttu ja elektrivõrguga koostööd reguleerivatest normdokumentidest etteantud ülesandest alusel; • valib etteantud ülesandest lähtuvalt sobivad seadmed ja kavandab vajalikud toimingud; • kavandab töö ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu meetmed etteantud ülesandest lähtuvalt, Õpilane: • paigaldab päikeseenergiasüsteemi tugikonstruktsioonid ja elektrilised komponendid vastavalt etteantud ülesandele arvestades tootja juhendeid; • järgib töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu tööprotsessi jooksul;	

	· dokumenteerib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest, Õpilane: · seadistab fotoelektrilise süsteemi ülesandes toodud parameetritest lähtuvalt; · kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid · reflekteerib kirjalikult enda toimetulekut erinevate tööülesannetega “4” saamise tingimus: Õpilane: · selgitab vastavalt etteantud ülesandele päikeseenergiastüsteemi põhiparameetrid normdokumentide alusel; · leiab tööks vajalikku info päikeseenergiastüsteemi paigaldamise, kasutuselevõttu ja elektrivõrguga koostööd reguleerivatest normdokumentidest etteantud ülesandest alusel; · valib etteantud ülesandest lähtuvalt sobivad seadmed ja kavandab vajalikud toimingud; · kavandab töö ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu meetmed etteantud ülesandest lähtuvalt, Õpilane: · paigaldab päikeseenergiastüsteemi tugikonstruktsioonid ja elektrilised komponendid vastavalt etteantud ülesandele arvestades tootja juhendeid; · järgib töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu tööprotsessi jooksul; · dokumenteerib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest, Õpilane: · seadistab fotoelektrilise süsteemi ülesandes toodud parameetritest lähtuvalt; · kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid · reflekteerib kirjalikult enda toimetulekut erinevate tööülesannetega . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: · selgitab vastavalt etteantud ülesandele päikeseenergiastüsteemi põhiparameetrid normdokumentide alusel; · leiab tööks vajalikku info päikeseenergiastüsteemi paigaldamise, kasutuselevõttu ja elektrivõrguga koostööd reguleerivatest normdokumentidest etteantud ülesandest alusel; · valib etteantud ülesandest lähtuvalt sobivad seadmed ja kavandab vajalikud toimingud; · kavandab töö ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu meetmed etteantud ülesandest lähtuvalt, Õpilane: · paigaldab päikeseenergiastüsteemi tugikonstruktsioonid ja elektrilised komponendid vastavalt etteantud ülesandele arvestades tootja juhendeid; · järgib töö- ja elektriohutuse ning keskkonnahoiu tööprotsessi jooksul; · dokumenteerib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest, Õpilane: · seadistab fotoelektrilise süsteemi ülesandes toodud parameetritest lähtuvalt; · kontrollib etteantud ülesande alusel teostatud tööd ja dokumenteerib tehtud tööd vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid · reflekteerib kirjalikult enda toimetulekut erinevate tööülesannetega . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
--	--

Õppemeetodid	Aktiivne loeng Projektõpe Praktiline töö Kompleksülesanded Ülesannete lahendamine Näidisprojektid ja harjutused energianõudluse arvutamiseks
Hindamise meetodid	Kirjalik või esitluse vormis lahendus Elektriskeem (käsitsi või digitaalselt koostatud) Komponentide loetelu koos tehniliste andmetega ja hindadega (võib olla tabelina) Lühike põhjendus paigaldusvalikute kohta
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	projektülesanne - kavandada, seadistada ja dokumenteerida autonoomne päikeseenergiasüsteem, mis vastab etteantud lähteülesandele. Töös tuleb arvestada seadmete tehniliste parameetritega, normdokumentides esitatud nõuetega ning tööohutuse ja keskkonnahoiuga. Praktiliste tööde protokollid
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel “4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
Õppematerjalid	„Päikeseelekter“ (Tõnu Tohvri) – Ülevaade päikeseelektri tootmisest, süsteemidest ja komponentidest Eesti oludes. Sobib sissejuhatuseks ja mõistmiseks. „Elektriohutus paigaldajale“ (Eesti Energia või Tööinspektsiooni materjalid) – Olulised tööohutuse ja elektriohutuse põhimõtted paigaldusel. EVS-EN 62446-1:2016 + A1:2018 – Fotogalvaaniliste (PV) süsteemide dokumentatsioon, kontrollimine ja hooldus – Vajalik professionaalsele tasemele jõudmiseks. EVS-HD 60364 seeria standardid – Madalpinge elektripaigaldised (eriti osa 7-712: Päikeseplatadeidega toitesüsteemid) – Üksikasjalikud paigaldusnõuded ja ühendusskeemide reeglid. Eesti Vabariigi elektriohutuseseadus ja töötervishoiu ja tööohutuse seadus – Õiguslik raamistik elektri ja paigaldusega seotud töödeks. Tootjaspetsiifilised juhendid (näiteks Victron, Fronius, Huawei, Growatt jt) – Laadepidurite, inverterite ja akude seadistamise ja ühendamise manuaalid. Töökeskonna riskianalüüsi juhend (Tööinspektsioon) – Abiks tööohutuse teemade ja riskide kaardistamisel. Rahvusvahelised ja veebipõhised õppematerjalid

	PV Education – www.pveducation.org – Interaktiivne ja põhjalik ülevaade päikeseenergia tööpõhimõtetest. Victron Energy Training Academy (academy.victronenergy.com) – E-õpe koos praktiliste näidetega süsteemide seadistamisest ja ühendamisest. IRENA – International Renewable Energy Agency – Raportid ja juhendid globaalse taastuvenergia paigalduse headest tavadest. Youtube-kanalid (nt DIY Solar Power with Will Prowse, Solar Solution Estonia) – Praktilised videod komponentide valikust, ühendamisest ja süsteemide ülesseadmisest. Õppematerjalid ja töölehed (õpetaja koostatud) Tööohutuse juhend töökojas ja katusel töötamiseks Praktiliste tööde protokollid: ühendusskeem, mõõtmised, seadistused
--	---

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
28	Päikeseelektrisüsteemide seadistamine ja käit	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on õppekava ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused päikeseelektrisüsteemide töökindluse hindamiseks, seadistamiseks ja hooldamiseks, arvestades tootja juhiseid, elektriohutusnõudeid, kehtivaid standardeid ning süsteemide eripära.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
100 tundi		75 tundi	85 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kavandab päikeseenergiastüsteemi hoolduse vajaduse tuginedes vastavatele normdokumentidele.	Õpilane: - tunneb elektrisüsteemide käidukorralduse ja käiduohutuse põhimõtteid. Oskab arvestada fotoelektriliste süsteemide spetsiifikat ja elektriohutust; - oskab selgitada kliendile erinevate käidutoimingute vajalikkust	Eristav hindamine
2. Õpilane seadistab ja kontrollib süsteemi tööd vastavalt tehnilistele nõuetele ja tootja juhistele	Õpilane: - seadistab süsteemi parameetrid (nt inverter, aku laadimis- ja tühjenemistsüklid) vastavalt tootja juhistele ja antud lähteülesandele; - kasutab sobivaid mõõtevahendeid süsteemi kontrollimiseks ja dokumenteerib tulemused digivahenditega; - hindab seadistuste vastavust töörežiimidele ja normidele ning teeb vajadusel muudatusettepanekuid	Eristav hindamine
3. Õpilane hooldab päikeseelektrisüsteemi komponente, järgides hooldusplaani ja elektriohutusnõudeid	Õpilane: - kirjeldab hooldusplaani komponente ja süsteemi komponente, mis vajavad regulaarset kontrolli; - teostab korrapärast hooldust (nt tolmu eemaldamine, ühenduste kontroll, akude kontrollimine), järgides ohutusnõudeid; - teostab korrapärast hooldust (nt tolmu eemaldamine, ühenduste kontroll, akude kontrollimine), järgides ohutusnõudeid	Eristav hindamine

4. Õpilane hindab töökeskkonna ohutust ning rakendab ennetavaid meetmeid süsteemi hooldamise	Õpilane: • tuvastab peamised ohud süsteemi hooldamisel ja seadistamisel (nt kõrgepinge, tuleoht, libedad katused); • rakendab vajalikke töö- ja elektriohutusmeetmeid, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides juhiseid; • hindab oma töökoha ohutust ja teeb ettepanekuid riskide maandamiseks	Mitteeristav hindamine
--	--	------------------------

Mooduli jagunemine		
Päikeseenergiapaigaldiste hooldusvajaduse kavandamine Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 30 Praktiline töö 15	Alateemad Elektrisüsteemide käidukorraldus ja käiduohutus (sh dokumenteerimine) Fotoelektriliste süsteemide spetsiifika hoolduses Tüüpilised hooldusgraafikud ja sagedused (paneelid, kontrollid, akud, inverterid) Kliendile suunatud selgitustöö ja tehniline teavitamine Hoolduse kavandamine normdokumentidele tuginedes (nt EVS-EN 62446-1, tootjajuhised)	Seos õpiväljundiga Õpilane kavandab päikeseenergiast süsteemi hoolduse vajaduse tuginedes vastavatele normdokumentidele.
Iseseisev töö	hooldusplaani koostamine	
Hindamisülesanded	Kirjalik ülesanne: hooldusvajaduse kavandamine antud süsteemi puhul, viitega normidele	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetiliste teadmiste testid ja praktilised tööd saavutatud õpiväljundid	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • tunneb elektrisüsteemide käidukorralduse ja käiduohutuse põhimõtteid. Oskab arvestada fotoelektriliste süsteemide spetsiifikat ja elektriohutust; • oskab selgitada kliendile erinevate käidutoimingute vajalikkust “4” saamise tingimus: Õpilane: • tunneb elektrisüsteemide käidukorralduse ja käiduohutuse põhimõtteid. Oskab arvestada fotoelektriliste süsteemide spetsiifikat ja elektriohutust; • oskab selgitada kliendile erinevate käidutoimingute vajalikkust • õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane: • tunneb elektrisüsteemide käidukorralduse ja käiduohutuse põhimõtteid. Oskab arvestada fotoelektriliste süsteemide spetsiifikat ja elektriohutust; • oskab selgitada kliendile erinevate käidutoimingute vajalikkust • õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; • õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	

Päikeseenergiapaigaldiste käit Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 25 Praktiline töö 70	Alateemad Süsteemi töörežiimid ja seadistusvõimalused (off-grid, on-grid, hübriid) Inverteri ja kontrolleri seadistamine vastavalt lähteülesandele (pinged, laadimispiirid, aku tüüp) Akude laadimise ja tühjenemise seadistused (BMS, SOC jne) Sobivate mõõtevahendite kasutamine (multimeeter, loggerid, tootjaspetsiifilised tööriistad) Seadistuste testimine, dokumenteerimine ja analüüs Muudatusettepanekute tegemine (töörežiimide ja mõõtmiste põhjal) Süsteemi komponentide elutsükel ja hooldusvajadus (paneelid, akud, kontrollid, kaablid) Hooldusplaani koostamine ja rakendamine Praktilised hooldustoimingud: Tolmu ja mustuse eemaldamine paneelidelt Ühenduste visuaalne ja mehhaaniline kontroll Akude seisundi ja klemmide kontroll Kontrollnäitude võtmine Hooldustööde ajastamine ja protokollimine	Seos õpiväljundiga Õpilane seadistab ja kontrollib süsteemi tööd vastavalt tehnilistele nõuetele ja tootja juhistele Õpilane hooldab päikeseelektrisüsteemi komponente, järgides hooldusplaani ja elektriõhusnõudeid
Iseseisev töö	Töölehed normdokumentide põhjal	
Praktiline töö	Simulatsioon või reaalse süsteemi seadistamise praktika	
Hindamisülesanded	Dokumenteerimise harjutus: tööprotokoll või digilahenduste (nt äpp) kasutamine hoolduse logimiseks	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • seadistab süsteemi parameetrid (nt inverter, aku laadimis- ja tühjenemistsüklid) vastavalt tootja juhiste ja antud lähteülesandele; • kasutab sobivaid mõõtevahendeid süsteemi kontrollimiseks ja dokumenteerib tulemused digivahenditega; • hindab seadistuste vastavust töörežiimidele ja normidele ning teeb vajadusel muudatusettepanekuid, Õpilane: • kirjeldab hooldusplaani komponente ja süsteemi komponente, mis vajavad regulaarset kontrolli; • teostab korrapäraselt hooldust (nt tolmu eemaldamine, ühenduste kontroll, akude kontrollimine), järgides ohutusnõudeid; “4” saamise tingimus: Õpilane: • seadistab süsteemi parameetrid (nt inverter, aku laadimis- ja tühjenemistsüklid) vastavalt tootja juhiste ja antud lähteülesandele; • kasutab sobivaid mõõtevahendeid süsteemi kontrollimiseks ja dokumenteerib tulemused digivahenditega; • hindab seadistuste vastavust töörežiimidele ja normidele ning teeb vajadusel muudatusettepanekuid, Õpilane: • kirjeldab hooldusplaani komponente ja süsteemi komponente, mis vajavad regulaarset kontrolli; • teostab korrapäraselt hooldust (nt tolmu eemaldamine, ühenduste kontroll, akude kontrollimine), järgides ohutusnõudeid; • õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: Õpilane:	

	• seadistab süsteemi parameetrid (nt inverter, aku laadimis- ja tühjenemistsüklid) vastavalt tootja juhiste ja antud lähteülesandele; • kasutab sobivaid mõõtevahendeid süsteemi kontrollimiseks ja dokumenteerib tulemused digivahenditega; • hindab seadistuste vastavust töörežiimidele ja normidele ning teeb vajadusel muudatusettepanekuid, Õpilane: • kirjeldab hooldusplaani komponente ja süsteemi komponente, mis vajavad regulaarset kontrolli; • teostab korrapäraselt hooldust (nt tolmu eemaldamine, ühenduste kontroll, akude kontrollimine), järgides ohutusnõudeid; • õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega	
Tööohutus päikeseenergiapaigaldiste käidul Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 20	Alateemad Tööohutuse põhimõtted päikeseelektrisüsteemide hoolduse ja seadistuse ajal Kõrgepinge- ja tuleohud – DC vs AC Töökeskonna tüüpilised ohud: katusel töötamine, libedad pinnad, kuumad pinnad, akuplahvatused Isikukaitsevahendite valik ja kasutamine Töökoha riskide hindamine ja maandamine Juhendite ja normide järgimine töö tegemisel (nt Töötervishoiu ja Tööohutuse seadus, tootjajuhised)	Seos õpiväljundiga Õpilane hindab töökeskonna ohutust ning rakendab ennetavaid meetmeid süsteemi hooldamise
Iseseisev töö	Töökeskonna riskianalüüsi koostamine antud ülesande põhjal	
Praktiline töö	Praktiline ülesanne tööohutuse järgimisega: seadistamine/hooldus koos IKV kasutamisega	
Hindamisülesanded	Videoanalüüs: vaadata töövõtte videot ja märkida, kus rikuti ohutusreegleid Töökeskonna riskianalüüsi koostamine antud ülesande põhjal	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	On sooritatud kõik teoreetilised testid ja praktilised tööd , saavutatud on õpiväljundid	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane: • tuvastab peamised ohud süsteemi hooldamisel ja seadistamisel (nt kõrgepinge, tuleoht, libedad katused); • rakendab vajalikke töö- ja elektriohutusmeetmeid, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides juhiseid; • hindab oma töökoha ohutust ja teeb ettepanekuid riskide maandamiseks	

Õppemeetodid	Loeng Seadistuste testimine, dokumenteerimine ja analüüs Hooldusplaani koostamine ja rakendamine Simulatsioon või reaalse süsteemi seadistamise praktika Riskianalüüsi praktiline harjutus Videoanalüüs Dokumenteerimise harjutus
Hindamismeetodid	Teemakohane arutelu või vestlus

	Kirjalik ülesanne Videoanalüüs Praktiline ülesanne Mõõtmisharjutus Tulemuste analüüs Tööprotokolli täitmine Töökeskonna riskianalüüsi koostamine antud ülesande põhjal Enesehindamine või refleksioonileht Riskianalüüsi praktiline harjutus: töö katusel, aku vahetus, seadistus lülitatud süsteemis
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb mooduli teemade hinnete keskmisena kõikide õpiväljundite saavutamisel
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel “4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel ,oskab luua seoseid ning neid põhjendada. “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
Õppematerjalid	Tõnu Tohvri – „Päikeseelekter” Elektriohutus ja elektritööd madalpingeseadmetel – Eesti Energia / Tööinspektsioon – Elektriohutuse alused, riskide hindamine, isikukaitsevahendid. EVS-EN 62446-1:2016 + A1:2018 – Fotogalvaaniliste süsteemide dokumenteerimine, kontrollimine ja hooldus. – Normatiivne alus süsteemi töö kontrolli ja seadistuse hindamiseks. EVS-HD 60364-7-712 – Madalpingeseadmete eripaigaldus: Päikesepatareidega toitesüsteemid – Ühendusreeglid, elektriohutuse nõuded. Päikeseenergia paigaldustööde koolitusmaterjalid Victron Energy Training Academy – academy.victronenergy.com SolarEdge Training Portal – training.solaredge.com PV Education – pveducation.org IRENA käsiraamatud ja juhendid (International Renewable Energy Agency)

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
29	Sissejuhatus kutseõpingutesse	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane omandab baasteadmised ja oskused õpitavast valdkonnast, spetsialiseerumise ja karjäärivõimalustest ning teadlikkuse tööhutusest ja keskkonna säästlikkusest.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
155 tundi		60 tundi	45 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane omab ülevaadet valdkonnas õpitavatest erialadest ja spetsialiseerumis- ja karjäärivõimalustest	1.1 Õpilane kirjeldab elektrienergia, automaatika ja elektritehnika valdkonna kutseid, kutsealal tegutsemise eeldusi ja kriteeriumeid, lähtudes kutsestandarditest. 1.2 Õpilane arutleb spetsialiseerumise võimalustest õpitavas valdkonnas, hinnates valikute eeliseid ja puudusi. 1.3. Õpilane selgitab edasiõppimise ja karjäärivõimalusi valdkonnas, lähtudes huvidest ja isiksuseomadustest.	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane selgitab elektri ja automaatika tööpõhimõtteid ja põhimõisteid, tuues asjakohaseid näiteid nende rakendustest igapäevaelus ja tööstusvaldkonnas.	2.1 Õpilane selgitab elektri- ja automaatikasüsteemide põhimõisteid vastavalt tööülesandele. 2.2 Õpilane Kirjeldab elektri-, automaatikasüsteemide põhiosade sh. kaablite, juhtmete ja lülitite funktsioone ning nende koostoimimist lähtudes tööülesandest. 2.3 Õpilane selgitab tehnoloogiliste seadmete või süsteemide toimimist, viidates neis kasutatavatele elektri ja automaatika põhimõtetele.	Eristav hindamine
3. Õpilane rakendab omandatud teadmisi elektri ja automaatika lahendustest igapäevaelulistes näidisolukordades järgides ohutusnõudeid.	3.1 toob näiteid elektri- ja automaatikasüsteemide toimimisest, kirjeldades nende töö loogikat, lähtudes etteantud komponentidest 3.2 ühendab põhilised komponendid õpetaja juhendamisel, demonstreerides koostatud ahela tööd järgides ohutusnõudeid. 3.3 valib lähteülesande põhjal endale sobivamad	Eristav hindamine

	töövahendid ja materjalid, põhjendades valikuid ning järgides tööohutusnõudeid.	
4. Õpilane selgitab töö- keskkonna-, elektri- ja tuleohutuse põhimõtteid ning kõrgtööde ohutusnõudeid, hinnates ohutegureid töökeskkonnas kehtiva dokumentatsiooni alusel	4.1 Õpilane kirjeldab töötervishoiu ja tööohutuse korraldust kooli näitel võttes aluseks organisatsioonis kehtestatud dokumentatsiooni 4.2 Õpilane hindab etteantud töökeskkonna riskitegureid juhendmaterjali alusel 4.3 Õpilane järgib praktilistel töödel töötervishoiu- ja tööohutuse nõudeid, kasutades nõuete kohaselt isikukaitsevahendeid	Eristav hindamine
5. Õpilane tutvustab skeemide abil energia ja elektrisüsteemi ja nende põhiosi, koostoimimist tarbija elektrivarustuse tagamisel	5.1 Õpilane selgitab erialaste teabeallikate põhjal energia- ja elektrisüsteemi põhikomponente (nt tootmisjaamad, ülekandevõrk, jaotusvõrk, tarbijaühendused) 5.2 Õpilane kirjeldab juhistikusüsteemide (nt TN-, TT- või IT-süsteemid) erinevusi tarbija elektrivarustuse tagamisel, kasutades asjakohast erialast terminoloogiat 5.3 Õpilane analüüsib juhendamisel energia- ja elektrisüsteemi osade toimimise olulisust tarbija elektrivarustuse stabiilsuse ja usaldusväärsuse tagamisel	Mitteeristav hindamine
6. Õpilane iseloomustab erinevaid elektritootmisviise, ülekande-, muundamise ja jaotamise põhimõtteid, -süsteemihäireid, tuginedes skeemidele ja juhendmaterjalidele	6.1 Õpilane selgitab elektritootmise sh. roheenergia, salvestamise, -muundamise ja jaotamise ning jätkusuutlikkuse põhimõtteid esitades teabe arusaadavalt ja tuues välja olulise 6.2 Õpilane iseloomustab elektrivõrkude toimimist elektrisüsteemi osasid, elektrisüsteemide juhtimist, sh tark võrk tuginedes normdokumentidele. 6.3 Õpilane kirjeldab elektrivõrgus esineda võivaid häireid (sageduse- ja pingemuutused jms) ja nende tekkepõhjuseid ning mõju tarbija elektrivarustuse tagamisel, tuginedes seni esinenud süsteemihäiretele. 6.4 Õpilane arutleb vastavalt lähteülesandele enamlevinumate süsteemihäirete ja põhjuste seoseid.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Automaatika alused Auditoorne õpe 10 Iseseisev õpe 8 Praktiline töö 15	Alateemad Automaatika olemus. Automaatika roll kaasaegses energiasüsteemis ja igapäevaelus. Automaatika kasutusvaldkonnad: tööstus, hooned, transport, energia, kodutehnika. Tööstusautomaatika ja hooneautomaatika võrdlus: eesmärgid, süsteemid ja keskkonnad Automaatjuhtimise loogika: sisend – töötlus – väljund – tagasiside. Automaatikasüsteemi põhilised komponendid: andurid (valgus-, liikumis-, temperatuurisensorid), täituriid ja toimilülitid (relee, kontaktor), kontrolleriid (lihtne selgitus PLC tööpõhimõttest), lülitiid ja juhtimisahelad.	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab elektri ja automaatika tööpõhimõteteid ja põhimõisteid, tuues asjakohaseid näiteid nende rakendustest igapäevaelus ja tööstusvaldkonnas.
Praktiline töö	Lihtne skeem või simulatsioon: kuidas automaatikasüsteem töötab (nt liikumisandur → kontrolleri → relee → valgus). Automaatikasüsteemi komponentide ühendamine Ohutud töövõtted ja isikukaitsevahendite kasutamine automaatikasüsteemide ühendamisel, testimisel ja seadmete pingestamisel	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Koostatakse lihtsam automaatikaskeem ning selgitatakse nende tööpõhimõtet	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: 2.1 Õpilane selgitab automaatikasüsteemide põhimõisteid vastavalt tööülesandele. 2.2 Õpilane Kirjeldab automaatikasüsteemide põhiosade sh. kaablite, juhtmete ja lülitite funktsioone ning nende koostoimimist lähtudes tööülesandest. 2.3 Õpilane selgitab tehnoloogiliste seadmete või süsteemide toimimist, viidates neis kasutatavatele elektri ja automaatika põhimõtetele.	
Elektri- ja automaatika valdkonna ülevaade Auditoorne õpe 38 Iseseisev õpe 12	Alateemad Elektri ja automaatika roll tänapäeva ühiskonnas. Elektri roll igapäevaelus: kodumasinad, valgustus, kütte- ja jahutusseadmed. Tööstuses: mootoriid, tootmisliiniid, automaatikaseadmed. Transport: elektrisõidukiid, laadimissüsteemiid, signalisatsioon. Digiseadmed: andmekeskused, serveriid ja arvutivõrgud kui elektrienergiat kasutavad süsteemiid. Peamised tegevusvaldkonnad: elektrienergia tootmine, jaotus, taastuvenergia, automaatjuhtimissüsteemiid, hooldus ja paigaldus. Tulevikutrendiid, arengusuunad energiasüsteemiid, tulevikuerialad OSKA raporti Elektrienergia, automaatika mõiste Elektrienergia, automaatika ja elektritehnika roll majanduses Elektrienergia, automaatika mõju ettevõtlusele, riigi majandusele seosed teiste valdkondadega Elektri ja automaatika kutsealade ülevaade, tööülesanded, vastutus, vastastikused seosed ja tulevikutrendiid. Erinevad ametinimetused	Seos õpiväljundiga Õpilane omab ülevaadet valdkonnas õpitavatest erialadest ja spetsialiseerumis-ja karjäärivõimalustest

	Kutsestandardid; Töökeskonnad Regulatsioonid kutsealadel tegutsemiseks Tööde kirjeldused, kohustuslikud kompetentsid Töö- ja karjäärivõimalused pärast õpinguid. Kõrgharidusnõudeta ametikohad, mis võimaldavad tööleasumist koheselt peale kutsehariduse omandamist. Karjääriredel ja arenguvõimalused. Rahvusvahelised võimalused sh praktika.	
Iseseisev töö	Isikliku karjäärikaardi või plakati koostamine	
Hindamisülesanded	Isikliku karjäärikaardi või plakati koostamine ja esitlemine	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb teadmiste testist kutsevaldkonna võimaluste üle ning isikliku karjäärikaardi või plakati koostamisest ja esitlemisest. Koostab karjäärikaardi või plakati kutsestandardi alusel. Kirjeldab lühidalt kutseid, sobitab põhjendades enda huvide ja isikuomadustega sobivasse valdkonda ja spetsialiseerumissuunda.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: 1.1 Õpilane kirjeldab elektrienergia, automaatika ja elektritehnika valdkonna kutseid, kutsealal tegutsemise eeldusi ja kriteeriumeid, lähtudes kutsestandarditest. 1.2 Õpilane arutleb spetsialiseerumise võimalustest õpitavas valdkonnas, hinnates valikute eeliseid ja puudusi. 1.3. Õpilane selgitab edasiõppimise ja karjäärivõimalusi valdkonnas, lähtudes huvidest ja isiksuseomadustest.	
Elektriohutuse alused Auditoorne õpe 8 Iseseisev õpe 4	Alateemad Elektriohutuse põhimõtted ja elektrivoolu mõju inimesele. Ohutud töövõtted pingevabas ja pingestatud madalpingeahelas. Ohutuse tagamine toiteallika ühendamisel ja testimisel. Tööriistade ja mõõtevahendite ohutu käsitlemine elektritöödel.	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab töö-keskkonna-, elektri- ja tuleohutuse põhimõtteid ning kõrgtööde ohutusnõudeid, hinnates ohutegureid töökeskkonnas kehtiva dokumentatsiooni alusel
Iseseisev töö	Ohtude hindamine praktilise töö läbiviimiseks kooli õppelaboris ning sobivate ennetusmeetmete kasutamise kirjeldamine.	
Hindamisülesanded	Ohtude hindamine praktilise töö läbiviimiseks kooli õppelaboris ning sobivate ennetusmeetmete kasutamise kirjeldamine.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Ohtude hindamine praktilise töö läbiviimiseks kooli õppelaboris ning sobivate ennetusmeetmete kasutamise kirjeldamine.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: 4.1 Õpilane kirjeldab töötervishoiu ja tööohutuse korraldust kooli näitel võttes aluseks organisatsioonis kehtestatud dokumentatsiooni 4.2 Õpilane hindab etteantud töökeskkonna riskitegureid juhendmaterjali alusel	

	4.3 Õpilane järgib praktilistel töödel töötervishoiu- ja tööohutuse nõudeid, kasutades nõuete kohaselt isikukaitsevahendeid	
Elektritootmise viisid ja energiakasutuse areng Auditoorne õpe 22 Iseseisev õpe 7	Alateemad Elektritootmise peamised allikad: fossiilkütused, tuuma-, vee-, tuule- ja päikeseenergia. Taastuvad ja taastumatud energiaallikad. Taastuvenergia kasutuselevõtt ja mõju elektrisüsteemile. Elektritootmise protsess ja energiamuundamine (soojus, mehaaniline energia, elektrienergia) Elektritootmise mõju keskkonnale. Elektri salvestamise ja muundamise põhimõtted Elektritootmise ja keskkonnamõjude seosed – süsiniku jalajälg ja roheenergia roll Elektritootmise mõju keskkonnale. Uued tehnoloogiad ja arengud, elektrienergia tootmise ja kasutamise seos keskkonna ja rohepöördega. Elektrisüsteemi jätkusuutlikkus: roheenergia osakaal, nutikas tarbimine, energiasääst Tuleviku arengusuunad: detsentraliseeritud tootmine, mikrogrids, energiasalvestus ja automaatika roll	Seos õpiväljundiga Õpilane iseloomustab erinevaid elektritootmisviise, ülekande-, muundamise ja jaotamise põhimõtteid, -süsteemihäireid, tuginedes skeemidele ja juhendmaterjalidele
Iseseisev töö	Digiplakati koostamine erinevatest elektri tootmisviisidest ja nende seostest rohepöördega.	
Hindamisülesanded	Digiplakati koostamine erinevatest elektri tootmisviisidest ja nende seostest rohepöördega. Kompleksülesanne rühmatööna – „Tuleviku elektrisüsteem - tootmine, juhtimine ja jätkusuutlikkus“	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Digiplakati koostamine erinevatest elektri tootmisviisidest ja nende seostest rohepöördega. Kompleksülesanne rühmatööna – „Tuleviku elektrisüsteem - tootmine, juhtimine ja jätkusuutlikkus“	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: 6.1 Õpilane selgitab elektritootmise sh. roheenergia, salvestamise, -muundamise ja jaotamise ning jätkusuutlikkuse põhimõtteid esitades teabe arusaadavalt ja tuues välja olulise	
Elektrotehnika alused Auditoorne õpe 25 Iseseisev õpe 12 Praktiline töö 30	Alateemad Mis on elekter: pinge, vool, takistus, võimsus, energia – nende seosed ja ühikud. Põhiseadused: Ohmi seadus ($U = I \times R$), Kirchhoffi voolu- ja pingeseadus (voolude ja pingete tasakaal ahelas). Elektri ahela mõiste: mis on vooluring, kuidas vool liigub suletud ringis ja mis juhtub katkestuse korral. Energia liikumine ja muundumine: elektrienergia muutumine valguseks, soojuseks, liikumiseks või helienergiaks Vooluringi toimimisloogika: toiteallikas → juhtmed → koormus → tagasivool; kuidas vool liigub ja mida tähendab „suletud ahel“. Juhtivad ja isoleerivad materjalid: miks vool liigub erinevates materjalides erinevalt. Ohutud töövõtted ja isikukaitsevahendite kasutamine vooluringide ühendamisel, pingestamisel ja kontrollimisel Ahela komponendid: lülitid, kaitsmed, kaablid, koormus	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab elektri ja automaatika tööpõhimõtteid ja põhimõisteid, tuues asjakohaseid näiteid nende rakendustest igapäevaelus ja tööstusvaldkonnas. Õpilane rakendab omandatud teadmisi elektri ja automaatika lahendustest igapäevaelulistes näidisolukordades järgides ohutusnõudeid.

	Vooluringi tööloogika Lihtsamate vooluringide kokkupanek ja kontrollimine Ahela mõõtmine ja kontrollimine Vigade tuvastamine lihtsast ahelast ja nende kõrvaldamine Energia liikumise jälgimine: kust energia tuleb, kuhu liigub ja kuidas see muundub	
Iseseisev töö	Põhivalemitega seotud ülesannete lahendamine. Ohtude hindamine praktilise töö läbiviimiseks kooli õppelaboris ning sobivate ennetusmeetmete kasutamise kirjeldamine.	
Praktiline töö	Praktilised tööd kooli laboris lihtsamate elektriabelite koostamisel ja mõõtmisel	
Hindamisülesanded	Esitab tööplaani lihtsa elektriabeli koostamiseks, kirjeldades ohutegureid ja sobivaid ennetusmeetmeid. koostab lihtsa elektriabeli madalpingel, järgides töö-, elektri- ja tuleohutuse nõudeid ning kasutades isikukaitsevahendeid, demonstreerib ja selgitab ahela toimimist	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne kujuneb praktilise töö kaitsmisena	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: 2.1 Õpilane selgitab elektri- ja automaatikasüsteemide põhimõisteid vastavalt tööülesandele. 2.2 Õpilane Kirjeldab elektri-, automaatikasüsteemide põhiosade sh. kaablite, juhtmete ja lülitite funktsioone ning nende koostoimimist lähtudes tööülesandest. 2.3 Õpilane selgitab tehnoloogiliste seadmete või süsteemide toimimist, viidates neis kasutatavatele elektri ja automaatika põhimõtetele., 3.1 toob näiteid elektri- ja automaatikasüsteemide toimimisest, kirjeldades nende töö loogikat, lähtudes etteantud komponentidest 3.2 ühendab põhilised komponendid õpetaja juhendamisel, demonstreerides koostatud ahela tööd järgides ohutusnõudeid. 3.3 valib lähteülesande põhjal endale sobivamad töövahendid ja materjalid, põhjendades valikuid ning järgides tööohutusnõudeid. “4” saamise tingimus: Hindamisülesanded on sooritatud vastavalt õpiväljundite hindamiskriteeriumitele. Praktilise ülesande sooritamisel on õpilane demonstreerinud hindamiskriteeriumites kirjeldatud teadmiste ja oskuste eesmärgipärast kasutamist. Koostatud tööplan on loogiline ja sisaldab ohutegurite asjakohast hindamist ning ennetusmeetmeid. Elektriabel on korrektselt ühendatud, töötab stabiilselt ja vastab ohutusnõuetele. Õppija selgitab süsteemi tööloogikat arusaadavalt, seostades seda elektri ja automaatika põhimõtetega. Töö käigus järgib ohutusnõudeid. “5” saamise tingimus: Hindamisülesanded on sooritatud vastavalt õpiväljundite hindamiskriteeriumitele. Praktilise ülesande sooritamisel on õpilane demonstreerinud hindamiskriteeriumites kirjeldatud teadmiste ja oskuste iseseisvat, eesmärgipärast ja loovat kasutamist. Koostatud tööplan on põhjalik, süsteemne ja sisaldab ohutegurite asjakohast hindamist ning praktilisi ennetuslahendusi. Elektriabel on ühendatud korrektselt, töötab tõrgeteta ning sisaldab elemente, mis näitavad õppija loovust (nt täiendav funktsioon, alternatiivne komponentide kasutus või optimeeritud ühendus). Õppija selgitab süsteemi toimimist selgelt, põhjendades valikuid. Õppija tegutseb iseseisvalt, järgib ohutusnõudeid ning selgitab nende vajalikkust tööprotsessis.	
Energia- ja elektrisüsteemi ülesehitus ja elektripaigaldised ja	Alateemad Elektri liikumine tootjast tarbijani (tootmine, ülekandmine, jaotus, tarbimine) Elektrisüsteemi põhiosad ja nende roll -elektrijaamad, ülekande- ja jaotusvõrk, tarbijaühendused	Seos õpiväljundiga Õpilane tutvustab skeemide abil energia ja

juhistikusüsteemid Auditoorne õpe 34 Iseseisev õpe 11	Elektrisüsteemi toimimine Eestis (tootmisviisid, jaotusvõrk, tarbimine) Ülevaade levinumatest juhistikusüsteemidest (TN-, TT-, IT-), nende rakenduskohad Kodu elektrivarustuse erinevus tööstuse või meditsiiniuasutuse omast Maanduse ja kaitsemeetmete tähtsus elektrivarustuses Stabiilse ja usaldusväärse elektrivarustatuse tähtsus. Elektrivarustuse häired, nende mõju tarbijale. Elektrienergia liikumine ülekande- ja jaotusvõrgus (pingeastmed, trafod, alajaamad) Energiakadude tekkimine ja nende vähendamine Elektrivõrgu juhtimine ja tasakaalustamine Elektrivõrgus esinevad häired. Häirete tekkepõhjused ja mõju elektrisüsteemile. Häirete ennetamine ja töökindluse tagamine. Reaalsete süsteemihäirete näited ja õppetunnid. Elektrituru toimimise põhimõtted. Varustuskindluse mõiste ja tagamise viisid.	elektrisüsteemi ja nende põhiosi, koostoimimist tarbija elektrivarustuse tagamisel
Iseseisev töö	Mõistekaart energia- ja elektrisüsteemi toimimisest ning selle selgitamine	
Hindamisülesanded	Mõistekaart energia- ja elektrisüsteemi toimimisest ning selle selgitamine	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinnatakse testide abil õpilase teadmist ning mõistekaardi selgitamist	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: 5.1 Õpilane selgitab erialaste teabeallikate põhjal energia- ja elektrisüsteemi põhikomponente (nt tootmisjaamad, ülekandevõrk, jaotusvõrk, tarbijaühendused) 5.2 Õpilane kirjeldab juhistikusüsteemide (nt TN-, TT- või IT-süsteemid) erinevusi tarbija elektrivarustuse tagamisel, kasutades asjakohast erialast terminoloogiat 5.3 Õpilane analüüsib juhendamisel energia- ja elektrisüsteemi osade toimimise olulisust tarbija elektrivarustuse stabiilsuse ja usaldusväärsuse tagamisel	
Töö- ja keskkonnaohutus Auditoorne õpe 18 Iseseisev õpe 6	Alateemad Tööohutuse eesmärk ja tähtsus ohutu töö- ja õpikeskkonna kujundamisel. Töötervishoiu ja tööohutuse korraldus koolis. Isikukaitsevahendid: liigid, kasutamise põhimõtted, hooldus ja vastutus. Ohutu töökorraldus kooli õppelaboris. Kõrgtöö mõiste, ohutusmeetmed ja isikukaitsevahendite kasutamine kõrgustes töötamisel Mõisted oht, ohutegur, risk, riskianalüüs. Elektri- ja tule- ja plahvatusohud, psühhosotsiaalsed, mehhaanilised, füüsilised ja keskkonnaohud. Riskide hindamise põhimõtted. Ennetus- ja ohumeetmed.	Seos õpiväljundiga Õpilane selgitab töökeskkonna-, elektri- ja tuleohutuse põhimõtteid ning kõrgtööde ohutusnõudeid, hinnates ohutegureid töökeskkonnas kehtiva dokumentatsiooni alusel

	Käitumine ohuolukorras ja õnnetuse korral.	
Iseseisev töö	Tutvuda töötervishoiu ja tööohutuse korraldusega koolis	
Hindamisülesanded	Õpilane kirjeldab töötervishoiu ja tööohutuse korraldust kooli näitel võttes aluseks organisatsioonis kehtestatud dokumentatsiooni	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane hindab etteantud töökeskkonna riskitegureid juhendmaterjali alusel	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: 4.1 Õpilane kirjeldab töötervishoiu ja tööohutuse korraldust kooli näitel võttes aluseks organisatsioonis kehtestatud dokumentatsiooni 4.2 Õpilane hindab etteantud töökeskkonna riskitegureid juhendmaterjali alusel	

Õppemeetodid	Aktiivne loeng Arutelu Kirjalik töö Paaristöö Praktiline töö Rühmatöö Vaatlus Esitlus Videoanalüüs Juhtumianalüüs Probleemõpe Simulatsioon	
Hindamise meetodid	Kirjaliku töö hindamine Koostab karjäärikaardi või plakati kutsestandardi alusel. Kirjeldab lühidalt kutseid, sobitab põhjendades enda huvide ja isikuomadustega sobivasse valdkonda ja spetsialiseerumissuunda. Kompleksülesanne: Test põhimõistete ja/või komponentide kohta ,elektri tööpõhimõtete ja vooluringi kirjeldamine Praktiline ülesanne: Esitab tööplaani lihtsa elektriahela koostamiseks, kirjeldades ohutegureid ja sobivaid ennetusmeetmeid. Koostab lihtsa elektriahela madalpingel, järgides töö-, elektri- ja tuleohutuse nõudeid ning kasutades isikukaitsevahendeid, demonstreerib ja selgitab ahela toimimist Mõistekaart energia- ja elektrisüsteemi toimimisest ning selle selgitamine Kompleksülesanne rühmatööna – „Tuleviku elektrisüsteem - tootmine, juhtimine ja jätkusuutlikkus“	
Lõimitud teemad		
Mooduli hindamine	Eristav hindamine	
Mooduli kokkuvõtva	Mooduli hindamise eelduseks on kõigi õpiväljundite saavutamine vähemalt lävendi tasemel. Mooduli hinne kujuneb	

hinde kujunemine	õpiväljundite 3 ja 4 hindamise tulemusena.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Hindamisülesanded on sooritatud vastavalt õpiväljundite hindamiskriteeriumitele “4” saamise tingimus: Hindamisülesanded on sooritatud vastavalt õpiväljundite hindamiskriteeriumitele. Praktilise ülesande sooritamisel on õpilane demonstreerinud hindamiskriteeriumites kirjeldatud teadmiste ja oskuste eesmärgipärast kasutamist. Koostatud tööplaan on loogiline ja sisaldab ohutegurite asjakohast hindamist ning ennetusmeetmeid. Elektriahel ja automaatikasüsteem on korrektselt ühendatud, töötab stabiilselt ja vastab ohutusnõuetele. Õppija selgitab süsteemi tööloogikat arusaadavalt, seostades seda elektri ja automaatika põhimõtetega. Töö käigus järgib ohutusnõudeid. “5” saamise tingimus: Hindamisülesanded on sooritatud vastavalt õpiväljundite hindamiskriteeriumitele. Praktilise ülesande sooritamisel on õpilane demonstreerinud hindamiskriteeriumites kirjeldatud teadmiste ja oskuste iseseisvat, eesmärgipärast ja loovat kasutamist. Koostatud tööplaan on põhjalik, süsteemne ja sisaldab ohutegurite asjakohast hindamist ning praktilisi ennetuslahendusi. Elektriahel ja automaatikasüsteem on ühendatud korrektselt, töötab tõrgeteta ning sisaldab elemente, mis näitavad õppija loovust (nt täiendav funktsioon, alternatiivne komponentide kasutus või optimeeritud ühendus). Õppija selgitab süsteemi toimimist selgelt, põhjendades valikuid. Õppija tegutseb iseseisvalt, järgib ohutusnõudeid ning selgitab nende vajalikkust tööprotsessis.
Õppematerjalid	Pütsep, R. (2008). Elektrotehnika ja elektroonika. Ilo. Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit (EETEL). (1999). Elektripaigaldustööd I osa [PDF]. https://eetel.ee/wp-content/uploads/1999/11/www.ekk.edu.ee_vvfiles_0_elektripaigaldustood_1.pdf Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit (EETEL). (1999). Elektripaigaldustööd II osa [PDF]. https://eetel.ee/wp-content/uploads/1999/11/www.ekk.edu.ee_vvfiles_0_elektripaigaldustood_2.pdf Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit (EETEL). (1999). Elektripaigaldustööd III osa [PDF]. https://eetel.ee/wp-content/uploads/1999/11/www.ekk.edu.ee_vvfiles_0_elektripaigaldustood_3.pdf Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit (EETEL). (1999). Elektripaigaldustööd IV osa [PDF]. https://eetel.ee/wp-content/uploads/1999/11/www.ekk.edu.ee_vvfiles_0_elektripaigaldustood_4.pdf Rosin, A., Ling, S., Hõimoja, H., & Drovvari, I. (2015). Energiasalvestid ja -salvestustehnoloogiad. Tallinn: TTÜ. Elering. „Taastuenergia“ — selgitus taastuenergia rollist Eesti elektrisüsteemis: https://www.elering.ee/taastuenergia Rohetiiger. „Elekter“ – Rohetiigri Energia Teekaart 2025: https://energia.rohetiiger.ee/eesti-energiavajadus-ja-selle-katmise-voimekus-2022-2030-2035-2040/elekter/ ETEK (Eesti Taastuenergia Keskus). Taastuenergia aastaraamat 2023. PDF-raport. https://www.taastuenergeetika.ee/wp-content/uploads/2024/08/ETEK_aastaraamat_2023_loplik.pdf https://uuringud.oska.kutsekoda.ee/uuringud/oska-uldprognoos https://www.enefit.ee/#/

	https://elering.ee/
	https://elektrilevi.ee/et

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
30	Tehnilise dokumentatsiooni kasutamine ja koostamine	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodulid sissejuhatus kutseõpingutesse ning elektrotehnika ja elektroonika alused		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused, mis on vajalikud tehnilise dokumentatsiooni ja skeemide mõistmiseks, tööks vajaliku info leidmiseks projektidest ning tööde korrektseks dokumenteerimiseks vastavalt kehtivatele nõuetele.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
50 tundi		30 tundi	50 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane: tunneb tehnilise dokumentatsiooni liike, projektide, skeemide, jooniste ning tööde dokumenteerimise põhimõtteid ja esitusviise vastavalt normdokumentidele	Õpilane • selgitab dokumenteerimise üldpõhimõtteid, liike ja nimetab töödega seotud põhilised normdokumendid (sh elektriühutus, kaetud tööd); • tunneb etteantud tehniliste jooniste ja skeemide (sh automaatika- ja elektriskeemide) otstarvet kasutades standarditele vastavaid sümboleid sh tingmärke, skeemitüüpe ning skeemide ja plaanide legende; • kirjeldab ehitusprojektide ülesehitust ning nimetab seal esinevaid elemente (nt kandeseinad, tuletõkketsoonid, materjalid), etteantud ülesande alusel; • kasutab enamlevinud projekteerimistarkvara ja dokumendivaatureid lähtuvalt etteantud ülesandest	Eristav hindamine
2. Õpilane leiab tööülesannete täitmiseks vajaliku info tehnilistest dokumentidest	Õpilane • leiab tehnilistest joonistest ning skeemidest vajaliku info, sh õiged tingmärgid ja ühendused vastavalt etteantud tööülesandele; • leiab spetsifikatsioonidest ja seletuskirjadest nõutava info tööde teostamise, vastutuse ja kasutatavate materjalide kohta vastavalt etteantud tööülesandele	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane rakendab tehnilist ja normatiivset teavet tööde kavandamisel ning dokumenteerimisel	Õpilane • koostab vajalikke dokumente (nt	Eristav hindamine

vastavalt nõuetele	mõõteprotokolle, täitedokumentatsioone) nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest; • täidab vajalikke protokolle nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest	
4. Õpilane lahendab tehnilises dokumentatsioonis esinevaid ebakõlasid, tehes põhjendatud ettepanekuid nende lahendamiseks	Õpilane • tuvastab ebakõlad töö ja dokumentatsiooni vahel, võrreldes tegelikku olukorda projektjooniste, skeemide ja tehniliste kirjeldustega; • teeb muudatusettepaneku dokumentatsioonis, järgides kooskõlastusprotsessi etappe ning järgides kehtivaid normdokumente	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektrijoonised, skeemid ja sümbolite kasutamine Auditoorne õpe 15 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 20	Alateemad jooniste ja skeemide liigid automaatika- ja elektriskeemid tingmärgid ja sümbolid legendide lugemine skeemitüübid tööülesandest lähtuv infootsing (mõõdud,ühendused,seadmete andmed,materjalide kirjeldused) digitaalsed töövahendid tehnilise dokumentatsiooni käsitlemisel projekteerimistarkvara (AutoCAD, sarnased) dokumendivaaturid (PDF, DWG viewer) mõõtmine digijoonistel kihid ja vaated	Seos õpiväljundiga Õpilane leiab tööülesannete täitmiseks vajaliku info tehnilistest dokumentidest
Praktiline töö	Visuaalne õppimine (jooniste lugemise harjutus) Ülesanne: joonise vaatlus Õpilasele antakse näidisjoonis või skeem. Küsimused: Mis tüüpi dokument see on? Millised sümbolid on kasutatud? (vähemalt 3) Milleks seda dokumenti kasutatakse? Digipädevuse harjutus Ülesanne :Tarkvara tundmaõppimine Õpilane: avab projekti PDF- või DWG-vaaturis proovib suumimist, mõõtmist, kihtide sisse-välja lülitamist ja vastab: Mis oli lihtne? Mis oli keeruline?	
Hindamisülesanded	Praktilised ülesanded	

Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane sooritab praktilised ülesanded	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane • leiab tehnilistest joonistest ning skeemidest vajaliku info, sh õiged tingmärgid ja ühendused vastavalt etteantud tööülesandele; • leiab spetsifikatsioonidest ja seletuskirjadest nõutava info tööde teostamise, vastutuse ja kasutatavate materjalide kohta vastavalt etteantud tööülesandele	
Normdokumendid ja nõuded tehnilises dokumenteerimises Auditoorne õpe 15 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 20	Alateemad standardite ja normide liigitus (EVS, ISO, IEC) dokumenteerimise üldpõhimõtted elektriohutuse nõuded kaetud tööde dokumenteerimine vastutuse ja kontrolli roll Normdokumendid elektriohutuse ja kaetud tööde kohta Elektripaigaldiste ehitamise normdokumendid Elektrikilbi koostamise normdokumendid Tuleohutuse normdokumendid ja juhendid Normdokumendid maandus ja potentsiaaliühtlustuse kohta Normdokumendid piksekaitse kohta Normdokumendid tuleohtlikud- ja plahvatusohtlikud elektripaigaldised Dokumentide koostamine Ebakohtade tuvastamine ja lahendamine (töö ja projekti võrdlus,vigade tuvastamine,vastuolud joonistel) Kooskõlastus- ja vastavusdokumendid (muudatusettepaneku vormistamine, kooskõlastamise etapid, vastutajad,dokumentide uuendamine) Kasutus- ja hooldusjuhendid Elektripaigaldise üleandmise dokumentatsioon	Seos õpiväljundiga Õpilane rakendab tehnilist ja normatiivset teavet tööde kavandamisel ning dokumenteerimisel vastavalt nõuetele Õpilane lahendab tehnilises dokumentatsioonis esinevaid ebakõlasid, tehes põhjendatud ettepanekuid nende lahendamiseks
Iseseisev töö	Elektripaigaldisi puudutava normdokumentatsiooniga tutvumine	
Praktiline töö	Töö dokumenteerimine Õpilane täidab: a)lihtsustatud tööprotokolli b)mõõteprotokolli või kontroll-lehe Ebakõla tuvastamine	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanne 1 : Protokolli täitmine Õpilane peab täitma etteantud vormil mõõteprotokolli või tööde täitedokumentatsiooni lehe Vorm sisaldab: töö nimetust, mõõteandmeid, kuupäeva,allkirja Õpilane peab täitma dokumendi vastavalt normdokumentidele ja vorminõuetele.	

	Hindamisülesanne 2: Ebakõla analüüs Õpilasele esitatakse olukord kus tegelik töö ei vasta projektjoonisele. Õpilane peab: tuvastama ebakõla, kirjeldama probleemi sisu, tegema parandusettepaneku, kirjeldama kooskõlastamise etappe	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane sooritab hindamisülesanded ja teoreetilised testid	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane • koostab vajalikke dokumente (nt mõõteprotokolle, täitedokumentatsioone) nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest; • täidab vajalikke protokolle nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane • tuvastab ebakõlad töö ja dokumentatsiooni vahel, võrreldes tegelikku olukorda projektjooniste, skeemide ja tehniliste kirjeldustega; • teeb muudatusettepaneku dokumentatsioonides, järgides kooskõlastusprotsessi etappe ning järgides kehtivaid normdokumente “4” saamise tingimus: Õpilane • koostab vajalikke dokumente (nt mõõteprotokolle, täitedokumentatsioone) nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest; • täidab vajalikke protokolle nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane • tuvastab ebakõlad töö ja dokumentatsiooni vahel, võrreldes tegelikku olukorda projektjooniste, skeemide ja tehniliste kirjeldustega; • teeb muudatusettepaneku dokumentatsioonides, järgides kooskõlastusprotsessi etappe ning järgides kehtivaid normdokumente . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada . õpilase hindamisülesannete sooritus on hea “5” saamise tingimus: Õpilane • koostab vajalikke dokumente (nt mõõteprotokolle, täitedokumentatsioone) nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest; • täidab vajalikke protokolle nõuetekohaselt kasutades asjakohaseid vorme järgides kehtivaid normdokumente, lähtudes etteantud ülesandest, Õpilane • tuvastab ebakõlad töö ja dokumentatsiooni vahel, võrreldes tegelikku olukorda projektjooniste, skeemide ja tehniliste kirjeldustega; • teeb muudatusettepaneku dokumentatsioonides, järgides kooskõlastusprotsessi etappe ning järgides kehtivaid normdokumente. . õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; . õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega . õpilase hindamisülesannete sooritus on väga hea.	
Tehniline dokumentatsioon ja	Alateemad tehnilise dokumentatsiooni mõiste ja eesmärk	Seos õpiväljundiga Õpilane:

normid Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 10	dokumentide roll töö planeerimisel, teostamisel ja kontrollil projektid, joonised, skeemid, seletuskirjad, protokollid ehitusprojekti ülesehitus ja tehniliste elementide mõistmine projekti osad kandeseinad tuletõkketsoonid materjalide tähistus spetsifikatsioonide ja seletuskirjade kasutamine spetsifikatsiooni struktuur materjalide ja seadmete loetelu vastutuse ja tööjaotuse kirjeldus tehnilised nõuded	tunneb tehnilise dokumentatsiooni liike, projektide, skeemide, jooniste ning tööde dokumenteerimise põhimõtteid ja esitusviise vastavalt normdokumentidele
Iseseisev töö	Õpilane tutvub õppematerjalidega ning koostab endale lühikese kokkuvõtte järgmistest mõistetest: tehniline dokumentatsioon, tööjoonis, skeem, seletuskiri, spetsifikatsioon, mõõteprotokoll. Kirjeldada iga mõiste juures: mida see tähendab? Kus seda kasutatakse?	
Praktiline töö	Tehnilise dokumentatsiooni kasutamine tööülesande planeerimisel ja dokumenteerimisel Õpilane peab: ☐ määrama dokumentide liigid ☐ leidma legendi ja sümbolid ☐ selgitama dokumentide eesmärki	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanne 1: Dokumentide ja normide tundmine Õpilasele antakse ehitusjoonis, elektri- või automaatikaskeem, spetsifikatsiooni või seletuskirja väljavõte Õpilane peab: nimetama iga dokumendi liigi kirjeldama dokumendi otstarvet selgitama, miks dokumenteerimine on oluline tööohutuse ja kvaliteedi seisukohalt Hindamisülesanne 2: Tööks vajaliku info leidmine Õpilasele antakse: ruumiplaan, skeem, spetsifikatsiooni leht Õpilane peab: leidma etteantud ruumi mõõdud tuvastama skeemilt õiged ühendused leidma spetsifikatsioonist kasutatava materjali või seadme andmed märkima, millisest dokumendist info pärineb	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb hindamisülesannete ning teoreetiliste teadmiste testide põhjal	

sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: - Õpilane • selgitab dokumenteerimise üldpõhimõtteid, liike ja nimetab töödega seotud põhilised normdokumendid (sh elektriohutus, kaetud tööd); • tunneb etteantud tehniliste jooniste ja skeemide (sh automaatika- ja elektriskeemide) otstarvet kasutades standarditele vastavaid sümboteid sh tingmärke, skeemitüüpe ning skeemide ja plaanide legende; • kirjeldab ehitusprojektide ülesehitust ning nimetab seal esinevaid elemente (nt kandeseinad, tuletõkketsoonid, materjalid), etteantud ülesande alusel; • kasutab enamlevinud projekteerimistarkvara ja dokumendivaatureid lähtuvalt etteantud ülesandest “4” saamise tingimus: -Õpilane • selgitab dokumenteerimise üldpõhimõtteid, liike ja nimetab töödega seotud põhilised normdokumendid (sh elektriohutus, kaetud tööd); • tunneb etteantud tehniliste jooniste ja skeemide (sh automaatika- ja elektriskeemide) otstarvet kasutades standarditele vastavaid sümboteid sh tingmärke, skeemitüüpe ning skeemide ja plaanide legende; • kirjeldab ehitusprojektide ülesehitust ning nimetab seal esinevaid elemente (nt kandeseinad, tuletõkketsoonid, materjalid), etteantud ülesande alusel; • kasutab enamlevinud projekteerimistarkvara ja dokumendivaatureid lähtuvalt etteantud ülesandest õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada “5” saamise tingimus: --Õpilane • selgitab dokumenteerimise üldpõhimõtteid, liike ja nimetab töödega seotud põhilised normdokumendid (sh elektriohutus, kaetud tööd); • tunneb etteantud tehniliste jooniste ja skeemide (sh automaatika- ja elektriskeemide) otstarvet kasutades standarditele vastavaid sümboteid sh tingmärke, skeemitüüpe ning skeemide ja plaanide legende; • kirjeldab ehitusprojektide ülesehitust ning nimetab seal esinevaid elemente (nt kandeseinad, tuletõkketsoonid, materjalid), etteantud ülesande alusel; • kasutab enamlevinud projekteerimistarkvara ja dokumendivaatureid lähtuvalt etteantud ülesandest õpilane oskab luua seoseid ning neid põhjendada; õpilane analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega
----------------------	--

Õppemeetodid	Loeng Joonise vaatlus Infootsing Analüüs Demonstratsioon ja juhendamine
Hindamismeetodid	Dokumentide ja normide tundmine(test) Analüüs Protokolli täitmine
Lõimitud teemad	

Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb mooduli teemade hinnete keskmisena kõikide õpiväljundite saavutamisel
sh lüvend	“3” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel. Õpilase praktiliste tööde sooritus on rahuldav “4” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Õpilase praktiliste tööde sooritus on hea “5” saamise tingimus: Õpilane omab teadmisi ja teostab praktilisi sooritusi õpiväljundite tasemel, oskab luua seoseid ning neid põhjendada. Analüüsib ja üldistab saadud teadmisi ning seostab neid praktiliste tegevustega. Õpilase praktiliste tööde sooritus on väga hea
Õppematerjalid	Õpetaja poolt koostatud õppematerjalid EVS-EN standardid EVS-EN 60204-1: Masinate elektriseadmed – ohutusnõuded EVS-EN 61439: Madalpinge jaotusseadmed Elektriohutuse eeskirjad Elektripaigaldiste ehituse ja kasutamise eeskirjad Ehitusnormid ja -eeskirjad EVS 812: Ehitusprojektide koostamise nõuded EVS-EN ISO 9001: Kvaliteedijuhtimise süsteemid Kaetud tööde protokollid Nõuded dokumenteerimiseks ja kooskõlastamiseks enne tööde katmist Tööohutuse ja töötervishoiu nõuded Töötervishoiu ja tööohutuse seadus Riskianalüüsi juhendmaterjalid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
31	Turvasüsteemide arvutivõrgu seadistamine	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud moodul häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane seadistab ja kasutab arvutivõrke turvasüsteemide seadmete nõuetekohaseks ühendamiseks ning tagab süsteemide tööks vajaliku võrgukeskkonna.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
30 tundi		35 tundi	65 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kirjeldab arvutivõrgu ülesehitust, tööpõhimõtteid ja põhikomponentide koostoimet turvasüsteemides	Õpilane: • kirjeldab arvutivõrgu põhikomponente nagu ruuter, switch, IP-seade ja selgitab nende ülesandeid turvasüsteemi tööprotsessis, kasutades korrektset erialaterminoloogiat; • selgitab andmeedastuse tööpõhimõtteid ja seost võrguprotokolliga, tuues näiteid turvasüsteemide kontekstist; • kasutab projektdokumentatsiooni ja võrguskeeme komponentide ülesannete ning koostöö kirjeldamiseks	Eristav hindamine
2. Õpilane paigaldab ja ühendab turvaseadmete tööks vajalikud võrgukomponendid projekt-dokumentatsiooni alusel	Õpilane: • valib projektdokumentatsiooni põhjal sobivad võrguseadmed, kaablid ja ühendusviisid ning põhjendab oma valikut süsteemi töökindluse seisukohalt; • paigaldab ja ühendab võrguseadmed tootjajuhendite ja etteantud nõuete kohaselt, järgides töö- ja elektriohutuse nõudeid; • kontrollib ühenduste mehhaanilist tugevust ja elektrilist vastavust, kasutades sobivaid mõõtevahendeid ning kirjeldades kontrolli läbiviimise protseduuri	Eristav hindamine
3. Õpilane seadistab võrguseadmeid ja tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse	Õpilane: • seadistab võrguseadmete põhiparameetrid vastavalt tööülesandele ja	Eristav hindamine

	projektdokumentatsioonile; • tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse, kasutades sobivaid seadistusmeetodeid ja kontrollides seadmete suhtlust; • kasutab seadistamisel vajalikke tarkvaravahendeid ning selgitab nende kasutamise põhimõtet samm-sammult	
4. Õpilane testib võrgu toimimist kontrollides signaalide liikumist ning süsteemi reageerimist vastavalt tööülesandele	Õpilane: • testib võrgu toimimist, kontrollides ühenduvust, andmeedastuskiirust ja seadmete ligipääsetavust ning kirjeldab testimise protseduuri samm-sammult; • võrdleb testitulemusi etteantud väärtustega ning pakub välja võimalikke parendusi võrgu töökindluse ja efektiivsuse tõstmiseks	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Turvasüsteemide arvutivõrgu seadistamine Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 35 Praktiline töö 65	Alateemad OSI-baasmudel, IP-aadressid, alamvõrgud, alamvõrgumask, väravad, võrguplaan, VLAN, DHCP Voogedastus, RTSP, ONVIF põhimõte ja koostalitlusvõime Andmeedastus, latentsus, ribalaius Voogedastusprotokollid turvasüsteemides (RTSP, RTP, HTTP) Kodekid ja pakkimisviisid (H.264, H.265, MJPEG) Andmeedastusvõimekus: latentsus, kaadrisagedus, bitikiirus Ribalaiuse planeerimine ja arvutamine Võrgu topoloogiad turvakaamerate puhul Unicast vs Multicast edastus	Seos õpiväljundiga Õpilane kirjeldab arvutivõrgu ülesehitust, tööpõhimõtteid ja põhikomponentide koostoimet turvasüsteemides Õpilane paigaldab ja ühendab turvaseadmete tööks vajalikud võrgukomponendid projekt-dokumentatsiooni alusel Õpilane seadistab võrguseadmeid ja tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse Õpilane testib võrgu toimimist kontrollides signaalide liikumist ning

		süsteemi reageerimist vastavalt tööülesandele
Iseseisev töö	Õppija uurib kaamera või salvesti manuaali ja selgitab, milliseid voogedastusprotokolle seade toetab ning kuidas seaded mõjutavad latentsust ja ribalaiust. Koostab ONVIF profiili (nt Profile S) põhjal ülevaate, milliseid funktsioone konkreetne seade võimaldab. Selgitab kirjalikult, millised võrguvead mõjutavad videopildi kvaliteeti (paketikadu, viivitus, ebapiisav ribalaius).	
Praktiline töö	Kaamerale IP-aadressi määramine ja side toimivuse kontrollimine. RTSP voogedastuse seadistamine kaamera menüüst ning selle toimivuse kontroll. ONVIF seadme parameetrite lugemine ja pildiseadete seadistamine (kaadrisagedus, resolutsioon, bitikiirus). Ribalaiuse muutmise mõju testimine kaamerapildile (latentsus, sujuvus, teravus). Unicast ja multicast edastuse toimivuse testimine lokaalses võrgus.	
Hindamisülesanded	Kaamera IP-aadressi seadistamise ja ühenduse kontrollimise protokoll täitmine. RTSP voogedastuse toimivuse testimise raport (pildikvaliteet, latentsus, stabiilsus). ONVIF funktsioonide analüüsiülesanne: seadme tuvastamine, parameetrite lugemine, seadistuste seletamine. Ribalaiuse arvutamise ülesanne: bitikiiruse ja kaamerate arvu põhjal vajaliku ribalaiuse leidmine ja tulemuste analüüs. Võrguliikluse testimise ülesanne: õppija hindab pildi kvaliteeti ja reageerimiskiirust eri seadistuste juures ning teeb järeldused. Kirjalik töö: lühike analüüs voogedastusprotokollidest ja nende sobivusest erinevatele objektidele (valvekeskus, kodu, kaugjälgimine)	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Lävend on saavutatud, kui õppija: sooritab testi vähemalt 60%, seadistab võrguelemendid nii, et suhtlus toimib, dokumenteerib töö arusaadavalt.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • kirjeldab arvutivõrgu põhikomponente nagu ruuter, switch, IP-seade ja selgitab nende ülesandeid turvasüsteemi tööprotsessis, kasutades korrektset erialaterminoloogiat; • selgitab andmeedastuse tööpõhimõtteid ja seost võrguprotokolliga, tuues näiteid turvasüsteemide kontekstist; • kasutab projektdokumentatsiooni ja võrguskeeme komponentide ülesannete ning koostöö kirjeldamiseks, Õpilane: • valib projektdokumentatsiooni põhjal sobivad võrguseadmed, kaablid ja ühendusviisid ning põhjendab oma valikut süsteemi töökindluse seisukohalt; • paigaldab ja ühendab võrguseadmed tootjajuhendite ja etteantud nõuete kohaselt, järgides töö- ja elektriohutuse nõudeid; • kontrollib ühenduste mehhaanilist tugevust ja elektrilist vastavust, kasutades sobivaid mõõtevahendeid ning kirjeldades kontrolli läbiviimise protseduuri, Õpilane: • seadistab võrguseadmete põhiparameetrid vastavalt tööülesandele ja projektdokumentatsioonile; • tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse, kasutades sobivaid seadistusmeetodeid ja kontrollides seadmete suhtlust; • kasutab seadistamisel vajalikke tarkvaravahendeid ning selgitab nende kasutamise põhimõtet samm-sammult, Õpilane: • testib võrgu toimimist, kontrollides ühenduvust, andmeedastuskiirust ja seadmete ligipääsetavust ning kirjeldab testimise	

	protseduuri samm-sammult; • võrdleb testitulemusi etteantud väärtustega ning pakub välja võimalikke parendusi võrgu töökindluse ja efektiivsuse tõstmiseks seadistab kaamera ja võrgu nii, et side toimib ja voogedastus töötab stabiilselt; muudab põhiseadeid ja kontrollib nende mõju pildile; tuvastab tavapärased võrguprobleemid ja lahendab need; dokumenteerib töö selgelt ja kasutuskõlblikult. “4” saamise tingimus: Õpilane: • kirjeldab arvutivõrgu põhikomponente nagu ruuter, switch, IP-seade ja selgitab nende ülesandeid turvasüsteemi tööprotsessis, kasutades korrektset erialaterminoloogiat; • selgitab andmeedastuse tööpõhimõtteid ja seost võrguprotokolliga, tuues näiteid turvasüsteemide kontekstist; • kasutab projektdokumentatsiooni ja võrguskeeme komponentide ülesannete ning koostöö kirjeldamiseks, Õpilane: • valib projektdokumentatsiooni põhjal sobivad võrguseadmed, kaablid ja ühendusviisid ning põhjendab oma valikut süsteemi töökindluse seisukohalt; • paigaldab ja ühendab võrguseadmed tootjajuhendite ja etteantud nõuete kohaselt, järgides töö- ja elektriohutuse nõudeid; • kontrollib ühenduste mehhaanilist tugevust ja elektrilist vastavust, kasutades sobivaid mõõtevahendeid ning kirjeldades kontrolli läbiviimise protseduuri, Õpilane: • seadistab võrguseadmete põhiparameetrid vastavalt tööülesandele ja projektdokumentatsioonile; • tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse, kasutades sobivaid seadistusmeetodeid ja kontrollides seadmete suhtlust; • kasutab seadistamisel vajalikke tarkvaravahendeid ning selgitab nende kasutamise põhimõtet samm-sammult, Õpilane: • testib võrgu toimimist, kontrollides ühenduvust, andmeedastuskiirust ja seadmete ligipääsetavust ning kirjeldab testimise protseduuri samm-sammult; • võrdleb testitulemusi etteantud väärtustega ning pakub välja võimalikke parendusi võrgu töökindluse ja efektiivsuse tõstmiseks seadistab võrguseaded loogiliselt ja objekti vajadustest lähtudes; optimeerib bitikiirust, kaadrisagedust ja teisi pildiparameetreid; analüüsib võrgukoormust ning teeb põhjendatud järeldusi; koostab hästi vormistatud dokumentatsiooni. “5” saamise tingimus: Õpilane: • kirjeldab arvutivõrgu põhikomponente nagu ruuter, switch, IP-seade ja selgitab nende ülesandeid turvasüsteemi tööprotsessis, kasutades korrektset erialaterminoloogiat; • selgitab andmeedastuse tööpõhimõtteid ja seost võrguprotokolliga, tuues näiteid turvasüsteemide kontekstist; • kasutab projektdokumentatsiooni ja võrguskeeme komponentide ülesannete ning koostöö kirjeldamiseks, Õpilane: • valib projektdokumentatsiooni põhjal sobivad võrguseadmed, kaablid ja ühendusviisid ning põhjendab oma valikut süsteemi töökindluse seisukohalt; • paigaldab ja ühendab võrguseadmed tootjajuhendite ja etteantud nõuete kohaselt, järgides töö- ja elektriohutuse nõudeid; • kontrollib ühenduste mehhaanilist tugevust ja elektrilist vastavust, kasutades sobivaid mõõtevahendeid ning kirjeldades kontrolli läbiviimise protseduuri, Õpilane: • seadistab võrguseadmete põhiparameetrid vastavalt tööülesandele ja projektdokumentatsioonile; • tagab süsteemide omavahelise andmevahetuse, kasutades sobivaid seadistusmeetodeid ja kontrollides seadmete suhtlust; • kasutab seadistamisel vajalikke tarkvaravahendeid ning selgitab nende kasutamise põhimõtet samm-sammult, Õpilane:
--	---

	• testib võrgu toimimist, kontrollides ühenduvust, andmeedastuskiirust ja seadmete ligipääsetavust ning kirjeldab testimise protseduuri samm-sammult; • võrdleb testitulemusi etteantud väärtustega ning pakub välja võimalikke parandusi võrgu töökindluse ja efektiivsuse tõstmiseks kasutab manuaale oskuslikult ja suudab selgitada ka keerukaid võrgu- ja voogedastusseadistusi; seadistab süsteemi professionaalselt ja optimaalselt nii pildikvaliteedi kui võrguressursside osas; lahendab keerukad ühendus- ja voogedastusvead metoodiliselt; esitab täieliku ja professionaalse dokumentatsiooni, mis sobib hoolduseks ilma lisaselgitusteta.
--	---

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Praktiline tööprotokoll, võrguseadmete seadistamise ülesanne, kirjalik analüüs, testimine ja tulemuste tõlgendamine, kirjalik test.
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Sooritatud iseseisev töö ja praktilised tööd, testi tulemus vähemalt 60% iseseisev töö – 25% praktiline seadistamine – 45% kirjalik test – 30%
sh lävend	“3” saamise tingimus: Seadistab kaamera ja võrgu nii, et side toimib ja voogedastus töötab stabiilselt; muudab põhiseadeid ja kontrollib nende mõju pildile; tuvastab tavapäraseid võrguprobleemeid ja lahendab need; dokumenteerib töö selgelt ja kasutuskõlblikult. “4” saamise tingimus: Seadistab võrguseaded loogiliselt ja objekti vajadustest lähtudes; optimeerib bitikiirust, kaadrisagedust ja teisi pildiparameetreid; analüüsib võrgukoormust ning teeb põhjendatud järeldusi; koostab hästi vormistatud dokumentatsiooni. “5” saamise tingimus: Kasutab manuaale oskuslikult ja suudab selgitada ka keerukaid võrgu- ja voogedastusseadistusi; seadistab süsteemi professionaalselt ja optimaalselt nii pildikvaliteedi kui võrguressursside osas; lahendab keerukad ühendus- ja voogedastusvead metoodiliselt; esitab täieliku ja professionaalse dokumentatsiooni, mis sobib hoolduseks ilma lisaselgitusteta.
Õppematerjalid	Võrguseadmete tootjate manuaalid, ONVIF dokumentatsioon, IP-kaamerate juhendid, õpetaja koostatud võrguskeemid ja juhendmaterjalid.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
32	Turvasüsteemide käit	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on moodulid häireseadmestiku, jälgimisseadmestiku ja tulekahjusignalisatsioonisüsteemi paigaldamine ja turvasüsteemide arvutivõrgu seadistamine		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane planeerib, paigaldab ja hooldab videovalve- ja jälgimissüsteeme, hinnates nende töökindlust ning dokumenteerides tulemused vastavalt projektdokumentatsioonile ja tootjapoolsetele nõuetele		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
35 tundi		35 tundi	60 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane koostab hooldustööde tööplaani, lähtudes projektdokumentatsioonist	Õpilane: • leiab projektdokumentatsioonist tööülesande täitmiseks vajaliku teabe; • komplekteerib vastavalt tööülesandele töövahendid ja materjalid • koostab tööplaani tööülesande täitmiseks, kasutades digivahendeid	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane kontrollib turvasüsteemide tööd visuaalse kontrolli, testimise ja mõõtmistega	Õpilane: • viib läbi turvasüsteemide visuaalse ülevaatusse vastavalt juhendmaterjalile ning kirjeldab kontrolli läbiviimise protseduuri; • viib läbi turvasüsteemide visuaalse ülevaatusse vastavalt juhendmaterjalile ning kirjeldab kontrolli läbiviimise protseduuri; • teostab elektrilisi mõõtmisi ja funktsionaalsuse teste, kasutades õigeid mõõtevahendeid (nt multimeeter, ampertangid) ning selgitab mõõtmiste eesmärki ja tulemuste tähendust. • võrdleb mõõtetulemusi tehnilise dokumentatsiooni ja tootjapoolsete väärtustega ning selgitab kõrvalekallete põhjuseid	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane viib läbi hooldustöid vastavalt tööülesandele ja tootjajuhistele kasutades sobivaid töövõtteid ja vahendeid	Õpilane: • teostab hooldustöid (nt ühenduste pingutamine, komponentide puhastamine, aku seisukorra kontroll), järgides tootjajuhiseid ja etteantud kvaliteedinõudeid; • kasutab hooldustööde läbiviimisel õigeid	Mitteeristav hindamine

	töövahendeid vastavalt tootja juhistele	
4. Õpilane dokumenteerib hooldustööde käigu ja mõõtmistulemused nõuetekohases vormis	Õpilane: • fikseerib kõrvalekalded ja teeb kokkuvõtteid töö tulemuslikkusest; • esitab kõrvalekalded ja nende võimalikud põhjused tuginedes võrdlusele dokumentatsioonis toodud väärtustega; • kasutab digivahendeid dokumentide koostamisel ja edastamisel	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Hooldusprotokolli täitmine, rikkeotsingu ülesanne, mõõtmiste teostamine ja dokumenteerimine, kirjalik töö, praktiline hindamisülesanne.
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Lävend on saavutatud, kui õppija: täidab hooldusprotokolli korrektselt, teostab mõõtmised nõuetekohaselt, lahendab tüüpilise rikke või selgitab selle põhjuse, saab kirjalikul testil vähemalt 60%. iseseisev töö – 20% praktilised hooldustööd – 50% kirjalik test või analüütiline ülesanne – 30%
sh lävend	“A” saamise tingimus: Lävend on saavutatud, kui õppija: täidab hooldusprotokolli korrektselt, teostab mõõtmised nõuetekohaselt, lahendab tüüpilise rikke või selgitab selle põhjuse, saab kirjalikul testil vähemalt 60%. iseseisev töö – 20% praktilised hooldustööd – 50% kirjalik test või analüütiline ülesanne – 30%
Õppematerjalid	Kaamerate ja salvestite tootja manuaalid, võrgu- ja toitesüsteemide dokumentatsioon, standardid, õpetaja koostatud juhised ja näidisprotokollid.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
33	Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud ühised põhiõpingute moodulid		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused tööstusautomaatikaseadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamiseks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning valmistab ette, viib läbi ja dokumenteerib tööprotsessi, järgides ohutus- ja kvaliteedinõudeid.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
80 tundi		80 tundi	100 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane valmistab ette automaatikasüsteemide paigaldustöid, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist ja tööohutusnõuetest	Õpilane: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; • valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut; • määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; • rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; • kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel	Eristav hindamine
2. Õpilane paigaldab ja ühendab automaatikaseadmed ning -ahelad vastavalt skeemidele ja juhendmaterjalidele	Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi	Eristav hindamine

	komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd	
3. Õpilane kontrollib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest	Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele; • dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine Auditoorne õpe 80 Iseseisev õpe 80 Praktiline töö 100	Alateemad Tehniline dokumentatsioon automaatika paigaldustöödel; Tööülesande tõlgendamine; Tegevuskava koostamine; Normatiivsed nõuded ja standardid automaatikas; Märgistamise nõuded ja tähistused; Automaatika paigaldustöödel kasutatavad materjalid; Automaatika paigaldustöödel kasutatavad seadmed; Automaatika paigaldustöödel kasutatavad tööriistad ja mõõteriistad; Materjalide ja töövahendite vastavuse kontroll; Töökoha ettevalmistamine ja korrastamine; Tööohutus ja isikukaitsevahendid; Ohuolukordade ennetamine; Automaatikaskeemide lugemine ja koostamine; Automaatikaseadmete ja komponentide paigaldusnõuded; Andurite paigaldamine ja ühendamise; Kaablite vedamine ja ühendamise; Elektriliste täiturite ja ajamite paigaldus; Pneumaatikaskeemide lugemine ja koostamine; Pneumaatiliste täiturite ja ajamite paigaldus; Hüdraulikaskemide lugemine ja koostamine; Hüdrauliste täiturite ja ajamite paigaldus;	Seos õpiväljundiga Õpilane valmistab ette automaatikasüsteemide paigaldustöid, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist ja tööohutusnõuetest Õpilane paigaldab ja ühendab automaatikaseadmed ning -ahelad vastavalt skeemidele ja juhendmaterjalidele Õpilane kontrollib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest

	Paigaldustööde vastavuse kontroll; Normide ja ohutusnõuete järgimise kontroll; Lähteülesande ja tehnilise dokumentatsiooni tutvumine; Automaatikakilbi ülesanne ja funktsioon tööstusautomaatikas Komponentide liigid ja funktsioonid automaatikakilbis Automaatikakilbi skeemide ja jooniste lugemine Automaatikakilbi koostamine Kilbi testimine ja kontroll Automaatikakilbi dokumentatsioon	
Iseseisev töö	Tehnilise dokumentatsiooni (skeemide, juhendite) uurimine ja tõlgendamine; Tööülesande alusel tegevuskava koostamine (sh tööetapid, ajakava, materjalid); Tootjajuhendite uurimine ja kasutamine; Skeemide lugemine automaatikaseadmete paigaldamisel; Automaatika skeemide koostamine; Automaatikakilbi skeemide ja jooniste uurimine ning tõlgendamine. Töövahendite ja materjalide loetelu koostamine vastavalt skeemile.	
Praktiline töö	Tegevuskava koostamine etteantud malli alusel; Materjalide ja tööriistade loetelu koostamine; Vajalike automaatika seadmete komplekteerimine vastavalt tööülesandele; Tööks vajalike automaatikaseadmete visuaalne kontroll ja korrasoleku tuvastamine; Andurite paigaldamine ja ühendamine vastavalt skeemile; Elektriliste täiturite ja ajamite paigaldamine ning ühendamine; Pneumaatikakomponentide valik ja paigaldus, vastavalt skeemile; Pneumaatiliste ühenduste teostamine ja lekkek kontroll; Hüdraulikakomponentide valik ja paigaldus, vastavalt skeemile; Hüdrauliliste ajamite ühendamine ja testimine; Jõu- ja signaalkaablite vedamine ning märgistamine; Paigaldatud seadmete ja komponentide kontroll ja töökindluse testimine; Paigaldustöö dokumenteerimine vastavalt ülesandele; Töökoha ettevalmistamine vastavalt juhiste ja ohutusnõuetele. Kilbi mehaaniliste komponentide (DIN-liistud, juhtmekanalid, maandus) paigaldamine vastavalt jooniselepaigaldamine DIN-liistule vastavalt skeemile. Juhtmete lõikamine, koorimine, otsastamine ja korrektne ühendamine klemmide vahel. Digitaalsete tööriistade (nt EPLAN P8, AutoCAD Electrical, CADS Planner) kasutamine skeemide lugemisel ja koostamisel. Kilbi jõuahela koostamine. Kilbi juhtimisahela koostamine. Paigaldatud kilbi katsetamine.	

Hindamisülesanded	Teadmiste kontroll, juhtumianalüüs, praktilised tööd, iseseisev töö harjutused, iseseisvad tööd, tööprotokollid ja aruanded ,töötappide kirjeldused, Skeemide lugemise ja koostamise ülesanne, teadmiste kontroll, rühmatöö.
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	toimub lähtuvalt hindamisülesannete koondtulemustest. Hinnatakse nii praktiliste tööde ja harjutuste sooritust kui ka iseseisvate tööde kvaliteeti, teadmiste kontrolli tulemusi ja esitatud tööprotokolle ning aruandeid. Iga hindamiskomponendi puhul arvestatakse tööde sisulist korrektsust, tehnilist täpsust, juhendite järgimist, tööohutuse rakendamist ning oskust kasutada õigeid töövõtteid ja dokumenteerimisvorme.
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut; •määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; •rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; •kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; •valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd, Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele; • dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd, kuid need võivad sisaldada väiksemaid puudusi või vajada täiendusi. Tegevuskava on koostatud viisil, mis hõlmab peamisi töötappe, kuid ei pruugi olla alati loogiliselt järjestatud ning võib vajada juhendaja parandusi. Õppija suudab valida tööks vajalikke põhilisi materjale ja töövahendeid, kuid ei põhjenda oma valikuid piisavalt või ei kontrolli nende korrasolekut süsteemselt. Töökoha piirid määratleb ta osaliselt või juhendaja abiga. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija koostab automaatikakilbi juhendamisel ja järgib enamasti skeeme ning paigaldusjuhiseid. Komponentide valik ja ühendamine on osaliselt korrektsed, kuid esineb tehnilisi ebatäpsusi. Dokumentatsioon on esitatud, kuid võib olla ebatäpne või puudulik. Refleksioon on pealiskaudne ja valikute põhjendamine ebapiisav. “4” saamise tingimus: Õpilane: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut;

	•määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; •rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; •kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; •valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd, Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele; • dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd õigeaegselt ja üldjoontes korrektselt, esinedes üksikuid ebatäpsusi, mis ei mõjuta tööde üldist kvaliteeti. Tegevuskava on koostatud loogiliselt ning hõlmab kõiki vajalikke tööetappe, kuid võib vajada vähesel määral juhendaja täpsustusi. Õppija valib tööks sobivad materjalid ja töövahendid ning põhjendab oma valikuid üldisel tasemel, kontrollides nende korrasolekut. Töökoha piirid määratleb õppija iseseisvalt, vajadusel juhendaja nõuandeid arvestades. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija töötab valdavalt iseseisvalt ning koostab automaatikakilbi vastavalt skeemidele ja tehnilistele nõuetele. Komponentide valik ja paigaldus on korrektne. Dokumentatsioon on arusaadav ja loetav, väikeste ebatäpsustega. Refleksioon on sisuline ning õppija suudab põhjendada oma tööprotsessi ja tehtud valikuid. “5” saamise tingimus: Õpilane: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut; •määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; •rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; •kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; •valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd, Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele;
--	---

	• dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd tähtaegselt, korrektselt ja väga heal tasemel. Tegevuskava on selgelt ja loogiliselt üles ehitatud, hõlmates kõiki tööetappe ning võimaldades tööde sujuvat ja tõhusat läbiviimist ilma juhendaja sekkumiseta. Õppija valib tööks sobivad materjalid ja töövahendid teadlikult ja põhjendatult ning kontrollib nende korrasolekut süsteemselt. Töökoha piirid määratleb õppija iseseisvalt ja täpselt. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija tegutseb professionaalselt ja iseseisvalt kogu tööprotsessi vältel. Automaatikakilbi koostamine ja testimine on täpne ja vastab standarditele. Komponentide paigutus ja ühendamine on loogiline ja tehniliselt korrektne. Dokumentatsioon on põhjalik ja täpne. Refleksioon on süvitsi minev, näidates õppija arusaamist süsteemi toimimisest ja oma töö mõjust sellele.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamise meetodid	Praktilised tööd, Iseseisvad tööd, Tööetappide kirjeldused, Skeemide lugemise ja koostamise ülesanne, teadmiste kontroll, rühmatöö.
Lõimitud teemad	Tööohutus ja keskkonnateadlikkus. Dokumenteerimisoskus. Meeskonnatööoskused. Digipädevused.
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Kõik arvestuslikud tööd (praktilised, iseseisvad ja teadmiste kontroll) peavad olema sooritatud ning nõuetekohaselt vormistatud. Hindamisel hinnatakse ka õppija tööohutuse järgimist, loogilist tööjärjekorda ning tööde dokumenteerimist
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õpilane: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; - valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut; • määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; • rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; • kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd, Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele; • dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga

	Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd, kuid need võivad sisaldada väiksemaid puudusi või vajada täiendusi. Tegevuskava on koostatud viisil, mis hõlmab peamisi tööetappe, kuid ei pruugi olla alati loogiliselt järjestatud ning võib vajada juhendaja parandusi. Õppija suudab valida tööks vajalikke põhilisi materjale ja töövahendeid, kuid ei põhjenda oma valikuid piisavalt või ei kontrolli nende korrasolekut süsteemselt. Töökoha piirid määratleb ta osaliselt või juhendaja abiga. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija koostab automaatikakilbi juhendamisel ja järgib enamasti skeeme ning paigaldusjuhiseid. Komponentide valik ja ühendamine on osaliselt korrektsed, kuid esineb tehnilisi ebatäpsusi. Dokumentatsioon on esitatud, kuid võib olla ebatäpne või puudulik. Refleksioon on pealiskaudne ja valikute põhjendamine ebapiisav. “4” saamise tingimus: Õpilane: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; - valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut; •määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; •rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; •kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; •valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd, Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele; • dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd õigeaegselt ja üldjoontes korrektselt, esinedes üksikuid ebatäpsusi, mis ei mõjuta tööde üldist kvaliteeti. Tegevuskava on koostatud loogiliselt ning hõlmab kõiki vajalikke tööetappe, kuid võib vajada vähesel määral juhendaja täpsustusi. Õppija valib tööks sobivad materjalid ja töövahendid ning põhjendab oma valikuid üldisel tasemel, kontrollides nende korrasolekut. Töökoha piirid määratleb õppija iseseisvalt, vajadusel juhendaja nõuandeid arvestades. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija töötab valdavalt iseseisvalt ning koostab automaatikakilbi vastavalt skeemidele ja tehnilistele nõuetele. Komponentide valik ja paigaldus on korrektne. Dokumentatsioon on arusaadav ja loetav, väikeste ebatäpsustega. Refleksioon on sisuline ning õppija suudab põhjendada oma tööprotsessi ja tehtud valikuid. “5” saamise tingimus: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut;
--	--

	•määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; •rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; •kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; •valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel, Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd, Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele; • dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd tähtaegselt, korrektselt ja väga heal tasemel. Tegevuskava on selgelt ja loogiliselt üles ehitatud, hõlmates kõiki tööetappe ning võimaldades tööde sujuvat ja tõhusat läbiviimist ilma juhendaja sekkumiseta. Õppija valib tööks sobivad materjalid ja töövahendid teadlikult ja põhjendatult ning kontrollib nende korrasolekut süsteemselt. Töökoha piirid määratleb õppija iseseisvalt ja täpselt. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija tegutseb professionaalselt ja iseseisvalt kogu tööprotsessi vältel. Automaatikakilbi koostamine ja testimine on täpne ja vastab standarditele. Komponentide paigutus ja ühendamise on loogiline ja tehniliselt korrektne. Dokumentatsioon on põhjalik ja täpne. Refleksioon on süvitsi minev, näidates õppija arusaamist süsteemi toimimisest ja oma töö mõjust sellele.
Õppematerjalid	Soovituslik: Tööstusautomaatika alused Industrial Automation (PDF, inglise keeles) Põhjalik õpik automaatika põhikontseptsioonidest: PLC-d, elektri-, pneumo- ja hüdro-süsteemid. https://nikarifblog.files.wordpress.com/2013/07/jm608-industriial-automation-textbook.pdf PLC (programmeeritavad loogikakontrollerid) PLC Programming for Industrial Automation (PDF, inglise keeles) PLC-de alused, I/O, Ladder-loogika, praktilised näited. https://triplc.com/documents/PLCProgramming.pdf PLC Handbook (PDF, inglise keeles) Lühike ja praktiline käsiraamat PLC-süsteemide mõistmiseks. https://cdn.automationdirect.com/static/eBooks/PLC%20Handbook.pdf Pneumaatika Modern Pneumatics – Didaktiline käsiraamat (PDF, inglise keeles)

	Pneumaatika komponendid, skeemid, juhtimine ja rakendused. https://pneumaxspa.com/wp-content/uploads/Pneumatics-handbook.pdf Pneumatics – Basic Level (Festo töövihik, PDF, inglise keeles) Harjutused ja ülesanded pneumaatiliste skeemidega. https://www.lagos.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/cuadernoneumaticaeng.pdf Hüdraulika ja pneumaatika Hydraulics and Pneumatics (PDF, inglise keeles) Kombineeritud õpik hüdro- ja pneumosüsteemide põhimõtetest ja skeemidest. https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/25903/1/340.pdf Standardid ja normatiivdokumendid IEC 81346 – süsteemide ja seadmete tähistamine IEC 60617 – graafilised sümbolid elektriskeemidel IEC 60204-1 – masinate elektrivarustus ja ohutus Kehtivad tööohutuse ja elektriohutuse juhendid Teooria: Industrial Automation, PLC Handbook Praktika: Festo Pneumatics Workbook, FluidSIM Iseseisev töö: PLC Programming PDF, skeemide analüüs
--	--

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
34	Tööstusautomaatika seadmete käit	5	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Õppija Peab olema läbinud mooduli „Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine“		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab oskused tuvastada ja kõrvaldada rikkeid, asendada või parandada automaatika- ja elektromehaanilisi komponente ning dokumenteerida hooldustegevusi vastavalt nõuetele.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
30 tundi		40 tundi	60 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane kontrollib automaatikaseadmete seisukorda visuaalselt ja mõõtmiste teel hinnates seadmete vastavust kasutus- ja hooldusjuhenditele	Õpilane: - tuvastab visuaalse vaatluse käigus nähtavad kahjustused, kulumise või muud kõrvalekalded hinnates tulemuste põhjal seadmete vastavust tehnilisele dokumentatsioonile ja töötingimustele; - mõõdab seadmete tööparameetreid (nt pinge, vool, takistus, signaalitase) ning võrdleb saadud tulemusi tehnilised dokumentatsioonis toodud väärtustega; - hindab mõõtmistulemuste alusel seadmete vastavust nõuetele;• - tuvastab võimalikud elektri- ja signaaliühenduste kõrvalekaldeid, katkestusi või valeühendusi kasutades sobivaid mõõtevahendeid; - dokumenteeri tuvastatud kõrvalekalded, rikked ja tehtud mõõtmised vastavalt etteantud ülesandele	Eristav hindamine
2. Õpilane hooldab seadmeid vastavalt hooldusjuhenditele, tagades seadmete ohutuse ja töökindluse	Õpilane: - valib hooldustööks vajalikud töövahendid, mõõteriistad ja varuosad, lähtudes etteantud ülesandest; - teeb ülesandes etteantud hooldustöid järgides hooldusjuhendeid ja tööohutusreegleid; - kontrollib seadmete tööparameetreid oma ülesande piires (lähtuvalt ülesandest); - tuvastab etteantud ülesande käigus seadme kõrvalekalded nõuetest tuginedes hooldusjuhendile;	Eristav hindamine

	• dokumenteerib avastatud kõrvalekalded, teostatud hooldustööd ja tehtud muudatused nõuete kohaselt	
3. Õpilane kõrvaldab rikked automaatikasüsteemis, järgides tööohutust ja kehtivaid nõudeid	Õpilane: • kasutab õigeid tööriistu ning isikukaitsevahendeid, lähtudes etteantud ülesandest; • tuvastab rikkis komponendi, kasutades elektriskeeme ja sobivaid mõõteriistu; • asendab rikkis komponendi vastavalt tootja juhiste ja elektri- ja automaatikaskeemidele; • hindab oma töö tulemuslikkust kontrollides süsteemi toimimist vastavalt nõuetele; • dokumenteerib parandustöö ja tehtud muudatused vastavalt nõuetele; • töötab keskkonnateadlikult, järgides tööturvise- ja tööohutusnõudeid ning energiatõhususe põhimõtteid	Eristav hindamine
4. Õpilane dokumenteerib hooldustegevused ja muudatused, koostades vajalikud aruanded ja kanded vastavalt kehtestatud korrale	Õpilane: • täidab hoolduspäeviku või muu ettenähtud vormi korrektselt ja arusaadavalt, lähtudes etteantud ülesande nõuetest. • märgib dokumentatsiooni kõik teostatud hooldustööd, tehtud muudatused ja asendatud komponendid vastavalt kehtestatud nõuetele. • kirjeldab avastatud vead, kõrvalekalded või rikked selgelt ja üheselt mõistetavalt vastavalt etteantud nõuetele	Eristav hindamine
5. Õpilane tuvastab oma tööga kaasnevad ohud ja riskid ning rakendab juhendite alusel sobivaid ennetusmeetmeid.	Õpilane: • nimetab tööstusautomaatika seadmete hooldus- ja paigaldustöödega kaasnevaid peamisi ohte ja riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutuse juhenditele; • kirjeldab oma tööga seotud tööohutusnõudeid ning nendega seotud ennetusmeetmeid, arvestades kehtivaid normdokumente; • hindab oma töökoha ohutust, määratledes	Eristav hindamine

	võimalikud riskikohad ning järgides tööohutuseeskirju; • kirjeldab, kuidas käituda erinevates ohuolukordades, tuginedes tööohutuse normidele ja sisekorraeskirjadele	
--	--	--

Mooduli jagunemine		
Tööstusautomaatika seadmete käit Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 40 Praktiline töö 60	Alateemad Visuaalne kontroll ja kõrvalekallete tuvastamine. Mehhaaniliste kahjustuste ja kulumismärkide tuvastamine. Kinnitusdetailide (kruvid, klambrid, kronsteinid) ja ühenduste kontroll. Kaabeldustarvikute ja pistikute seisukord. Pneumaatika- ja hüdraulikaseadmete visuaalne kontroll: Õhulekete ja õlilekete tuvastamine (helituvastus, pesuainega testimine). Surveseadmete tihendite, voolikute ja liitmike seisukord. Silindrite ja klappide tööasendite näitajad Tööparameetrite mõõtmine. Elektriliste komponentide mõõtmine. Juhtimissignaali kontroll. Pneumaatika ja hüdraulika parameetrite mõõtmine: Rõhu mõõtmine manomeetri, anduri või diginäidikuga. Õhuvoolu või õlirõhu mõõtmine erinevates tööpunktidest. Silindrite ja ajamite käigupikkuse, reageerimiskiiruse kontroll. Lekke testimine süsteemides Mõõtmistulemuste võrdlemine. Elektri-, pneumo-, hüdro-, ja signaaliahelate vigade tuvastamine Tulemustest aruandmine. Mõõtmistulemuste ülesmärkimine töölehtedel. Visuaalse kontrolli tulemuste kirjeldamine. Rikkeandmete kirjeldamine. Kõrvalekallete ja rikkekohtade märkimine skeemidele või töölehtedel Hooldustöödeks ettevalmistumine: Hooldusülesande analüüs ja tööplaani koostamine, Vajalike tööriistade, mõõtevahendite ja varuosade valimine. Töökohta ettevalmistus ja tööohutuse tagamine Hooldustööde teostamine elektri-, automaatika-, pneumo- ja hüdroseadmetel. Tüüpilised hooldustegevused vastavalt seadme tüübile. Liikuvate osade määrimine, tolmu ja saaste eemaldamine. Kinnituste, juhtmete ja ühenduste kontroll. Pneumo- ja hüdro-süsteemide filtrite, voolikute ja tihendite vahetus. Skeemide või hooldusjuhendite järgimine hooldustöös Tööparameetrite kontroll hoolduse käigus. Rõhu, voolu, pinge või signaaltaseme mõõtmine. Võrdlus seadme või tootja spetsifikatsioonidega. Andmete tõlgendamine ja kõrvalekallete tuvastamine. Mõõtmistulemuste logimine ja analüüs. Seadme seisukorra hindamine pärast hooldust. Kontroll peale hooldust: visuaalne ja mõõtevahenditega. Süsteemi tööproov ja funktsionaalsuse testimine Rikke tuvastamine. Rikete klassifitseerimine (põlemisjäljed, katkised kaablid, lahtised ühendused, lekkes). Sobivate mõõtevahendite valik rikke tuvastamiseks Rikke kõrvaldamine. Rikkis komponendi eemaldamine ja asendamine. Komponendi	Seos õpiväljundiga Õpilane kontrollib automaatikaseadmete seisukorda visuaalselt ja mõõtmiste teel hinnates seadmete vastavust kasutus- ja hooldusjuhenditele Õpilane hooldab seadmeid vastavalt hooldusjuhenditele, tagades seadmete ohutuse ja töökindluse Õpilane kõrvaldab rikked automaatikasüsteemis, järgides tööohutust ja kehtivaid nõudeid Õpilane dokumenteerib hooldustegevused ja muudatused, koostades vajalikud aruanded ja kanded vastavalt kehtestatud korrale Õpilane tuvastab oma tööga kaasnevad ohud ja riskid ning rakendab juhendite alusel sobivaid ennetusmeetmeid.

	demonteerimine ja uue paigaldamine vastavalt tootjajuhendile. Süsteemi kontroll ja katsetamine pärast parandust. Ühenduste, skeemide ja tööpiirkonna kontroll peale parandust. Süsteemi käivitamine ja funktsionaalsuse kontroll	
Iseseisev töö	Automaatikaseadmete tehniliste dokumentatsioonide leidmine, uurimine ja kasutamine töö teostamisel. Antud automaatika-, elektri-, pneumaatika- või hüdroseadme hooldusjuhendiga tutvumine. Töö ettevalmistuse plaani koostamine. Näidis-hoolduslehe täitmine Rikkeotsingu planeerimine ja dokumenteerimine.	
Praktiline töö	Automaatikavahendite visuaalne kontroll ja defektide tuvastamine. Pneumaatika- või hüdroseadme seisukorra hindamine Tööparameetrite mõõtmine ja mõõtmistulemuste võrdlemine juhendmaterjalides toodud väärtustega. Ühenduste ja kinnituskohdade kontroll ning vigade otsimine Elektriseadmete hooldus. Automaatikavahendide hooldus. Pneumaatikaseadmete hooldus. Hüdraulikaseadmete hooldus. Ühenduste ja kinnituskohdade hooldus. Rikke otsimine ja kõrvaldamine elektriseadmetel. Rikke otsimine ja kõrvaldamine automaatikavahenditel. Rikke otsimine ja kõrvaldamine pneumaatikaseadmetel. Rikke otsimine ja kõrvaldamine hüdroseadmetel. Rikke otsimine ja kõrvaldamine ühendustel ja kinnituskohadel.	
Hindamisülesanded	Praktilised tööd, Iseseisev töö. Tööaruanded Juhtumianalüüs, praktilised tööd, visuaalne kontroll	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	kokkuvõttev hinne kujuneb õppija praktiliste tööde, iseseisvate tööde ning tööprotsessi ja tulemuste dokumenteerimise alusel. Iga õpiväljund on seotud kindlate hindamisülesannete ja praktiliste tegevustega, mille käigus hinnatakse nii tehniliste oskuste taset, tööohutusnõuete järgimist kui ka probleemide lahendamise oskust	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • tuvastab visuaalse vaatluse käigus nähtavad kahjustused, kulumise või muud kõrvalekalded hinnates tulemuste põhjal seadmete vastavust tehnilisele dokumentatsioonile ja töötingimustele; • mõõdab seadmete tööparameetreid (nt pinge, vool, takistus, signaalitase) ning võrdleb saadud tulemusi tehnilised dokumentatsioonis toodud väärtustega; • hindab mõõtmistulemuste alusel seadmete vastavust nõuetele; • tuvastab võimalikud elektri- ja signaaliühenduste kõrvalekaldeid, katkestusi või valeühendusi kasutades sobivaid mõõtevahendeid; • dokumenteerib tuvastatud kõrvalekaldeid, rikked ja tehtud mõõtmised vastavalt etteantud ülesandele, Õpilane: • valib hooldustööks vajalikud töövahendid, mõõteriistad ja varuosad, lähtudes etteantud ülesandest; • teeb ülesandes etteantud hooldustöid järgides hooldusjuhendeid ja tööohutusreegleid;	

- kontrollib seadmete tööparameetreid oma ülesande piires (lähtuvalt ülesandest);
- tuvastab etteantud ülesande käigus seadme kõrvalekalded nõuetest tuginedes hooldusjuhendile;
- dokumenteerib avastatud kõrvalekalded, teostatud hooldustööd ja tehtud muudatused nõuete kohaselt, Õpilane:
- kasutab õigeid tööriistu ning isikukaitsevahendeid, lähtudes etteantud ülesandest;
- tuvastab rikkis komponendi, kasutades elektriskeeme ja sobivaid mõõteriistu;
- asendab rikkis komponendi vastavalt tootja juhiste ja elektri- ja automaatikaskeemidele;
- hindab oma töö tulemuslikkust kontrollides süsteemi toimimist vastavalt nõuetele;
- dokumenteerib parandustöö ja tehtud muudatused vastavalt nõuetele;
- töötab keskkonnateadlikult, järgides töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid ning energiatõhususe põhimõtteid, Õpilane:
- täidab hoolduspäeviku või muu ettenähtud vormi korrektselt ja arusaadavalt, lähtudes etteantud ülesande nõuetest.
- märgib dokumentatsiooni kõik teostatud hooldustööd, tehtud muudatused ja asendatud komponendid vastavalt kehtestatud nõuetele.
- kirjeldab avastatud vead, kõrvalekalded või rikked selgelt ja üheselt mõistetavalt vastavalt etteantud nõuetele, Õpilane:
- nimetab tööstusautomaatika seadmete hooldus- ja paigaldustöödega kaasnevaid peamisi ohte ja riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutuse juhenditele;
- kirjeldab oma tööga seotud tööohutusnõudeid ning nendega seotud ennetusmeetmeid, arvestades kehtivaid normdokumente;
- hindab oma töökoha ohutust, määratledes võimalikud riskikohad ning järgides tööohutuseeskirju;
- kirjeldab, kuidas käituda erinevates ohuolukordades, tuginedes tööohutuse normidele ja sisekorraeeskirjadele

Õppija täidab tööülesanded juhendamise toel ning omab baasteadmisi ja -oskusi automaatikaseadmete seisukorra hindamisel. Õppija teostab automaatikaseadmete lihtsamat visuaalset kontrolli ning tuvastama peamised nähtavad kahjustused ja kõrvalekalded. Ta suudab õpetaja juhendamisel mõõta ja dokumenteerida põhilisi tööparameetreid, nagu pinge, takistus, signaalitase või rõhk, ning võrrelda saadud mõõtmistulemusi kasutades etteantud vormi. Õppija kontrollib lihtsamaid ühendusi ja kinnituskohi, kuid ei pruugi kõiki kõrvalekaldeid iseseisvalt märgata ega hinnata. Töö tegemisel järgib õppija töö- ja elektriohutuse põhinõudeid.

Õppija täidab hooldustööd õpetaja juhendamisel ning omab baasteadmisi elektri-, automaatika-, pneumo- ja hüdroseadmete hooldusest. Ta suudab valida tööülesande täitmiseks vajalikud tööriistad ja töökoha ette valmistada, kuid vajab seejuures suunamist. Hooldustööde teostamisel järgib üldisi juhiseid ning täidab lihtsamaid hooldusülesandeid, nagu puhastamine, ühenduste pingutamine või filtri vahetamine. Mõõtmistulemuste kogumisel vajab ta õpetaja tuge ja oskab saadud väärtusi osaliselt tõlgendada. Ohutusnõudeid järgib üldiselt, kuid võib vajada meeldetuletusi. Hooldustööde dokumentatsioon on esitatud, kuid sisaldab puudusi vormistuses või sisus.

Õppija kõrvaldab rikke õpetaja juhendamisel ning järgib tööohutusnõudeid üldisel tasemel. Ta suudab määrata rikke üldise iseloomu (nt toite puudumine, andur ei tööta), kasutada mõõtevahendeid juhendamise toel ja asendada lihtsamaid komponente, nagu andurid või ühendused. Praktilised tööd teostab osaliselt ning võib vajada juhendamist töö taastumise kontrollimisel. Ohutusnõudeid järgib üldjoontes, kuid vajab meeldetuletusi. Tööaruanne on vormistatud ja esitatud, kuid võib sisaldada ebatäpsusi või puudulikke kirjeldusi.

“4” saamise tingimus: Õpilane:

- tuvastab visuaalse vaatluse käigus nähtavad kahjustused, kulumise või muud kõrvalekalded hinnates tulemuste põhjal

	seadmete vastavust tehnilisele dokumentatsioonile ja töötingimustele; • mõõdab seadmete tööparameetreid (nt pinget, voolu, takistust, signaalitaset) ning võrdleb saadud tulemusi tehnilised dokumentatsioonis toodud väärtustega; • hindab mõõtmistulemuste alusel seadmete vastavust nõuetele; • tuvastab võimalikud elektri- ja signaaliühenduste kõrvalekaldeid, katkestusi või valeühendusi kasutades sobivaid mõõtevahendeid; • dokumenteerib tuvastatud kõrvalekaldeid, rikkeid ja tehtud mõõtmised vastavalt etteantud ülesandele, Õpilane: • valib hooldustööks vajalikud töövahendid, mõõteriistad ja varuosad, lähtudes etteantud ülesandest; • teeb ülesandes etteantud hooldustööd järgides hooldusjuhendeid ja tööohutusreegleid; • kontrollib seadmete tööparameetreid oma ülesande piires (lähtuvalt ülesandest); • tuvastab etteantud ülesande käigus seadme kõrvalekaldeid nõuetest tuginedes hooldusjuhendile; • dokumenteerib avastatud kõrvalekaldeid, teostatud hooldustööd ja tehtud muudatused nõuete kohaselt, Õpilane: • kasutab õigeid tööriistu ning isikukaitsevahendeid, lähtudes etteantud ülesandest; • tuvastab rikkis komponendi, kasutades elektriskeeme ja sobivaid mõõteriistu; • asendab rikkis komponendi vastavalt tootja juhiste ja elektri- ja automaatikaskeemidele; • hindab oma töö tulemuslikkust kontrollides süsteemi toimimist vastavalt nõuetele; • dokumenteerib parandustöö ja tehtud muudatused vastavalt nõuetele; • töötab keskkonnateadlikult, järgides töötavisehoidu- ja tööohutusnõudeid ning energiatõhususe põhimõtteid, Õpilane: • täidab hoolduspäeviku või muu ettenähtud vormi korrektselt ja arusaadavalt, lähtudes etteantud ülesande nõuetest. • märgib dokumentatsiooni kõik teostatud hooldustööd, tehtud muudatused ja asendatud komponendid vastavalt kehtestatud nõuetele. • kirjeldab avastatud veade, kõrvalekaldeid või rikkeid selgelt ja üheselt mõistetavalt vastavalt etteantud nõuetele, Õpilane: • nimetab tööstusautomaatika seadmete hooldus- ja paigaldustöödega kaasnevaid peamisi ohte ja riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutuse juhenditele; • kirjeldab oma tööga seotud tööohutusnõudeid ning nendega seotud ennetusmeetmeid, arvestades kehtivaid normdokumente; • hindab oma töökoha ohutust, määratledes võimalikud riskikohad ning järgides tööohutuseeskirju; • kirjeldab, kuidas käituda erinevates ohuolukordades, tuginedes tööohutuse normidele ja sisekorraeeskirjadele Õppija täidab tööülesanded iseseisvalt ja üldjoontes korrektselt, rakendades automaatikaseadmete kontrollimiseks vajalikke teadmisi ja oskusi sihipäraselt. Õppija teostab visuaalse kontrolli süsteemselt ning tuvastab enamiku automaatika-, pneumaatika- ja hüdraulikaseadmete kõrvalekalleteid. Ta mõõdab tööparameetreid korrektselt, kasutades sobivaid mõõtevahendeid ning võrdleb saadud tulemusi tehnilises kasutades etteantud vormi. Õppija kontrollib ühendusi ja kinnituskohi skeemi või juhendi alusel ning leiab enamiku esinevatest vigadest. Praktiliste tööde tegemisel järgib õppija töö- ja elektriõhutusnõudeid iseseisvalt. Dokumenteerimine on loogiline ja arusaadav, kuid võib sisaldada väiksemaid ebatäpsusi või vormistuslikke puudusi. Õppija täidab hooldustööd iseseisvalt ja korrektselt, lähtudes juhendmaterjalidest ning tööülesandest. Ta valib iseseisvalt sobivad töövahendid, mõõteriistad ja varuosad, järgib töö- ja elektriõhutusreegleid ning teostab hooldustööd täpselt vastavalt tehnilistele juhistele. Ta oskab mõõta tööparameetreid (nt pinget, rõhku, voolu, takistust) ning võrrelda saadud tulemusi seadme
--	--

	dokumentatsioonis toodud väärtustega. Õppija suudab iseseisvalt tuvastada ja lahendada sagedasemaid kõrvalekaldeid ning viib läbi seadme tööproovi. Hooldustööde dokumentatsioon on korrektne ja enamasti täielik, kuid võib sisaldada väiksemaid ebatäpsusi. Õppija kõrvaldab rikke iseseisvalt ning rakendab tehnilisi teadmisi ja töövõtteid sihipäraselt. Ta kasutab skeeme ja dokumentatsiooni rikkeanalüüsiks, mõõdab tööparameetreid ning tõlgendab saadud tulemusi korrektselt. Ta asendab rikkis komponendi vastavalt juhendile, taastab ühendused ja kontrollib süsteemi töö taastumist tööproovi abil. Tööohutus- ja keskkonnanõudeid järgib teadlikult. Tööaruanded on tehniliselt korrektne ja enamasti täielik, sisaldades töö etappe ja tehtud parandusi. “5” saamise tingimus: Õpilane: • tuvastab visuaalse vaatluse käigus nähtavad kahjustused, kulumise või muud kõrvalekalded hinnates tulemuste põhjal seadmete vastavust tehnilisele dokumentatsioonile ja töötingimustele; • mõõdab seadmete tööparameetreid (nt pinget, voolu, takistus, signaalitaset) ning võrdleb saadud tulemusi tehnilised dokumentatsioonis toodud väärtustega; • hindab mõõtmistulemuste alusel seadmete vastavust nõuetele; • tuvastab võimalikud elektri- ja signaaliühenduste kõrvalekaldeid, katkestusi või valeühendusi kasutades sobivaid mõõtevahendeid; • dokumenteerib tuvastatud kõrvalekalded, rikked ja tehtud mõõtmised vastavalt etteantud ülesandele, Õpilane: • valib hooldustööks vajalikud töövahendid, mõõteriistad ja varuosad, lähtudes etteantud ülesandest; • teeb ülesandes etteantud hooldustöid järgides hooldusjuhendeid ja tööohutusreegleid; • kontrollib seadmete tööparameetreid oma ülesande piires (lähtuvalt ülesandest); • tuvastab etteantud ülesande käigus seadme kõrvalekaldeid nõuetest tuginedes hooldusjuhendile; • dokumenteerib avastatud kõrvalekaldeid, teostatud hooldustööd ja tehtud muudatused nõuete kohaselt, Õpilane: • kasutab õigeid tööriistu ning isikukaitsevahendeid, lähtudes etteantud ülesandest; • tuvastab rikkis komponendi, kasutades elektriskeeme ja sobivaid mõõteriistu; • asendab rikkis komponendi vastavalt tootja juhiste ja elektri- ja automaatikaskeemidele; • hindab oma töö tulemuslikkust kontrollides süsteemi toimimist vastavalt nõuetele; • dokumenteerib parandustöö ja tehtud muudatused vastavalt nõuetele; • töötab keskkonnateadlikult, järgides töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid ning energiatõhususe põhimõtteid, Õpilane: • täidab hoolduspäeviku või muu ettenähtud vormi korrektselt ja arusaadavalt, lähtudes etteantud ülesande nõuetest. • märgib dokumentatsiooni kõik teostatud hooldustööd, tehtud muudatused ja asendatud komponendid vastavalt kehtestatud nõuetele. • kirjeldab avastatud veade, kõrvalekaldeid või rikked selgelt ja üheselt mõistetavalt vastavalt etteantud nõuetele, Õpilane: • nimetab tööstusautomaatika seadmete hooldus- ja paigaldustöödega kaasnevaid peamisi ohte ja riske, toetudes õppematerjalidele ja tööohutuse juhenditele; • kirjeldab oma tööga seotud tööohutusnõudeid ning nendega seotud ennetusmeetmeid, arvestades kehtivaid normdokumente; • hindab oma töökoha ohutust, määratledes võimalikud riskikohad ning järgides tööohutuseeskirju; • kirjeldab, kuidas käituda erinevates ohuolukordades, tuginedes tööohutuse normidele ja sisekorraeskirjadele
--	--

	Õppija täidab kõik tööülesanded iseseisvalt, täpselt ja tehniliselt kõrgel tasemel, näidates väga head arusaamist automaatikaseadmete seisukorra hindamise põhimõtetest. Ta viib läbi ja dokumenteerib süsteemse ja põhjaliku visuaalse kontrolli, tuvastades kõik olulised kõrvalekalded nii elektri-, pneumo- kui ka hüdroseadmetel ning põhjendab oma järeldusi. Õppija mõõdab tööparameetreid täpselt, kasutab professionaalselt mõõtevahendeid ning analüüsib saadud tulemusi, tuginedes tehnilisele dokumentatsioonile. Ühenduste ja kinnituskohtade kontroll on metoodiline ja detailne, sealhulgas suudab õppija tuvastada ka varjatud või ebastandardsed vead. Tööprotsessi vältel järgib õppija järjepidevalt tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid. Dokumenteerimine on korrektne, loogiline ja tehniliselt põhjendatud, sisaldades selgeid järeldusi ja viiteid kasutatud allikatele. Õppija täidab kõik hooldustööd iseseisvalt, täpselt ja tehniliselt kõrgel tasemel, näidates väga head arusaamist elektri-, automaatika-, pneumo- ja hüdroseadmete hooldusest. Ta teeb põhjendatud valikuid töövahendite ja hooldusmeetodite osas, järgib hooldusjuhendeid täpselt ning suudab lahendada ka keerukamaid probleeme või tuvastada varjatud puudusi. Mõõtmistulemuste kogumisel ja analüüsimisel kasutab õppija sobivaid võtteid ning seob saadud info seadme töökindluse ja hooldusvajadusega. Tööproov ja lõppkontroll viiakse läbi professionaalselt. Hooldustööde dokumentatsioon on põhjalik, selgelt struktureeritud ja sisaldab analüütilist hinnangut tehtud töö kohta. Õppija kõrvaldab rikke iseseisvalt ja tehniliselt kõrgel tasemel. Ta määrab täpselt rikke põhjuse, kasutades süsteemseid mõõtmisi ja skeeme, ning rakendab professionaalseid töövõtteid. Komponentide asendamine toimub nõuetekohaselt, kõik ühendused taastatakse kvaliteetselt ja süsteemi tööproov näitab töökindluse täielikku taastumist. Tööohutus- ja keskkonnanõudeid järgib eeskujulikult. Esitatud tööaruanne on loogiline, põhjalik ja sisaldab hinnangut probleemile ja selle lahendusele.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Arutelu. Probleemõpe. Juhtumianalüüs.
Hindamismeetodid	Hindamisülesanne. Praktiline töö. Tööaruanne.
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	kokkuvõttev hinne kujuneb õppija praktiliste tööde, iseseisvate tööde ning tööprotsessi ja tulemuste dokumenteerimise alusel. Iga õpiväljund on seotud kindlate hindamisülesannete ja praktiliste tegevustega, mille käigus hinnatakse nii tehniliste oskuste taset, tööohutusnõuete järgimist kui ka probleemide lahendamise oskust
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija täidab tööülesanded juhendamise toel ning omab baasteadmisi ja -oskusi tööstusautomaatika seadmete hooldamisel ja rikete kõrvaldamisel. Ta suudab visuaalselt hinnata seadmete seisukorda ning mõõta põhilisi tööparameetreid (nt pinge, rõhk, takistus) õpetaja toel. Rikke kõrvaldamisel suudab õppija asendada või korrastada lihtsamaid komponente, kuid võib eksida tööjärjekorras või tehnilistes detailides. Tööohutusnõudeid järgib üldjoontes, kuid võib vajada meeldetuletusi. Dokumentatsioon on esitatud, kuid sisaldab ebatäpsusi või on sisult puudulik. “4” saamise tingimus: Õppija täidab tööülesanded iseseisvalt ning rakendab omandatud teadmisi korrektselt. Ta oskab skeeme ja juhendeid kasutades hinnata seadmete seisukorda, määrata rikkekoha ning viia läbi mõõtmised ja parandustööd süsteemselt. Rikkis komponentide asendamine toimub nõuetele vastavalt ning töö tulemusi kontrollitakse tööprooviga. Õppija järgib tööohutus- ja keskkonnanõudeid iseseisvalt ja korrektselt. Dokumenteerimine on täielik, tehniliselt täpne ja mõistetav. “5” saamise tingimus: Õppija töötab iseseisvalt ja tehniliselt kõrgel tasemel. Ta näitab väga head arusaamist

	automaatikasüsteemide tööpõhimõtetest ning rakendab süsteemset rikkeotsingu metoodikat. Mõõtevahendite kasutamine, komponentide valik ja süsteemi taastamine toimuvad professionaalselt ning vastavalt standarditele. Õppija järgib kõiki tööohutus- ja kvaliteedinõudeid eeskujulikult. Tööprotsess ja tulemused on dokumenteeritud põhjalikult, loogiliselt ning sisaldavad tehnilisi selgitusi ja analüüsi.
Õppematerjalid	

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
35	Tööstusautomaatika seadmete programmeerimine ja seadistamine	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud digioskuste arendamine, elektrotehnika ja elektroonika alused moodul, automaatjuhtimise alusteamised		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab oskuse konfigureerida ja programmeerida automaatikasüsteemide riist- ja tarkvara, seadistada andureid ja täitureid, koostada ning täiendada lihtsamaid juhtimisprogramme, tuvastada ja parandada programmeerimisvigu ning dokumenteerida ja varundada tehtud muudatusi		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
75 tundi		80 tundi	105 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane: selgitab automaatikasüsteemide põhikomponentide tööpõhimõtteid ja rolli süsteemi töös	Õpilane: • loetleb automaatikasüsteemides kasutatavad põhikomponendid (nt PLC, HMI, sagedusmuundur, andurid, täiturid) ja selgitab nende tööpõhimõtteid; • kirjeldab komponentide tööloogikat osana automaatikasüsteemi tervikust	Eristav hindamine
2. Õpilane kasutab programmi baaselemente (loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) lihtsate automaatikalahenduste koostamisel ning	Õpilane: • selgitab programmi baaselementide (nt loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) otstarvet ja tööpõhimõtet; • rakendab programmi baaselemente etteantud ülesannete lahendamisel; • koostab lihtsaid automaatikalahendusi, kasutades baaselemente, ning põhjendab lahenduse tööloogikat	Eristav hindamine
3. Õpilane seadistab automaatikaseadmete riistvara ja tööstusvõrke, kasutades vastavat tööstustarkvara	Õpilane: • seadistab andurite ja täiturite parameetreid vastavalt süsteemi töötingimustele ja tehnilisele dokumentatsioonile kontrollides seadistuste õigsust praktilise ülesande lahendamise käigus; • valib ja määrab konfigureerimistarkvaras õiged riistvarakomponendid (nt PLC, laiendusmoodulid, kommunikatsioonikaardid) vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele	Eristav hindamine

	kontrollides seadistuste vastavust süsteemi nõuetele; • määrab sisendite/väljundite aadressid ja võrguseaded (nt IP-aadress, baud rate, sõlme aadress) dokumentatsiooni ja ülesande alusel kontrollides seadistuste vastavust nõuetele. 30 (46) • seadistab vähemalt ühe tööstusvõrgu (nt Modbus RTU/TCP, Profinet või Profibus) vastavalt dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides side toimivust ja seadistuste vastavust nõuetele, kasutades sobivaid töövõtteid ja tarkvaratööriistu; • dokumenteerib konfiguratsiooni etteantud ülesande näitel vormistades dokumentatsiooni korrektselt, lähtudes ülesandes toodud nõuetest	
4. Õpilane programmeerib lihtsamaid tööstusprotsesse, kasutades programmi baaselemente	Õpilane: • koostab sisendite ja väljundite loetelu ning arendab tööülesandele vastava programmi, kasutades sobivaid baaselemente; • loob ja rakendab tööülesandele vastava lihtsa tööstusprotsessi juhtimise programmi kontrollides programmi toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas; • dokumenteerib tööprogrammi ja tehtud optimeerimised vastavalt tööstusettevõtte kvaliteedinõuetele	Eristav hindamine
5. Õpilane leiab ja parandab programmeerimisvigu, lähtudes etteantud juhtimisalgoritmide ja süsteemi tööloogikast	Õpilane: • kontrollib programmi vastavust etteantud juhtimisalgoritmile ning tuvastab vead või kõrvalekalded; • parandab programmis esinevad vead ning teeb vajalikud muudatused, lähtudes tööülesande nõuetest; • testib ja kontrollib muudetud programmi toimimist veendudes lähteülesandele vastavuses	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Automaatikaseadmete ja võrkude seadistamine , lihtsate tööstusprotsesside programmeerimine ja testimine Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 45 Praktiline töö 60	Alateemad Automaatikaseadmete riistvara ja komponendid; Andurite ja täiturite parameetrite seadistamine; Sisendite ja väljundite adresseerimine; Tööstusvõrkude seadistamise alused (nt Modbus, Profinet, Profibus); Võrguseadete määramine ja side kontroll; Konfigureerimistarkvara kasutamine; Seadistuste dokumenteerimine. Tööülesande analüüs ning sisendite ja väljundite loetelu koostamine; Lihtsate tööstusprotsesside juhtimisprogrammide koostamine; Programmi baaselementide kasutamine tööstusprotsesside juhtimisel; Programmi testimine seadmes või simulatsioonikeskkonnas; Programmeerimisvigade tuvastamine vastavalt juhtimisalgoritmile; Vigade parandamine ja programmi täiendamine; Tööprogrammi ja muudatuste dokumenteerimine.	Seos õpiväljundiga Õpilane seadistab automaatikaseadmete riistvara ja tööstusvõrke, kasutades vastavat tööstustarkvara Õpilane leiab ja parandab programmeerimisvigu, lähtudes etteantud juhtimisalgoritmide ja süsteemi tööloogikast
Iseseisev töö	Iseseisvate tööde eesmärk on kujundada õppijas arusaam automaatikaseadmete riistvarast, andurite ja täiturite põhilistest parameetritest ning sisendite ja väljundite adresseerimise ja võrguseadete põhimõtetest, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist ja automaatikasüsteemi tööloogikast., lihtsate tööstusprotsesside juhtimisloogikast, sisendite ja väljundite rollist ning programmi baaselementide kasutamisest, samuti programmeerimisvigade olemusest ja nende tuvastamise põhimõtetest, lähtudes etteantud juhtimisalgoritmide ja süsteemi tööloogikast. Iseseisev töö 1: Automaatikaseadmete riistvara ja konfiguratsioon Iseseisev töö 2: Sisendite, väljundite ja võrguseadete põhimõtted Iseseisev töö 3: Tööstusprotsessi juhtimisalgoritmi mõistmine; Iseseisev töö 4: Programmeerimisvigade tüübid ja tuvastamine	
Praktiline töö	Praktiliste tööde eesmärk on arendada õppija oskust seadistada automaatikaseadmete riistvara ja tööstusvõrke, kasutades vastavat tööstustarkvara. Praktiliste tööde käigus määrab õppija andurite ja täiturite parameetrid, seadistab sisendite ja väljundite aadressid ning võrguseaded, kontrollib seadistuste vastavust tehnilisele dokumentatsioonile ja süsteemi nõuetele ning dokumenteerib tehtud konfiguratsiooni vastavalt etteantud ülesandele. Arendada õppija oskust koostada ja programmeerida lihtsamaid tööstusprotsesside juhtimisprogramme, kasutades programmi baaselemente, testida programmide toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas ning tuvastada ja parandada programmeerimisvigu vastavalt etteantud juhtimisalgoritmile ja süsteemi tööloogikale. Praktiline töö 1: Automaatikaseadmete riistvara konfigureerimine; Praktiline töö 2: Andurite ja täiturite parameetrite seadistamine; Praktiline töö 3: Sisendite ja väljundite adresseerimine; Praktiline töö 4: Tööstusvõrgu seadistamine; Praktiline töö 5: Konfiguratsiooni dokumenteerimine;	

	Praktiline töö 6: Sisendite ja väljundite loetelu koostamine Praktiline töö 7: Lihtsa tööstusprotsessi juhtimisprogrammi koostamine Praktiline töö 8: Programmi testimine ja optimeerimine; Praktiline töö 9: Programmeerimisvigade leidmine, parandamine ja dokumenteerimine;
Hindamisülesanded	Praktilised tööd ja harjutused, juhtumianalüüsid, iseseisvad tööd, kontrolltöö, test
Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb järgmistest komponentidest: Praktiliste tööde ja hindamisülesannete sooritamine (60%) Iseseisvate tööde sooritamine (20%) Teadmiste kontroll, selgitus või refleksioon (20%)
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • seadistab andurite ja täiturite parameetreid vastavalt süsteemi töötingimustele ja tehnilisele dokumentatsioonile kontrollides seadistuste õigsust praktilise ülesande lahendamise käigus; • valib ja määrab konfigureerimistarkvaras õiged riistvarakomponendid (nt PLC, laiendusmoodulid, kommunikatsioonikaardid) vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides seadistuste vastavust süsteemi nõuetele; • määrab sisendite/väljundite aadressid ja võrguseaded (nt IP-aadress, baud rate, sõlme aadress) dokumentatsiooni ja ülesande alusel kontrollides seadistuste vastavust nõuetele. • seadistab vähemalt ühe tööstusvõrgu (nt Modbus RTU/TCP, Profinet või Profibus) vastavalt dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides side toimivust ja seadistuste vastavust nõuetele, kasutades sobivaid töövõtteid ja tarkvaratööriistu; • dokumenteerib konfiguratsiooni etteantud ülesande näitel vormistades dokumentatsiooni korrektselt, lähtudes ülesandes toodud nõuetest, Õpilane: • kontrollib programmi vastavust etteantud juhtimisalgoritmile ning tuvastab vead või kõrvalekalded; • parandab programmis esinevad vead ning teeb vajalikud muudatused, lähtudes tööülesande nõuetest; • testib ja kontrollib muudetud programmi toimimist veendudes lähteülesandele vastavuses koostab sisendite ja väljundite loetelu ning arendab lihtsa juhtimisprogrammi juhendaja toel ja väiksemate puudustega; kasutab programmi baaselemente, kuid programmi tööloogikas esineb ebatäpsusi; testib programmi toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas osaliselt; leiab programmeerimisvigu juhendamisel ning parandab need etteantud juhiste alusel; dokumenteerib tööprogrammi lihtsustatud kujul, kuid dokumentatsioon ei ole täielik. “4” saamise tingimus: Õpilane: • seadistab andurite ja täiturite parameetreid vastavalt süsteemi töötingimustele ja tehnilisele dokumentatsioonile kontrollides seadistuste õigsust praktilise ülesande lahendamise käigus; • valib ja määrab konfigureerimistarkvaras õiged riistvarakomponendid (nt PLC, laiendusmoodulid, kommunikatsioonikaardid) vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides seadistuste vastavust süsteemi nõuetele; • määrab sisendite/väljundite aadressid ja võrguseaded (nt IP-aadress, baud rate, sõlme aadress) dokumentatsiooni ja ülesande alusel kontrollides seadistuste vastavust nõuetele. • seadistab vähemalt ühe tööstusvõrgu (nt Modbus RTU/TCP, Profinet või Profibus) vastavalt dokumentatsioonile ja püstitatud

	ülesandele kontrollides side toimivust ja seadistuste vastavust nõuetele, kasutades sobivaid töövõtteid ja tarkvaratööriistu; • dokumenteerib konfiguratsiooni etteantud ülesande näitel vormistades dokumentatsiooni korrektselt, lähtudes ülesandes toodud nõuetest, Õpilane: • kontrollib programmi vastavust etteantud juhtimisalgoritmile ning tuvastab vead või kõrvalekalded; • parandab programmis esinevad vead ning teeb vajalikud muudatused, lähtudes tööülesande nõuetest; • testib ja kontrollib muudetud programmi toimimist veendudes lähteülesandele vastavuses koostab iseseisvalt sisendite ja väljundite loetelu ning arendab tööülesandele vastava juhtimisprogrammi; kasutab programmi baaselemente eesmärgipäraselt ja loob toimiva lihtsa tööstusprotsessi juhtimise programmi; testib programmi toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas ning tuvastab ja parandab lihtsamaid programmeerimisvigu; kontrollib programmi vastavust etteantud juhtimisalgoritmile; dokumenteerib tööprogrammi ja tehtud muudatused nõuetekohaselt. “5” saamise tingimus: Õpilane: • seadistab andurite ja täiturite parameetreid vastavalt süsteemi töötingimustele ja tehnilisele dokumentatsioonile kontrollides seadistuste õigsust praktilise ülesande lahendamise käigus; • valib ja määrab konfiguratsioonitarkvaras õiged riistvarakomponendid (nt PLC, laiendusmoodulid, kommunikatsioonikaardid) vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides seadistuste vastavust süsteemi nõuetele; • määrab sisendite/väljundite aadressid ja võrguseaded (nt IP-aadress, baud rate, sõlme aadress) dokumentatsiooni ja ülesande alusel kontrollides seadistuste vastavust nõuetele. • seadistab vähemalt ühe tööstusvõrgu (nt Modbus RTU/TCP, Profinet või Profibus) vastavalt dokumentatsioonile ja püstitatud ülesandele kontrollides side toimivust ja seadistuste vastavust nõuetele, kasutades sobivaid töövõtteid ja tarkvaratööriistu; • dokumenteerib konfiguratsiooni etteantud ülesande näitel vormistades dokumentatsiooni korrektselt, lähtudes ülesandes toodud nõuetest, Õpilane: • kontrollib programmi vastavust etteantud juhtimisalgoritmile ning tuvastab vead või kõrvalekalded; • parandab programmis esinevad vead ning teeb vajalikud muudatused, lähtudes tööülesande nõuetest; • testib ja kontrollib muudetud programmi toimimist veendudes lähteülesandele vastavuses koostab iseseisvalt ja süsteemselt sisendite ja väljundite loetelu ning arendab loogiliselt üles ehitatud ja töökindla juhtimisprogrammi; kasutab programmi baaselemente läbimõeldult ning optimeerib programmi vastavalt protsessi tööloogikale; testib ja kontrollib programmi toimimist põhjalikult ning tuvastab ja parandab programmeerimisvead iseseisvalt; põhjendab tehtud muudatusi ja seostab neid juhtimisalgoritmi ning süsteemi tööloogikaga; dokumenteerib tööprogrammi ja optimeerimised korrektselt ja terviklikult, lähtudes tööstusettevõtte kvaliteedinõuetest.	
Automaatikasüsteemide põhikomponendid ja kontrollrite programmeerimine Auditoorne õpe 35 Iseseisev õpe 35 Praktiline töö 45	Alateemad Andurid ja täituriid; Programmeeritavad kontrollid (PLC); Operaatorpaneelid (HMI); Sagedusmuundurid; Komponentide valik vastavalt rakendusele Programmeeritava kontrolleri ehitus ja roll automaatikasüsteemis;	Seos õpiväljundiga Õpilane: selgitab automaatikasüsteemide põhikomponentide tööpõhimõtteid ja rolli süsteemi töös Õpilane kasutab

	Programmeerimiskeeled ja -keskkonnad; Loogikafunktsioonid ja nende rakendamine; Erifunktsioonid ja nende rakendamine; Lihtsate automaatikalahenduste programmeerimine;	programmi baaselemente (loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) lihtsate automaatikalahenduste koostamisel ning Õpilane programmeerib lihtsamaid tööstusprotsesse, kasutades programmi baaselemente
Iseseisev töö	Iseseisev töö 1: Valitud automaatikasüsteemi või rakenduse analüüs ja kirjeldus Iseseisev töö 2: Valitud automaatikasüsteemi või rakenduse põhikomponentide loetelu Iseseisvate tööde eesmärk on tutvustada õppijale programmeeritava kontrolleri (PLC) ehitust ja rolli automaatikasüsteemis ning kasutatavaid programmeerimiskeeli ja -keskkondi. Iseseisvate tööde käigus selgitab õppija loogikafunktsioonide ja erifunktsioonide (nt taimerid ja loendurid) tööpõhimõtteid ning kirjeldab nende kasutamist lihtsates automaatikaprogrammides. Iseseisev töö 3: Kontrolleri ehitus ja programmeerimiskeskonnad Iseseisev töö 4: Loogika- ja erifunktsioonide tööpõhimõtted	
Praktiline töö	Praktiliste tööde eesmärk on arendada õppija oskust kasutada programmi baaselemente (loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) lihtsate automaatikalahenduste koostamisel ning selgitada nende toimimist. Praktilised tööd viiakse läbi kooli õppesündmustel olevate kontrolleri peal, kasutades selleks ettenähtud programmeerimiskeskondi. Praktiliste tööde käigus koostab, testib ja täiendab õppija lihtsaid kontrolleri programme vastavalt etteantud ülesannetele. Praktiline töö 1: Loogikafunktsioonide programmeerimine; Praktiline töö 2: Taimerite ja loendurite rakendamine; Praktiline töö 3: Lihtsa automaatikalahenduse programmeerimine;	
Hindamisülesanded	Projektitöö: automaatikasüsteemi põhikomponentide valik Õppija koostab lihtsa automaatikasüsteemi komponentide loetelu ja kirjelduse etteantud või kokkulepitud rakenduse põhjal (nt konveier, pumpamissüsteem, ventilatsiooniseade, lihtne tootmisprotsess). Praktilised tööd ja harjutused, juhtumianalüüsid, iseseisvad tööd, kontrolltöö, test	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb järgmistest komponentidest: Projektitöö valmimine, esitus ja dokumentatsioon (70%) Teadmiste kontroll või refleksioon (30%)	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane: • loetleb automaatikasüsteemides kasutatavad põhikomponendid (nt PLC, HMI, sagedusmuundur, andurid, täiturid) ja selgitab nende tööpõhimõtteid; • kirjeldab komponentide tööloogikat osana automaatikasüsteemi tervikust, Õpilane: • selgitab programmi baaselementide (nt loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) otstarvet ja tööpõhimõtet;	

	• rakendab programmi baaselemente etteantud ülesannete lahendamisel; • koostab lihtsaid automaatikalahendusi, kasutades baaselemente, ning põhjendab lahenduse tööloogikat, Õpilane: • koostab sisendite ja väljundite loetelu ning arendab tööülesandele vastava programmi, kasutades sobivaid baaselemente; • loob ja rakendab tööülesandele vastava lihtsa tööstusprotsessi juhtimise programmi kontrollides programmi toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas; • dokumenteerib tööprogrammi ja tehtud optimeerimised vastavalt tööstusettevõtte kvaliteedinõuetele tuvastab automaatikasüsteemi põhikomponendid (andurid, täiturid, PLC, HMI) ning selgitab nende otstarvet juhendamise toel; valib andurid, täiturid, PLC ja HMI etteantud ülesande jaoks, kuid vajab valikute põhjendamisel õpetaja abi; projektitöö on teostatud, kuid tehniline lahendus on lihtne ja dokumentatsioon osaline või minimaalne; teadmiste kontrollis või refleksioonis näitab põhiteadmisi, kuid seoste ja rakendusloogika selgitamine on piiratud. sooritab praktilised ja iseseisvad tööd juhendaja toel ning väiksemate puudustega; kasutab programmi baaselemente (loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) lihtsates ülesannetes, kuid esineb ebatäpsusi seadistustes või tööloogikas; selgitab programmi toimimist üldisel tasemel; praktilised tööd vastavad miinimumnõuetele ja on funktsionaalsed. “4” saamise tingimus: Õpilane: • loetleb automaatikasüsteemides kasutatavad põhikomponendid (nt PLC, HMI, sagedusmuundur, andurid, täiturid) ja selgitab nende tööpõhimõtteid; • kirjeldab komponentide tööloogikat osana automaatikasüsteemi tervikust, Õpilane: • selgitab programmi baaselementide (nt loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) otstarvet ja tööpõhimõtet; • rakendab programmi baaselemente etteantud ülesannete lahendamisel; • koostab lihtsaid automaatikalahendusi, kasutades baaselemente, ning põhjendab lahenduse tööloogikat, Õpilane: • koostab sisendite ja väljundite loetelu ning arendab tööülesandele vastava programmi, kasutades sobivaid baaselemente; • loob ja rakendab tööülesandele vastava lihtsa tööstusprotsessi juhtimise programmi kontrollides programmi toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas; • dokumenteerib tööprogrammi ja tehtud optimeerimised vastavalt tööstusettevõtte kvaliteedinõuetele selgitab iseseisvalt automaatikasüsteemide põhikomponentide (andurid, täiturid, PLC, HMI) tööpõhimõtteid ja rolli süsteemis; valib sobivad komponendid vastavalt rakendusele ning põhjendab valikut tehniliste näitajate ja tööülesande alusel; projektitöö on täielikult valmis, loogiliselt üles ehitatud ja korrektselt dokumenteeritud; teadmiste kontroll või refleksioon on sisuline, arusaadav ja vastab püstitatud eesmärkidele. sooritab praktilised ja iseseisvad tööd iseseisvalt ning korrektselt; kasutab programmi baaselemente eesmärgipäraselt ning koostab toimivaid lihtsaid automaatikalahendusi; testib ja parandab programmide tööd; selgitab programmi tööloogikat arusaadavalt ja seostatult. “5” saamise tingimus: Õpilane: • loetleb automaatikasüsteemides kasutatavad põhikomponendid (nt PLC, HMI, sagedusmuundur, andurid, täiturid) ja selgitab nende tööpõhimõtteid; • kirjeldab komponentide tööloogikat osana automaatikasüsteemi tervikust, Õpilane: • selgitab programmi baaselementide (nt loogikafunktsioonid, taimerid, loendurid) otstarvet ja tööpõhimõtet;
--	---

	• rakendab programmi baaselemente etteantud ülesannete lahendamisel; • koostab lihtsaid automaatikalahendusi, kasutades baaselemente, ning põhjendab lahenduse tööloogikat, Õpilane: • koostab sisendite ja väljundite loetelu ning arendab tööülesandele vastava programmi, kasutades sobivaid baaselemente; • loob ja rakendab tööülesandele vastava lihtsa tööstusprotsessi juhtimise programmi kontrollides programmi toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas; • dokumenteerib tööprogrammi ja tehtud optimeerimised vastavalt tööstusettevõtte kvaliteedinõuetele rakendab automaatikasüsteemide põhikomponente iseseisvalt, eesmärgipäraselt ja süsteemselt, arvestades reaalseid tööstuslikke rakendusi; analüüsib ja võrdleb erinevaid andureid, täitureid, PLC- ja HMI-lahendusi ning põhjendab valikuid (nt töökindlus, laiendatavus, kasutusmugavus); projektitöö on tehniliselt põhjendatud, hästi struktureeritud ja põhjalikult dokumenteeritud, esitus on selge ja professionaalne; teadmiste kontroll või refleksioon näitab süvitsi mõistmist, seoste loomist ning oskust siduda lahendus reaalse tootmis- või protsessikeskkonnaga sooritab praktilised ja iseseisvad tööd väga heal tasemel, tööd on sooritatud korrektselt ning iseseisvalt; kasutab programmi baaselemente läbimõeldult ja tõhusalt, koostades töökindlaid ja loogiliselt üles ehitatud automaatikalahendusi; dokumenteerib ja põhjendab oma lahendusi selgelt; selgitab programmi toimimist täpselt ning seostab seda automaatikasüsteemi tervikuga.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Praktiline töö (demonstratsioon) Tööproov või ülesande lahendamine Juhtumianalüüs (probleemülesanne) Test või kirjalik töö (nt valikvastustega või avatud küsimustega) Enesehindamine / Refleksioon
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli positiivse hinde saamiseks peavad olema kõik kohustuslikud praktilised ja iseseisvad tööd sooritatud ning õpiväljundid saavutatud vähemalt lävendtasemel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Õppija täidab mooduli ülesanded üldjoontes korrektselt, kuid võib vajada juhendamist. Ta programmeerib ja seadistab automaatikasüsteeme ning lihtsamaid tööstusprotsesse põhilisel tasemel, kasutades programmi baaselemente, andurite ja täituri seadistusi ning tööstusvõrke. Õppija suudab juhendamisel leida ja parandada lihtsamaid programmeerimisvigu ning testib programmide toimimist osaliselt. Ta mõistab süsteemi tööloogikat ja suudab selgitada lahenduste põhimõtteid üldisel tasemel. Iseseisvad ja praktilised tööd on esitatud, kuid dokumentatsioon võib olla lünklik või nappide selgitustega. “4” saamise tingimus: Õppija täidab kõik mooduli ülesanded iseseisvalt ja enamasti veavabalt. Ta programmeerib ja seadistab automaatikasüsteeme ning lihtsamaid tööstusprotsesse vastavalt etteantud tööülesannetele ja tehnilisele dokumentatsioonile, kasutades programmi baaselemente, I/O seadistusi ja tööstusvõrke eesmärgipäraselt. Õppija testib lahenduste toimimist seadmes või simulatsioonikeskkonnas, leiab ja parandab iseseisvalt lihtsamaid programmeerimisvigu ning kontrollib programmide

	vastavust juhtimisalgoritmile. Ta dokumenteerib tööprogrammid ja seadistused korrektselt ning põhjendab tehtud muudatusi. Iseseisvad tööd on esitatud õigeaegselt ja nõuetekohaselt. “5” saamise tingimus: Õppija täidab mooduli ülesanded täpselt, süsteemselt ja väga heal tasemel. Ta programmeerib ja seadistab automaatikasüsteeme ning tööstusprotsesse loogiliselt, töökindlalt ja läbimõeldult, kasutades programmi baaselemente, seadistusi ja tööstusvõrke oskuslikult ning vajadusel lahendusi optimeerides. Õppija leiab, parandab ja ennetab programmeerimisvigu iseseisvalt, lähtudes süsteemi tööloogikast ja juhtimisalgoritmidest. Ta testib ja hindab lahenduste toimimist põhjalikult ning põhjendab oma valikuid selgelt ja argumenteeritult. Dokumentatsioon on terviklik, korrektselt vormistatud ja vastab tööstusettevõtte kvaliteedinõuetele. Õppija demonstreerib suurt iseseisvust ning vajadusel toetab ka kaasõppijaid.
Õppematerjalid	Soovituslik: Õpetaja koostatud juhendmaterjalid tööstusautomaatika, PLC-de programmeerimise, riistvara seadistamise ja tööstusvõrkude kohta; Kasutatavate kontrollrite, andurite, täiturite ja kommunikatsiooniseadmete tootjapoolsed tehnilised andmelehed (datasheets) ja kasutusjuhendid; Programmeerimis- ja konfigureerimiskeskondade dokumentatsioon (nt PLC programmeerimistarkvara ja simulatsioonikeskkonnad); Digitaalsed õppekeskkonnad ja veebipõhised materjalid tööstusautomaatika ja tööstusvõrkude aluste õppimiseks; Tarkvaralised tööriistad ja simulatsioonikeskkonnad automaatikaprogrammide koostamiseks, testimiseks ja dokumenteerimiseks.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
36	Keel ja kirjandus	14	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane väljendab ennast eesti keeles selgelt ja arusaadavalt nii suuliselt kui ka kirjalikult, kujundab keele ja kirjanduse kaudu rahvuslikku, riiklikku ja iseenda identiteeti, arendab tekstide analüüsimise ja tõlgendamise abil kriitilist ja loomingulist mõtlemist, aktsepteerib kultuuridevahelisi erinevusi.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
280 tundi		84 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist	Õpilane • vahendab kogemusi ja teadmisi, väljendab arvamusi ja hinnanguid ning kohandab oma keelevelikuid vastavalt suhtlusolukorrale või teksti liigile; • struktureerib nii kirjas kui ka kõnes loogilise ülesehitusega ja sidusat teksti; • argumenteerib selgelt ja veenvalt, kaitseb oma seisukohti nii suuliselt kui kirjalikult; • korrigeerib ja redigeerib oma teksti, kasutab otstarbekalt keeleallikaid ja teabekeskondi ning teeb teadlikke keelevelikuid; • kuulab, loeb ja annab asjakohast tagasisidet ning kasutab seda tekstiloomes ja suhtlusolukordades, näiteks rühmatöös, täidab eesmärgipäraseid, koostööd soodustavaid ülesandeid; • kasutab ja edastab eri allikaist, sh digi- ja meediakeskkondadest leitud infot, hindab teabe usaldusväärsust; • kasutab nii kirjas kui ka kõnes mitmekesist ja sobilikku sõnavara; • osaleb tekstikesksetes aruteludes;	Eristav hindamine
2. Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle	• väljendab oma seisukohta loetu, kuuldu ja nähtu üle ning valib selleks sobiva keelekasutuse ja teksti liigi; • sünteesib mitmest allikast pärit infot ja	Eristav hindamine

	arutluskäike; • vahendab kogemusi ning osaleb ühisarutelus loetud ja vaadatud teoste üle, tuues asjakohaseid näiteid; • reflekteerib uut infot ja erinevaid vaatenurki ning kujundab oma arvamuse; • leiab tundmatutele sõnadele ja väljenditele tähendusi lähtuvalt kontekstist või kasutades sobivaid andmebaase; • täidab ülesandeid eesmärgipäraselt ja koostööd tehes;	
3. Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit	• tõlgendab, analüüsib ja koostab eri liiki suulisi ja kirjalikke tekste; • eristab faktidel põhinevat teavet ja arvamust; • kasutab tekstiloomes erinevaid allikaid ja alustekste (sealhulgas tehisintellekti loodut) ning viitab nendele; • toetub tekstiloomes usaldusväärsetele ja sobivatele allikatele; • võrdleb kahte teksti või teost, käsitledes nende sarnasusi ja erinevusi; • osaleb eesmärgipäraselt veebitoimingutes ja -koostöös; • kasutab tehisintellekti võimalusi teadlikult oma õpiprotsessi toetamiseks; • kasutab pingevabalt ja mitmekülgselt levinumaid digiseadmeid ja -rakendusi ning järgib süstemaatiliselt andmekaitsega seotud juhiseid; • mõistab veebiidentiteedi loomise ja selle kaitsmise põhimõtteid; • täidab ülesandeid eesmärgipäraselt ja koostööd tehes;	Eristav hindamine
4. Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist	• seostab keele- ja kirjandusnähtusi ühiskondliku ja kultuurilise kontekstiga; • selgitab keele ja kirjanduse rolli kultuuri kandjana ja avaliku suhtluse vahendajana; • nimetab ja analüüsib eesti kultuurile ja eestlaste	Eristav hindamine

	identiteedile olulisemaid tüvitekste, -teoseid; • seostab teose (sh film ja näidend) või teksti sündmustikku, tegelasi ja konteksti isiklike kogemustega; • koostab selgeid, üksikasjalikke kirjeldusi ning ettekandeid huvi- ja erialavaldkonna teemadel; • kohaneb mitmesugustes, sh võõrastes suhtlusolukordades ja oskab valida sobivaid strateegiaid; • täidab ülesandeid eesmärgipäraselt ja koostööd tehes;	
5. Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga	• loeb õpingute ajal tervikteoseid; • esitab küsimusi ja vastab loetu põhjal küsimustele, mõistes ka teoste allteksti ja kujundlikku keelt; • valib mitmekesist lugemismaterjali vastavalt huvidele, soovidele ja vajadustele; • kasutab eri tekstide puhul erinevat lugemisstrateegiat; • tõlgendab teost kirjandusloolisest kontekstist lähtuvalt; • nimetab kirjanduse põhižanre, nende tunnuseid, ülesehitust ja tõlgendusvõimalusi ning olulisemaid esindajaid; • kasutab tekstianalüüsis õigesti kirjanduse põhimõisteid; • eristab tekstinäidete põhjal žanre ja kujutamisi viise, võrdleb teoste sisu, väljenduslaadi ja ülesehitust; • avaldab ja põhjendab oma arvamust loetu kohta, kasutab oma väidete kinnitamiseks tekstinäiteid ja tsitaate; • täidab ülesandeid eesmärgipäraselt ja koostööd tehes.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Ajastute maailmas I	Alateemad	Seos õpiväljundiga

Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Õppesisu: kirjanduse ja kultuuri ajalooline ülevaade; maailmakirjanduse suurteosed; kirjandus ja ajastu kontekst; poeetilised väljendusvahendid; analüüs ja tõlgendamine, võrdlemine ja seosed; kirjanduse põhimõisted; loominguline ja kriitiline kirjutamine Kursus - keskendub maailmakultuuri arengule (antiigist postmodernismini); - tutvustab maailmakirjandust; - arendab oskust mõista kirjandusteost ajastu kontekstis; - kordab poeetilisi väljendusvahendeid; - arendab analüüsi- ja tõlgendamisoskust; - arendab võrdlemis- ja seoste loomise oskust (ajastu ja sel ajal sündinud loomingu vahel); - õpetab tekstianalüüsis kasutama kirjanduse põhimõisteid. Mõisted: eepos, mütoloogia, renessanss, barokk, klassitsism, romantism, realism, naturalism, modernism, postmodernism, futurism, eksistentsialism, allegooria, sümbol, ironia, arhetüüp	Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldeb ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Praktiline töö	- Projektid: õpilastel on võimalus rakendada oma õppimist praktikas. Projektid võivad olla individuaalsed või rühmatööd. - Esitlused: need aitavad õpilastel harjutada oma mõtete selget ja veenvat esitamist. Esitlused võivad olla suulised või kirjalikud. - Kirjalikud tööd: õpilased saavad harjutada oma kirjutamisoskust. Kirjalikud tööd võivad olla erinevat tüüpi, näiteks esseed, aruanded või blogipostitused. - Simulatsioonid: õpilastel on võimalik harjutada keele kasutamist reaalses elus. Simulatsioonid võivad jäljendada erinevaid suhtlusolukordi, näiteks tööintervjuud või ärikohtumist.	

Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Ajastute maailmas II Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: kirjanduse ja kultuuri ajalooline ülevaade; maailmakirjanduse suurteosed; kirjandus ja ajastu kontekst; poeetilised väljendusvahendid; analüüs ja tõlgendamine, võrdlemine ja seosed; kirjanduse põhimõisted; loominguline ja kriitiline kirjutamine Kursus - keskendub maailmakultuuri arengule (antiigist postmodernismini); - tutvustab maailmakirjandust; - arendab oskust mõista kirjandusteost ajastu kontekstis; - kordab poeetilisi väljendusvahendeid; - arendab analüüsi- ja tõlgendamisoskust; - arendab võrdlemisoskust ning seoste loomise oskust (ajastu ja sel ajal sündinud loomingu vahel); - õpetab tekstianalüüsis kasutama kirjanduse põhimõisteid. Mõisted: eepos, mütoloogia, renessanss, barokk, klassitsism, romantism, realism, naturalism, modernism, postmodernism, futurism, eksistentsialism, allegooria, sümbol, iroonia, arhetüüp	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui

		maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Praktiline töö	- Projektid: õpilastel on võimalus rakendada oma õppimist praktikas. Projektid võivad olla individuaalsed või rühmatööd. - Esitlused: need aitavad õpilastel harjutada oma mõtete selget ja veenvat esitamist. Esitlused võivad olla suulised või kirjalikud. - Kirjalikud tööd: õpilased saavad harjutada oma kirjutamisoskust. Kirjalikud tööd võivad olla erinevat tüüpi, näiteks esseed, aruanded või blogipostitused. - Simulatsioonid: õpilastel on võimalik harjutada keele kasutamist reaalses elus. Simulatsioonid võivad jäljendada erinevaid suhtlusolukordi, näiteks tööintervjuud või ärikohtumist.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Eneseteadvus ja kirjandus Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: eneseteadvuse ja kirjanduse seosed; eesti kirjanduse tüvitekstid; identiteedi kujunemine erinevatel ajastutel; eestlaste väärtusmaailm; ühiskondlikud teemad, loovkirjutamine, diskussioon Kursus - suunab märkama ja mõistma iseenda kohta kirjanduses; - tutvustab eesti kirjandust, selle tüvitekste; - suunab leidma teostest enda ja kollektiivse identiteediga seotud teemasid; - õpetab analüüsima ja tõlgendama erinevate identiteedivormide kujutamist erinevatel ajastutel; - õpetab märkama väärtusmaailma muutumist; - õpetab arutlema loetud teoste või teoseatkendite üle, märkama neis ühiskondlikke teemasid ja probleeme; - arendab loovat kirjutamisoskust. Mõisted: autobiograafia, kollektiivne identiteet, mina ja teine, identiteedikriis, eneseotsing, mälukirjandus, looduslühirika, minapilt, nihilism Soovitatavaid teoseid ja autoreid: „Kalevipoeg”, U. Vadi; M. Mutt; M. Unt; L. Tungal; V. Luik; J. Liiv; M. Under; J. Viiding, K. Ehin; J. Kross; M. Traat; S. Oksanen; E. Toona, M. Raud, J. Kaplinski („Isale”), J. Ashilevi („Kehade mets”), K. Hellerma („Lõokeselum”), A. Pervik („Miniatuurid mälupõhjast”), M. Saat, A. Hvostov, S. Grigorieva, J. Teller („Mitte midagi”), C.	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab

	Travnicek („Ketsid”), J. Gardell („Koomiku lapsepõlv”), J. Green („Kilpkonnad alla välja”), M. Haig („Kesköö raamatukogu”), V. Woolf („Oma tuba”), A. Camus („Võõras”), M. Atwood („Kassisilm”), H. Hesse („Stepihunt”), G. Orwell („1984”), elulooraamatud, Põhjamaade kirjandus	intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Kirjandus pildis ja helis Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: kirjanduse ja teiste meediumite seosed; teatrietendused ja filmid, kuuldemängud; meedia ja kirjandus; loovkirjutamine erinevates žanrites ja meediumites; meediumite mõju kirjandusele ja kultuurile; teksti looming ja kohandused; praktilised loovtöö projektid Kursus - suunab märkama ja mõistma seoseid kirjanduse ja teiste meediumite vahel; - julgustab külastama nii teatrietendusi kui filmiseansse; - tutvustab erinevaid kuuldemänge; - tutvustab meedias avaldatud retsensioone, arvamused, teose tutvustusi; - õpetab kirjutama arvustust, teose tutvustust; - õpetab loovalt kirjutama tekste ühest žanrist teise (nt uudisest luuletus). Mõisted: meedium, etendus, film, kuuldemäng, meediakriitika, arvustus, stsenaarium, koomiks, narratiivne struktuur, visuaalne lugu, audiovisuaalne keel, dialoog, monoloog, sümbol, metafoor, filmikeel, helikujundus, episood, performatiivsus, stiil	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui

	Soovitavad autoreid, kelle teostest on erinevaid töötusi: L. Koidula, E. Vilde, A. H. Tammsaare, A. Kitzberg, O. Luts, Fr. Tuglas, J. Liiv, M. Unt, L. Tungal, A. Gailit, J. Kross, P.-E. Rummo, M. Traat, A. Kivirähk, M. Algas, U. Vadi, H. Runnel, B. Alver, J. Tätte, M. Karu, S. Henno, Shakespeare, A. Christie, A. Conan Doyle, B. Stoker („Dracula”), R. Queneau, J. Kaus ja I. Koff („Stiiliharjutused”)	kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Praktiline töö	- Projektid: õpilastel on võimalus rakendada oma õppimist praktikas. Projektid võivad olla individuaalsed või rühmatööd. - Esitlused: need aitavad õpilastel harjutada oma mõtete selget ja veenvat esitamist. Esitlused võivad olla suulised või kirjalikud. - Kirjalikud tööd: õpilased saavad harjutada oma kirjutamisoskust. Kirjalikud tööd võivad olla erinevat tüüpi, näiteks esseed, aruanded või blogipostitused. - Simulatsioonid: õpilastel on võimalik harjutada keele kasutamist reaalses elus. Simulatsioonid võivad jäljendada erinevaid suhtlusolukordi, näiteks tööintervjuud või ärikohtumist.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Lugemisest arutlemiseni Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: tekstide mõistmise ja lugemisoskuse arendamine; tekstide kriitiline analüüs; argumenteerimisoskuse arendamine; suulise ja kirjaliku arutlusoskuse arendamine; kriitilise mõtlemise ja argumenteerimise tehnikad; näidistekstide analüüs ja arutelud; argumentide ja väidete selge sõnastamine; refleksioon ja tagasiside	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt

	Kursus - keskendub teksti mõistmise arendamisele, aitab õppijal parandada lugemisoskust ja mõista erinevaid tekstitüüpe (ilukirjandus-, akadeemiline või meediatekst); - arendab kriitilist mõtlemist ning oskust hinnata ja analüüsida loetud teksti (teksti v autori seisukohad, eesmärgid, argumendid); - parandab argumenteerimisoskust, oma seisukohtade täpset sõnastamist, näidete leidmist, lõppjäreltuse tegemist; - arendab arutlusoskust nii suuliselt kui ka kirjalikult, oma seisukohtade selget põhjendamist, kuulamist ja vastamist küsimustele.	suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeltub ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Praktiline töö	- Projektid: õpilastel on võimalus rakendada oma õppimist praktikas. Projektid võivad olla individuaalsed või rühmatööd. - Esitlused: need aitavad õpilastel harjutada oma mõtete selget ja veenvat esitamist. Esitlused võivad olla suulised või kirjalikud. - Kirjalikud tööd: õpilased saavad harjutada oma kirjutamisoskust. Kirjalikud tööd võivad olla erinevat tüüpi, näiteks esseed, aruanded või blogipostitused. - Simulatsioonid: õpilastel on võimalik harjutada keele kasutamist reaalses elus. Simulatsioonid võivad jäljendada erinevaid suhtlusolukordi, näiteks tööintervjuud või ärikohtumist.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel.	

	“4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Mina ja kirjanduse põhiliigid I Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: kirjanduse põhiliigid (eepika, lüürika, draamatika); stiili- ja kõnekujundid; romaan ja novell; kirjanduse põhimõisted: aegruum, tegelane, vaatenurk; tõlgendamine ja analüüs; võrdlemine ja süntees, tekstiloom (ka alusteksidega); seisukoha kujundamine Kursus - tutvustab kirjanduse kolme põhiliiki ning tähtsamaid žanre; - suunab keele ja kirjanduse põhiliigi seoseid märkama; - tutvustab olulisi poeetilisi väljendusvahendeid (stiili- ja kõnekujundeid); - õpetab analüüsima sügavuti romaani ja novelli; - õpetab kirjanduse mõisteid : aegruum, vaatenurk, tegelane, ülesehitus; - tutvustab nüüdisaegset eesti kirjandust; - arendab tõlgendus- ja analüüsioskust; - arendab võrdlemis- ja sünteesimisioskust; - õpetab kujundama seisukohta, argumenteerimist; - õpetab kasutama tekstiloomes alustekste. Mõisted: eepika, draamatika, lüürika, värss ja riim, poeetilised väljendusvahendid, romaan, novell, miniatuur, narratiiv, süžee, faabula, aegruum, vaatenurk, tegelane, ülesehitus Soovitavad autorid: L. Koidula, Fr. Tuglas, E. Vilde, O. Luts, M. Algas, U. Vadi, P.-E. Rummo, T. Önnepalu, M. Traat, B. Alver, V. Luik, L. Tungal, J. Kaplinski jt eesti kirjanikud, kes on mitmekülgsed žanrivalikus	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	

Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Mina ja kirjanduse põhiliigid II Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: kirjanduse põhiliigid (eepika, lüürika, draamatika); stiili- ja kõnekujundid; romaan ja novell; kirjanduse põhimõisted: aegruum, tegelane, vaatenurk; tõlgendamine ja analüüs; võrdlemine ja süntees, tekstiloom (ka alustektidega); seisukoha kujundamine Kursus - tutvustab kirjanduse kolme põhiliiki ning tähtsamaid žanre; - suunab keele ja kirjanduse põhiliigi seoseid märkama; - tutvustab olulisi poeetilisi väljendusvahendeid (stiili- ja kõnekujundeid); - õpetab analüüsima sügavuti romaani ja novelli; - õpetab kirjanduse mõisteid : aegruum, vaatenurk, tegelane, ülesehitus; - tutvustab nüüdisaegset eesti kirjandust; - arendab tõlgendus- ja analüüsioskust; - arendab võrdlemis- ja sünteesimisioskust; - õpetab kujundama seisukohta, argumenteerimist; - õpetab kasutama tekstiloomes alustekste. Mõisted: eepika, draamatika, lüürika, värss ja riim, poeetilised väljendusvahendid, romaan, novell, miniatuur, narratiiv, süžee, faabula, aegruum, vaatenurk, tegelane, ülesehitus Soovitavad autorid: L. Koidula, Fr. Tuglas, E. Vilde, O. Luts, M. Algius, U. Vadi, P.-E. Rummo, T. Önnepalu, M. Traat, B. Alver, V. Luik, L. Tungal, J. Kaplinski jt eesti kirjanikud, kes on mitmekülgseid žanrivalikus	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid

		ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Mina ja maailm minu ümber Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: kirjandus ja ühiskond; kirjanduse mitmekesisus; tekstide kriitiline analüüs; inimese ja ühiskonna seosed; tulevik ja kirjandus; tsensuur Kursus - aitab suhestuda ümbritseva maailmaga, mõtestada ümbritsevat; - käsitleb olulisi teoseid, mille kaudu uuritakse inimeste ja ühiskonna vahelist seost; - õpetab kriitiliselt analüüsima ja tõlgendama tekste ajaloolises, sotsiaalses, poliitilises ja kultuurilises kontekstis; - suunab kirjanduse kaudu arutlema tulevikuühiskonna üle. Mõisted: romaan, essee, kiri, reisikiri, memuaar, allegooria, alltekst, kontekst, grotesk, ideoloogia, pagulus, inimõigus, võrdõiguslikkus, utoopia, realism, naturalism, düstopia, punkluule, räpp Soovitatavaid teoseid ja autoreid: A. H. Tammsaare, Fr. Tuglas, J. Kross „Keisri hull”, A. Viirlaid „Ristideta hauad”, V. Luik „Seitsmes rahukevad”, J. Liiv, J. Kaus „Hetk”, U. Vadi „Kuidas me kõik reas niimoodi läheme”, A. Hvostov „Sillamäe passioon”, M. Saat „Lasnamäe lunastaja”, M. Mutt „Eesti ümberlõikaja”, T. Önnepalu „Paradiis”, „Kaplinski ja Önnepalu kirjad”, A. Kõomägi „Lui Vutoon”, M. Algu „Kontakt”, A. Kivirähk „Ivan Orava mälestused”, E. Toona Gottschalk „Pagulusse. Lugu elust, sõjast ja rahust”, A. Alliksaar, I. Koff „Asjaõigusest”, R. Raud, P. Raud, Mudlum, P. Jaaks, S. Grigorjeva; E. Zola, R. Bardbury, G. Orwell, M. Atwood, J. Teller „Mitte midagi”, C. Travnicek „Ketsid”, T. Marshall „Geograafia vangid”; S. Larsson „Lohetätöveeringuga tüdruk”, J. Saramago „Pimedus”, A. Tuomaineni krimiraamatud, I. Turpeinen „Surelikud”, jaapani kirjandus (S. Murata „Inimene helendavast klaaskastist”, T. Kawaguchi „Enne, kui kohv jahtub”, Yoko Ogawa „Kustunud mälestuste saar”), elulooraamatud, reisikirjad	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja

		kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Praktiline töö	- Projektid: õpilastel on võimalus rakendada oma õppimist praktikas. Projektid võivad olla individuaalsed või rühmatööd. - Esitlused: need aitavad õpilastel harjutada oma mõtete selget ja veenvat esitamist. Esitlused võivad olla suulised või kirjalikud. - Kirjalikud tööd: õpilased saavad harjutada oma kirjutamisoskust. Kirjalikud tööd võivad olla erinevat tüüpi, näiteks esseed, aruanded või blogipostitused. - Simulatsioonid: õpilastel on võimalik harjutada keele kasutamist reaalses elus. Simulatsioonid võivad jäljendada erinevaid suhtlusolukordi, näiteks tööintervjuud või ärikohtumist.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Mina ja meedia Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: infoühiskond ja meedia roll; veebikeel ja eneseväljendus digitaalses maailmas; avaliku ruumi keel; manipuleerimisevõtted; erialane kirjandus meedias; meediatekstide koostamine; ettekanded ja grupiarutelud Kursus - keskendub infoühiskonnast arusaamisele; - suunab analüüsima oma veebikeelt; - õpetab märkama ja analüüsima avaliku ruumi keelt; - tutvustab erinevaid manipuleerimisevõtteid (meediatekstides); - suunab lugema ning analüüsima erialast kirjandust meedias; - õpetab koostama lihtsamaid meediatekste.	Seos õpiväljundiga
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: -	

	"4" saamise tingimus: - "5" saamise tingimus: -	
Mina ja pärimus Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: pärimuse ja kultuuripärandi (folkloori) mõistmine; pärimusel põhinev kirjandus; antiikmüüdid, eestlaste mütoloogiline maailmapilt; piiblilood; kultuuriline järjepidevus; mütoloogiline maailm ja selle tõlgendamine; eesti rahvapärimuse uurimine; kultuuri ja pärimuse tähendus tänapäeval Kursus - suunab märkama ja mõistma pärimuslikke juuri; - suunab mõistma kultuurilist järjepidevust ja iseenda seotust sellega; - tutvustab pärimusel põhinevat kirjandust; - tegeleb antiikmütide ja eestlaste mütoloogilise maailmapildiga; - tutvustab tuntumaid piiblilugusid. Mõisted: arhetüüp, eepos, müüt, pärimus, mütoloogia, folkloor, muistend, muinasjutt, rahvaluule lühivormid, pajatus, usund ja kombestik, rahvalaul, kangelane, antikangelane, tüvitekst	Seos õpiväljundiga
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	"3" saamise tingimus: Hinde "3" korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. "4" saamise tingimus: Hinde "4" korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. "5" saamise tingimus: Hinde "5" korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Mina ja väljendusjõud Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: eneseteadlikkus ja identiteet; suuline ja kirjalik eneseväljendus; emotsioonide väljendamine ja kommunikatsioon; argumenteerimine ja veenmisoskus; väljendusviiside mitmekesisus ja loovus; enesekehtestamine, refleksioon ja enesehindamine Kursus - keskendub keele omandamisele ja analüüsimisele; - aitab leida oma kirjutajahäält ehk omanäolist minapilti (identiteeti); - mõtestab keelevahendite rolli suhtluseesmärgi saavutamisel; - tutvustab keele rolli, funktsioone ja tähendust ühiskonnas ning suhtluses; - kinnistab oskust teha kokkuvõtteid ja järeldusi mõttevahetuste ja väitluste põhjal; - kinnistab õpingutele ja tööle kandideerimiseks vajalike dokumentide koostamise oskust; - õpetab mõistma suhtluseesmäärke ning kasutama erinevates suhtlusolukordades sobivaid keelelisi vahendeid;	Seos õpiväljundiga Väljendub nii suuliselt kui ka kirjalikult selgelt, asjakohaselt ja eesmärgipäraselt sõltuvalt suhtlusolukorrast ja teksti liigist Loeb, kuulab ja vaatab eri liiki ja žanrist tarbe- ja ilukirjandustekste, sh (audio)visuaalseid, seotud ja sidumata jm tekste ning arutleb nende üle

	- kinnistab eesmärgipärast tehisaru kasutamise oskust tekstide koostamisel.	Kasutab nii suulises kui kirjalikus tekstiloomes erinevaid allikaid (ka tehisintellekti), järeldab ja loob seoseid, teadvustab intellektuaalomandit Kujundab keele ja kirjanduse abil enda identiteeti, mis võimaldab enesejuhtimist, eneseanalüüsi ning sügavamat ühiskonna ja kultuuride mõistmist ja nendes osalemist Tõlgendab nii eesti kui maailma kirjanduse teoseid ning suhestab neid erinevate eluvaldkondade ja iseendaga
Praktiline töö	- Projektid: õpilastel on võimalus rakendada oma õppimist praktikas. Projektid võivad olla individuaalsed või rühmatööd. - Esitlused: need aitavad õpilastel harjutada oma mõtete selget ja veenvat esitamist. Esitlused võivad olla suulised või kirjalikud. - Kirjalikud tööd: õpilased saavad harjutada oma kirjutamisoskust. Kirjalikud tööd võivad olla erinevat tüüpi, näiteks esseed, aruanded või blogipostitused. - Simulatsioonid: õpilastel on võimalik harjutada keele kasutamist reaalses elus. Simulatsioonid võivad jäljendada erinevaid suhtlusolukordi, näiteks tööintervjuud või ärikohtumist.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Minu tekstirikkus Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: tekstiloomestrateegiad vastavalt tekstiliigile; tekstide analüüs ja konteksti mõistmine; suhtlusolukorra ja kultuuritavade mõju tekstile; keele- ja tekstiteadlikkuse arendamine; erinevate tekstide grammatika ja sõnavara analüüs; keelevahendite eesmärgipärane kasutamine ja analüüs;	Seos õpiväljundiga

	tekstide kirjutamine ja reflekteerimine. Kursus - kohandab tekstilooime ja tekstivastuvõtu strateegiaid vastavalt tekstiliigile; - tutvustab põhilisi töövõtteid, õpetab analüüsima tekstide, k.a erialatekstide konteksti, võtab tekste luues arvesse suhtlusolukorda ja kultuuritavasid; - kujundab keele- ja tekstiteadlikku õppijat, kes mõistab oma keelevalikuid peegeldada, põhjendada ja kriitiliselt analüüsida; - suunab märkama erisuguseid tekste, nende grammatikat, sõnavara; - suunab eesmärgipäraselt kasutama ja analüüsima sobivaid keelevahendeid õpilasele tähenduslikes tekstides.	
Praktiline töö	- Projektid: õpilastel on võimalus rakendada oma õppimist praktikas. Projektid võivad olla individuaalsed või rühmatööd. - Esitlused: need aitavad õpilastel harjutada oma mõtete selget ja veenvat esitamist. Esitlused võivad olla suulised või kirjalikud. - Kirjalikud tööd: õpilased saavad harjutada oma kirjutamisoskust. Kirjalikud tööd võivad olla erinevat tüüpi, näiteks esseed, aruanded või blogipostitused. - Simulatsioonid: õpilastel on võimalik harjutada keele kasutamist reaalses elus. Simulatsioonid võivad jäljendada erinevaid suhtlusolukordi, näiteks tööintervjuud või ärikohtumist.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Praktiline keeleoskus I Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: suuline ja kirjalik keeleoskus; suhtlemine eri keskkondades; teadlik ja varieeruv keelekasutus; teabeallikate kasutamine; kirjakeele ja keelekorralduse tundmine; keeleoskus kui erialane oskus; keeleteadmiste ja praktilise suhtlusoskuse lõimimine, kriitiline tagasiside ja refleksioon. Kursus - keskendub nii suulise kui kirjaliku keele- ja väljendusoskuse arendamisele; - kujundab eri keelekeskkondades suhtlejat, kes suunab ja varieerib teadlikult oma keelekasutust; - suunab kasutama eri teabeallikaid, hindama nende usaldusväärsust; - teadvustab korrektse kirjakeele kasutust, sh keelereeglite kasutamist konteksti arvestades; - teadvustab keeleoskust kui eriala üht oskust; - lõimib keeleteadmisi praktilise suhtlusoskusega.	Seos õpiväljundiga

Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järeldeste tegemise oskus.	
Praktiline keeleoskus II Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Õppesisu: suuline ja kirjalik keeleoskus; suhtlemine eri keskkondades; teadlik ja varieeruv keelekasutus; teabeallikate kasutamine; kirjakeele ja keelekorralduse tundmine; keeleoskus kui erialane oskus; keeleteadmiste ja praktilise suhtlusoskuse lõimimine, kriitiline tagasiside ja refleksioon. Kursus - keskendub nii suulise kui kirjaliku keele- ja väljendusoskuse arendamisele; - kujundab eri keelekeskkondades suhtlejat, kes suunab ja varieerib teadlikult oma keelekasutust; - suunab kasutama eri teabeallikaid, hindama nende usaldusväärsust; - teadvustab korrektse kirjakeele kasutust, sh keelereeglite kasutamist konteksti arvestades; - teadvustab keeleoskust kui eriala üht oskust; - lõimib keeleteadmisi praktilise suhtlusoskusega.	Seos õpiväljundiga
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järeldeste tegemise oskus.	

Õppemeetodid	Meetodid, mis aitavad keele ja kirjanduse moodulis üldpädevusi kujundada - Kultuuri- ja väärtuspädevuse ning enesemääratluspädevuse kujundamiseks saab teha refleksiooniülesandeid, grupiarutelusid ja eneseanalüüsi harjutusi, mis julgustavad õppijat analüüsima oma väärtushinnanguid ja käitumist teiste kultuuride kontekstis. - Sotsiaalne ja kodanikupädevus ning suhtluspädevus areneb, kui õpitakse töötama meeskonnas ning jagama vastutust. - Õpipädevus areneb, kasutades erinevaid õpistrateegiaid ning analüüsides oma teadmisi ja oskusi, seades õpieesmärke, otsides aktiivselt infot ja hinnates seda kriitiliselt. Selle saavutamiseks võib kasutada probleemipõhist õpet. - Digipädevus kujuneb, kui luua õppeülesanded, mis nõuavad digitaalsete tööriistade kasutamist, ning toetada õppijaid nt
---------------------	---

	digitaalse meedia loomisel ja kriitilisel hindamisel. - Ettevõtlikkuspädevust, mis hõlmab algatusvõimet, loomingulisust ja vastutustundlikkust, arendavad ülesanded, mis annavad õppijatele võimaluse ise ideid genereerida ning neid turvalises keskkonnas proovile panna. - Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalast pädevust saab arendada, õppides lugema infot graafikutelt ja diagrammidelt, seda analüüsima ning tekstiloomes kasutama.
Hindamismeetodid	- Keele ja kirjanduse hindamise eesmärk on toetada õpilaste arengut ennastjuhtiva õppijana, hinnates nende oskusi ja teadmisi ning tuvastades tugevused ja arenguvajadused. Õpilaste õppeedukust hinnatakse vastavalt õppekava nõuetele, rõhutades nii teadmisi kui ka hoiakuid ning andes selle kohta selget ja toetavat tagasisidet. - Õpilasi hinnatakse mitmekülgselt kogu õppeprotsessi vältel, kasutades nii sõnalist kui ka numbrilist tagasisidet. Hindamine toimub õppeprotsessi eri etappides: tundide ajal, teemade ja mooduli lõpus. - Õpilastele esitatakse selge ja üksikasjalik teave eelseivate hindamiste kohta, sealhulgas täpne kuupäev, hindamise vorm (kirjalik töö, esitlus, test vms) ja konkreetsed kriteeriumid, mille alusel tööd hinnatakse. Õpilased saavad ülevaate hindamiskavast, mis kirjeldab detailselt kõiki hindamisega seotud aspekte. Õpilased osalevad hindamisprotsessis, analüüsivad oma õppetööd ja annavad tagasisidet kaasõpilaste saavutustele. Õpilasi kaasatakse hindamiskriteeriumide väljatöötamisesse. - Erivajadusega õpilaste hindamisel on oluline arvestada nende tugevusi, nõrkusi ja õppimise eripärasid. Hindamiskriteeriumid ja -viisid kohandatakse vastavalt iga õpilase individuaalsele arengukavale. - Keele ja kirjanduse tundides tuleb õpitulemusi hinnata mitmekesiste meetodite ja ülesannetega, mille hulka kuuluvad nii suulised kui ka kirjalikud tegevused, individuaalsed, paari- ja rühmatööd, rakenduslikud testid ja harjutused, ainealased kontrolltööd, analüüsi- ja tõlgendusülesanded, õpimapi koostamine jms. Soovitav on kasutada erinevaid ülesandeid, mis hõlmavad nii loovat kirjutamist, erinevate žanritega töötamist, arutlevat ja esseistlikku kirjutamist, uurimistööd, esinemist ja multimodaalseid projekte. Loovkirjutamise ülesannete hindamisel võetakse arvesse õpilaste võimet kasutada keelelisi ja stiililisi võtteid oma isikupärase väljenduse kujundamiseks, samuti tekstide sisulist loovust ja originaalsust. Lugemise hindamisel tuleks keskenduda sügavale mõistmisele ja analüüsile, mitte ainult faktiküsimustele. Meediatekstide hindamisel keskendutakse õpilaste võimele kriitiliselt hinnata tekstide usaldusväärsust, tuvastada manipulatsioonivõtteid ning esitada argumente nii suuliselt kui ka kirjalikult. Argumenteerimise ja kriitilise mõtlemise hindamisel keskendutakse õpilase oskusele esitada loogiliselt üles ehitatud argumente, kasutada asjakohaseid näiteid ja hinnata vastandlikke seisukohti. Multimodaalsete projektide hindamisel arvestatakse õpilase võimet ühendada visuaalset ja kirjanduslikku väljendusviisi, töötada meeskonnas ning luua originaalseid ja kaasahaaravaid lahendusi. - Kirjanduse hindamisel on kriteeriumid võrreldes teiste ainetega avatumad. Õpilaste omaloomingulisi töid hinnatakse nende originaalsuse, iseseisvuse ja võime järgi üldistada. Kirjaliku arutluse puhul on oluline arvamuste veenvus, argumentide loogilisus ja teksti ülesehitus.
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb erinevate teemade ja õpiväljundite hinnete alusel. Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse mooduli rakendumisel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel.

	“4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.
Õppematerjalid	1. Valikuliselt gümnaasiumi õppevara „Viited vabavaralisele õppevarale” https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=211453992 ja https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=211453985 2. Valik õpikeskkondi - https://www.opiq.ee/Catalog - https://www.taskutark.ee/ - https://e-koolikott.ee/et - https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32610-Nutikalt-eesti-keele-riigieksamile 3. Valik õppematerjali aastast 2015 - „Ajastud, voolud ja žanrid kirjanduses” digiõpik Maurus, 2025 - Aino Siirak, Annelii Juhkama „Kõnele ja kirjuta õigesti” Koolibri, 2021 - Anu Tonts „Draama ja kirjandus” Maurus, 2016 - Contra, Ilme Mõttus „Luule on mäng” Atlex, 2021 - Eva Lepik, Edward Kess „Maailm veetilgas. Kirjandusteose analüüs ja tõlgendamine” Maurus, 2015 - Eve Tisler, Alar Tankler „Meedia ja mõjutamine” Maurus, 2024 - Greta Varts „Kirjandus ja film” e-õpik, Maurus - Helin Puksand, Margit Ross „Johannes 1, 2, 3. Gümnaasiumi eesti keele õpik ja töövihik” Koolibri - Jan Kaus „Kirjandus ja ühiskond” Maurus, 2017 - Jan Kaus „Uuem kirjandus” Maurus, 2015 - Jan Kaus „20. sajandi kirjandus” Maurus, 2015 - Katre Talveste „Sõnakunsti kuju” Avita, 2017 - Katre Talveste „Sõnakunsti sammud” Avita, 2019 - Katre Talveste, Kristi Rannaste „Sõnakunsti jäljed” Avita, 2016 - Katrin Kern, Ilona Võik „Korras keel, sobiv stiil, selge sõnum” Maurus, 2021 - „Keelel meel. Eesti keele käsiraamat keeleõppijale” Maurus, 2019 - K. Kolsar, K. Kurema, K. Rannaste, K. Täht „Mida teha kirjandustunnis?” Atlex, 2024 - Maarja Valk „Valmistu eesti keele riigieksamiks” Maurus, 2024 - Märt Väljataga „Kirjanduse ja selle liigid. Gümnaasiumiõpik” Maurus, 2024 - Peeter Espak, Loone Ots „Müüt ja kirjandus” Maurus, 2015 - „Praktiline eesti keel” digimaterjal Maurus, 2024 - Rein Raud „Maailmakirjandus” Maurus, 2021 - Terje Varul „Vaata ette. Mina ja kirjanduse kolm põhiliiki. Tööraamat kutsekooli- ja gümnaasiumiõpilasele” Maurus, 2025 - Triinu Laar, Helis Oidekivi-Kosapoeg, Tiia Vainula „Eesti keele harjutuste kogumik gümnaasiumile” Maurus, 2024

- <https://sites.google.com/view/e6ik/meetodid/teksti-vastuv%C3%B5tt?authuser=0>
- <https://www.integratsioon.ee/iseseisev-ope-ja-oppematerjalid>
- <https://www.blog.keel.ut.ee/category/eesti-keele-eksam/>
- 4. Valik õppematerjali enne 2015. aastat
 - Annika Kilgi, Viivi Maanso „Keeleviit. Kutseõppeasutuse eesti keele õpik ja töövihik” Koolibri, 2004
 - Katrin Aava „Veenmiskunst” Avita, 2003
 - Katrin Aava, Ülle Salumäe „Meedia ja mõjutamine” Künnimees, 2013
 - Katrin Kalamees „Maailmakirjandus XVII-XIX sajand” (õpik ja töövihik) Avita, 2009
 - Maaja Hage „Teksti- ja kõneõpetus” Koolibri, 2003
 - Mihkel Rebane „Maailmakirjandus (õpik ja töövihik)” Ilo, 2003
 - Mihkel Rebane „Eesti kirjandus (õpik ja töövihik)” Ilo, 2003
 - Märt Hennoste „Tekstiõpetuse õpik” Avita, 1999
 - Märt Hennoste „Eesti kirjandus tekstides I ja II. Lugemik keskkoolile” Avita, 1996
 - Tiit Hennoste, Karl Pajusalu „Eesti keele allkeeled” EKSA, 2014
- 5. Valik audiomaterjale
 - <https://jupiter.err.ee/kuuldemangud>
 - <https://jupiter.err.ee/raadioteater>
 - <https://tasku.delfi.ee/audiobooks>
 - <https://digiread.ee/>
 - <https://keskraamatukogu.ee/meilt-saab-laenata-eestikeelseid-e-audioraamatuid/>
 - <https://www.veebiraamatukogu.ee/>
- 6. Valik audiovisuaalmaterjale
 - <https://www.youtube.com/playlist?list=PL2CeAqgC-1UTxqjc0KKjslglcuuEYVtiX3>
 - <https://videoops.ee/>
 - <https://videoops.ee/uncategorized/milliseid-oppematerjale-videoopsil-juba-on/>
 - <https://eki.ee/uudised/?kategooria=video>
 - <https://arhiiv.err.ee/audio/seeria/keelesauts>
 - <https://jupiter.err.ee/1038311/eki-keeleküllud>
 - <https://www.efis.ee/et/Andmebaas>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
37	Kehakultuur	5.5	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane huvitub eesti ja maailma visuaal- ja helikultuurist, väärtustab nende rolli enese ja ühiskonna toimimises ning tunneb rõõmu eneseväljendusest.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
110 tundi		33 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Iseloomustab objektiivselt enda kehalist ja sotsiaalset võimekust ning rakendab tervise edendamiseks erinevaid põhimõtteid ja tegevusi;	• seostab erinevaid liikumisviise enesega ning mõistab nende olulisust enesemääratlemise, sotsiaalsete oskuste ja kodanikupädevuse kujunemisel; • rakendab enda kehalisi ja sotsiaalseid oskusi, lähtudes omandatust, ning seostab neid enda tervisliku seisundiga, tegutsedes ja liikudes nii individuaalselt kui gruppis; • osaleb erinevates liikumistegevustes ja mängudes individuaalselt või koos kaaslastega;	Mitteeristav hindamine
2. Arendab vaimset ja füüsilist tasakaalu, on enastjuhtiv ning omab pädevusi, mis toetavad terviseteadliku, vaimselt ja füüsiliselt aktiivse inimese kujunemist	• kaardistab enda vaimse tervise seisundit, kasutades selleks teaduspõhiseid enesehindamise tööriistu ja tehnikaid; • rakendab igapäevaelus liikumis- või treeningpäevikut, et toetada enda vaimset heaolu; • koostab nädala toitumiskava, lähtudes organismi vajadustest ja toidugruppide mitmekesisusest, jälgides makro- ja mikrotoitainete soovitusi ning arvestades enda tervise eripärasid, toidukordade regulaarsust ning toidu soetamise võimalusi; • iseloomustab enda unerežiimi etteantud näitajate põhjal ning selgitab kvaliteetse une vajadust vaimse ja füüsilise heaolu tagamiseks. Muuhulgas oskab luua seoseid, kuidas virtuaalmaailmas ja ekraanide ees veedetud aeg võib kahjustada und ja vaimset tervist; • kasutab mobiilirakendusi (näiteks Spordivägi	Mitteeristav hindamine

	vms) liikumisharjumuse kujundamiseks ja kehalise aktiivsuse jälgimiseks; • analüüsib oma füüsilist arengut tuginedes mooduli alguses ja lõpus sooritatud Kaitseväge kehaliste võimete testi tulemustele	
3. Rakendab teadlikult erinevaid liikumistegevusi ning näeb liikumist ja tantsu kultuuri osana ning iseennast selle kujundajana	• näeb liikumisharrastust ja sporti eesti kultuuri osana ja rahvusliku identiteedi kujundajana; • lähtub erinevates liikumistegevustes ohutustehnika nõuetest ning hea tava põhimõtetest; • osaleb aktiivselt liikumis- või tervise edenduse ürituse organiseerimise meeskonnas ning tagasisidestab hiljem oma tegevusi ja nende mõju ürituse edule, tuues edaspidi välja parandusvõimalused; • osaleb aktiivselt kogukonna liikumis- või tervise edenduse üritustel, näidates üles isiklikku initsiatiivi ja levitades infot nende kohta, et kaasata uusi osalejaid; • selgitab liikumise olulisust kultuuri, tantsu ja alternatiivsete liikumisviiside kaudu, tuues esile liikumise mõju, sh selle kohta sotsiaalmeedias leiduva info tõepärasuse ning võimalikud ohud tervisele ja heaolule;	Mitteeristav hindamine
4. Iseloomustab ennast sportliku eneseväljenduse abil ning kirjeldab oma rolli tervisliku elukeskkonna loojana sotsiaalsest, kultuurilisest või tervislikust taustast sõltumata	• selgitab tervise tugevdamise, liikumise ja harjutamise võimalusi linnaruumis ja looduses, arvestades erinevate sihtrühmade sotsiaalsete, kultuuriliste, aga ka tervisest ja keskkonnast tulenevate võimalustega; • kaardistab kodukoha ja kooli lähedal paiknevad liikumisrajad, harjutusväljakud ja liikumisvõimalused, analüüsib nende kasutusvõimalusi lähtuvalt kasutaja vanusest, arengust ning tervisest tulenevatest vajadustest ja piirangutest; • seostab erinevaid keskkondi liikumisvõimalustega ning nende regulaarset kasutamist tervise, liikumisrõõmu ja isikliku väärtussüsteemiga;	Mitteeristav hindamine

	• tagasisidestab virtuaalses keskkonnas veedetud tegevuste ja aja mõju vaimsele ja füüsilisele tervisele ning sotsiaalsele käitumisele;	
5. Kavandab enda igapäevast vaimset ja füüsilist töökeskkonda ning tervist toetavat kestlikkuse teed eneseanalüüsi ja eriala valiku toel	• selgitab töö iseloomust tulenevaid terviseriske ning rakendab ennetavaid ja tervist toetavaid teaduspõhiseid praktikaid nii töökeskkonnas kui ka isiklikus elus. • märkab sümptomeid, mis viitavad ületöötamisele või läbipõlemisele, ning teab, kuidas neid leevendada või kuhu vajadusel abi saamiseks pöörduda; • seostab tööalase sotsiaalse suhtluse ja võrgustumise olulisust enesearengu ja vaimse tervise hoidmisega, tuues esile nende positiivse mõju isiklikule ja professionaalsele arengule.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Kehakultuur I Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 9	Alateemad Kehalised võimed, liikumine ja mäng Meeskonnatöö, aus mäng Liikumisaktiivsuse roll tervises Liikumisharjumuste kaardistamine Vaimse tervise seos liikumisega Emotsioonidega toimetulek Uni ja puhkuse tähtsus	Seos õpiväljundiga Arendab vaimset ja füüsilist tasakaalu, on ennastjuhtiv ning omab pädevusi, mis toetavad terviseteadliku, vaimselt ja füüsiliselt aktiivse inimese kujunemist Rakendab teadlikult erinevaid liikumistegevusi ning näeb liikumist ja tantsu kultuuri osana ning iseennast selle kujundajana
Hindamisülesanded	Liikumisharjumuste ja võimete kaardistus Õpimapp või liikumislogi Aktiivsuse hindamine tundides Osalemine vähemalt kahel spordivõistlusel Emotsioonipäevik või küsimustik Grupiarutelud ja tagasiside	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	

sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Arvestatud/mittearvestatud Hinnatakse õpilase aktiivsust ja kaasatöötamist tunnis, tegevuse/harjutuse omandamiseks tehtud pingutust ning püüdlikkust, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekava eesmärkidele ning õpiväljunditele. Hindamise eesmärgiks on õpilase arengu toetamine, tagasiside andmine, õpilase harjutama innustamine ja suunamine. Motiveeriva õpikeskkonna kujundamisel on oluline kasutada nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise põhimõtteid, et see annaks arengut toetavat ja edasiviivat tagasisidet. Õpiväljundi arvestatud taseme saavutamiseks peab õpilane aktiivselt osalema õppeprotsessides ja tegevustes 80% tundidest.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde „arvestatud“ saamiseks tuleb sooritada hinnatavad ülesanded lävendi tasemel.	
Kehakultuur II Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 9	Alateemad Isiklike eesmärkide seadmine ja hindamine Toitumise seos tervisega, toitumiskava koostamine Virtuaalmaailma ja sotsiaalmeedia mõju Liikumine kui kultuuri osa Head tavad ja aus mäng spordis Info usaldusväärsuse hindamine	Seos õpiväljundiga Iseloomustab objektiivselt enda kehalist ja sotsiaalset võimekust ning rakendab tervise edendamiseks erinevaid põhimõtteid ja tegevusi; Rakendab teadlikult erinevaid liikumistegevusi ning näeb liikumist ja tantsu kultuuri osana ning iseennast selle kujundajana Iseloomustab ennast sportliku eneseväljenduse abil ning kirjeldab oma rolli tervisliku elukeskkonna loojana sotsiaalsest, kultuurilisest või tervislikust taustast sõltumata
Hindamisülesanded	Eesmärgipüstitus ja refleksioon Toitumispäevik ja analüüs Kriitilise meediaanalüüsi töö või esitlus Aktiivsus kultuuriliikumistes Aruteludes osalemine	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Arvestatud/mittearvestatud Hinnatakse õpilase aktiivsust ja kaasatöötamist tunnis, tegevuse/harjutuse omandamiseks tehtud pingutust ning püüdlikkust, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust eesmärkidele ning õpiväljunditele. Hindamise eesmärgiks on õpilase arengu	

	toetamine, tagasiside andmine, õpilase harjutama innustamine ja suunamine.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde „arvestatud“ saamiseks tuleb sooritada hinnatavad ülesanded lävendi tasemel.	
Kehakultuur III Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 9	Alateemad Liikumistaristu ja looduslike radade kaardistamine Erinevate sihtrühmade vajadused liikumisel Ohutustehnika ja riskide hindamine Virtuaalkeskkonna mõju reaalsele liikumisele Liikumise seos kestliku arenguga	Seos õpiväljundiga Arendab vaimset ja füüsilist tasakaalu, on ennastjuhtiv ning omab pädevusi, mis toetavad terviseteadliku, vaimset ja füüsiliselt aktiivse inimese kujunemist Kavandab enda igapäevast vaimset ja füüsilist töökeskkonda ning tervist toetavat kestlikkuse teed eneseanalüüsi ja eriala valiku toel
Hindamisülesanded	Välitegevuste logi ja keskkonnaanalüüs Rühmatöö: sihtrühmade liikumisvõimalused Ohutusanalüüs (test või praktika) Reflektiivne arutelu kultuuri teemal Loovprojekt (plakat, video, esitus)	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Arvestatud/mittearvestatud Hinnatakse õpilase aktiivsust ja kaasatootamist tunnis, tegevuse/harjutuse omandamiseks tehtud pingutust ning püüdlikkust, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust eesmärkidele ning õpiväljunditele. Hindamise eesmärgiks on õpilase arengu toetamine, tagasiside andmine, õpilase harjutama innustamine ja suunamine.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde „arvestatud“ saamiseks tuleb sooritada hinnatavad ülesanded lävendi tasemel.	
Kehakultuur IV Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Ergonoomika mõiste ja rakendamine erialaselt Tööalane läbipõlemine ja selle ennetus Vaimne tervis töökeskkonnas Teaduspõhised tehnikad tervise säilitamiseks Ergonoomiline elukeskkond ja selle kujundamine	Seos õpiväljundiga
Hindamisülesanded	Töövõtete ja tööasendi praktiline hindamine Rühmatöö: töökeskkonna analüüs Reflektiivne enesehindamine Arutelud läbipõlemise teemadel	

	Esitlus või loovprojekt ergonomikast
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Arvestatud/mittearvestatud Hinnatakse õpilase aktiivsust ja kaasatöötamist tunnis, tegevuse/harjutuse omandamiseks tehtud pingutust ning püüdlikkust, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust eesmärkidele ning õpiväljunditele. Hindamise eesmärgiks on õpilase arengu toetamine, tagasiside andmine, õpilase harjutama innustamine ja suunamine.
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde „arvestatud“ saamiseks tuleb sooritada hinnatavad ülesanded lävendi tasemel.

Õppemeetodid	Aktiivõppemeetodid: liikumismängud, grupiharjutused ja võistlused, et arendada kehalisi oskusi, soodustada suhtlust ja koostööd ning liikumisrõõmu tekkimist. Praktilised tegevused: iseseisvad ja rühmapõhised harjutused, mis toetavad liikumise ja mängu kaudu tervise edendamist ja võimaluste paljususes enesele meeldiva aktiivsust ja tervist toetava liikumistegevuse leidmist Reflektiivne enesehindamine: õppijad analüüsivad oma vaimse ja füüsilise heaolu seoseid, kasutades enesehindamise tööriistu ja praktilisi harjutusi. Tervise toetamine: arutelud kvaliteetse une saavutamise põhimõtetest, tervisliku toitumise ja liikumise tähtsusest. Kultuurilised projektid: õppijad uurivad ja analüüsivad, kuidas liikumisharjumused ja erinevad spordialad on seotud kohaliku kultuuri ja rahvusliku identiteedi kujunemisega. Rollimängud ja simulatsioonid: osalemine liikumistes ja tantsudes, et mõista nende sotsiaalset ja kultuurilist konteksti. Välitegevused: looduses toimuvad praktilised tegevused ja matkamine, et õppida tundma ja näha võimalusi erinevates keskkondades liikumise ja tervise toetamiseks. Keskkonnaanalüüs: kaardistamine ja analüüs, kuidas erinevad keskkonnad, sealhulgas linnaruumi ja loodus, toetavad liikumisvõimalusi. Praktilised harjutused: ergonomiliste põhimõtete rakendamine igapäevaelus ja erialast lähtuvalt, sealhulgas istumisasendite ja liikumistehnika harjutamine. Töökeskonna analüüs: rühmatööd, kus uuritakse töökeskonna ergonomilisi aspekte ja tehakse ettepanekuid töökohtade mugavuse ja tervise toetamiseks, võttes aluseks tervise, kui kestliku alusväärtuse tööturul. Kriitiline meediaanalüüs: õppija analüüsib sotsiaalmeediast pärit tervise- ja liikumisalast sisu, hinnates selle usaldusväärsust ja mõju tõenduspõhiste teaduslike allikatega. Rühmaarutelud: diskussioon sotsiaalmeedia ja virtuaalmaailma mõju liikumisharjumustele ja tervisele, tuues näiteid isiklikest kogemustest.
Hindamismeetodid	Õppeperioodi alguses on õppijatel hindamiskriteeriumid teada. - Hindamise eesmärk on toetada õppija arengut. - Õpitulemusi hinnatakse õppijat individuaalsest arengust ja edasiminekest lähtuvalt. - Hindamine toimub hindamismeetodite kaudu (näit. demonstreerimine, esitlus, treeningkava, mäng, analüüs jne.) - Kehaliste võimete testide tulemusi ei seostata hindega. - Hindamine on kas kujundav ja kokkuvõttev. - Kujundava hindamise eesmärgiks on anda tagasisidet, et õpilane seostab sooritatavaid tegevusi oma arenguga ja

	edasimine kuga. - Kokkuvõtva hindamise aluseks on aktiivne osalus protsessis - Kokkuvõttev hinnang koosneb mitmest komponendist – teadmine, rakendamine ja analüüs. - Õpilasi hinnatakse mitmeeristavalt. Hinde „arvestatud“ saamiseks tuleb sooritada hinnatav ülesanne lävendi tasemel. Tervisest tingitud erivajadustega õppijate hindamisel arvestatakse nende osavõttu tundidest vastavalt raviarsti määratud nõuetele. Praktiliste tegevuste hindamisel lähtutakse konkreetse õpilase tervislikust seisundist. Õppija arengu hindamiseks sooritavad õppijad harjutusi või teste, milles tähelepanu pööratakse arengule algtaseme suhtes. Hinne kujuneb vastavalt õpiväljundite saavutamisele ja õpetaja poolt seatud hindekriteeriumite alusel.
Lõimitud teemad	Loodusained Toitumine (organismi energiavajadus) Vastupidavus ja taastumine (tasakaal kehas) Keskkonda säästev sportimine. Aeroobsus ja organite töö (metabolism) Erinevates kliimaatilistes tingimustes toimetulek Bioloogilised ja füüsilised muutused organismis Südame ja veresoonkonna haiguste tekkepõhjused Sotsiaalsed Tervislikuks eluviisiks vajalike teadmiste, oskuste ja hoiakute kujundamine (inimese areng, perekonnaelu, eluviisi analüüs) Meeskonnatöö (mängutaktika planeerimine arvestades igaühe individuaalsust) Eetika nõuete järgimine (aus mäng ja väärtused spordis) Tervisliku seisundi jälgimine (vaimse ja füüsilise tervise tasakaal) Koostöö sarnaste huvidega kaaslastega (tiimitöö, suhtlus) Algatusvõime ja ettevõtlikkus (loovus, konkurentsivõime) Probleemide nägemine ja lahendamine, ürituste ja võistluste korraldamine ning vastutus. Sotsiaalmeedia mõju analüüs meie käitumisele ja tervisele. Matemaatika Keskmete tulemuste ja tervisenäitajate arvutamine, võrdlemine, analüüs, statistika Mõõtmine, pikkus- ja ajaühikud Visete, heidete ja hüpete trajektoolid Eesti keel Liikumise- ja spordialase teksti, oskussõnade ning terminite mõistmine ja kasutamine eneseväljendamiseks Kunstiained Muusika ja liikumise seostamine (happening, performance) Loov eneseväljendus erinevate ülesannete lahendamisel Esteetika ja ilu märkamine arendamine ja hoidmine. Võõrkeeled

	Võõrkeelsetest teabeallikatest vajaliku info leidmine, mõistmine ja kasutamine õiges kontekstis Suhtlemisoskus võõrkeeles Riigikaitseõpetus Kehalise võimekuse arendamine Toimetulek looduses
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinde kujunemiseks peavad olema kõik väljundid saavutatud lävendi tasemel. Mooduli hinne kujuneb kõigi mooduli teemade põhjal, kuhu on lõimitud õpiväljundite saavutamise seonduvad ülesanded ja kriteeriumid.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Mooduli õpiprotsessi hinnatakse mitteeristavalt. Mooduli hinde saamiseks on vajalik kõigi õpiväljundite all kirjeldatud õpiülesannete sooritamine lävendi tasemel.
Õppematerjalid	https://www.liikumakutsuvkool.ee/ https://peaasi.ee/ https://toitumine.ee/ https://www.tooelu.ee/et/100/ergonoomika https://www.ekksl.ee Soovituslik kirjandus: “Tugev Aju” Kuidas liikumine ja treening sinu aju tugevdavad(Anders Hansen). “EkraaniAju” Kuidas digisõltuvus meie tervist ja heaolu mõjutab(Anders Hansen). “Depressiivne aju” Miks me end nii halvasti tunneme, kui meil nii hästi läheb(Anders Hansen).

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
38	Loodusained	18	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilasest kujuneb vastutustundlik, ennastjuhtiv ja kriitiliselt mõtlev indiviid, kes huvitub teda ümbritsevast keskkonnast, võtab igapäevaelus vastu teaduspõhiseid otsuseid, mõistab jätkusuutliku tehnoloogia ja tootmise olulisust ning väärtustab elurikkust. Moodul on seostatud gümnaasiumi riikliku õppekava loodusaine valdkonna ainetega: bioloogia, geograafia, keemia, füüsika.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
360 tundi		108 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide ja nähtuste ning nende vaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks	Õpilane: • kasutab looduses toimuvate protsesside selgitamiseks bioloogia, keemia, füüsika ja geograafia põhimõisteid ja seaduspärasusi; • kasutab korrektset bioloogia-, keemia-, füüsika- ja geograafiaalast sõnavara nii suulisel ettekandel kui ka kirjalikult; • selgitab bioloogia, keemia, füüsika ja geograafia omavahelisi seoseid ja erinevusi ning tähtsust teaduse ja tehnoloogia, sh inseneeria valdkonnas, rõhutades loovuse ja innovatsiooni rolli; • kasutab erinevaid mudeleid (sh arvutisimulatsioone ja matemaatilisi mudeleid) loodusobjektide ja nähtuste uurimisel; • koostab teaduslikke meetodeid kasutades loodusnähtuste või protsesside mudeleid; • koostab mõistekaarte, diagramme, graafikuid ja andmetabeleid projektides või uurimuslikes ülesannetes olevate andmete visualiseerimiseks; • lahendab matemaatiliste võtete ja valemite abil elulisi ja loodusteaduslikke ülesandeid;	Eristav hindamine
2. Sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteaduslikke	• sõnastab loodusteaduslike mudelite leidmiseks või kontrollimiseks hüpoteese või	Eristav hindamine

uuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi	uurimisküsimusi; • kavandab ja viib läbi ohutul viisil loodusteaduslikke uuringuid, kasutades sobivaid katsevahendeid või simulatsioone looduse seaduspärasuste tundma õppimiseks; • kasutab sobivaid mõõtevahendeid ja andmeanalüüsi tööriistu, et koguda täpseid ja usaldusväärseid andmeid; • teeb kogutud andmete põhjal põhjendatud teaduspõhiseid järeldusi; • esitab saadud tulemused suuliselt või kirjalikult, kasutades vajadusel digivahendeid; • kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi eluliste probleemide lahendamiseks, rakendades loovat ja kriitilist mõtlemist, digitaalseid tööriistu ja meeskonnatööoskusi;	
3. Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel	• kasutab erinevaid infoallikaid, juhendatult analüüsib ja hindab kriitiliselt nende teabe usaldusväärsust, eristab teaduspõhiseid fakte pseudoteaduslikest väidetest ning rakendab fakte loodusprotsesside selgitamisel ja probleemide lahendamisel; • analüüsib erinevaid seisukohti elu päritolu kohta ning selgitab oma arusaamu; • kasutab loodusteaduslike uuringute läbiviimiseks andmeportaale ja digitaalseid teabeallikaid; • kasutab loodusteaduslike ülesannete lahendamiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;	Eristav hindamine
4. Rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi probleemide lahendamiseks ja otsuste tegemiseks	• selgitab kliimamuutuste teket ja rohetehnoloogia mõju ning pakub lahendusi keskkonnasäästliku kliimapoliitika rakendamiseks; • märkab ja lahendab igapäevaelu probleeme ning langetab argumenteeritud otsuseid, kasutades loovat mõtlemist; • kasutab mehhaanika, dünaamika,	Eristav hindamine

	termodünaamika ja elektroenergeetika seaduseid tehnoloogiliste probleemide lahendamisel;	
5. Saab aru teaduse olemusest, seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat	• analüüsib teaduse olemust ning seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat, rakendades teadmisi praktilistes olukordades ja luues uuenduslikke lahendusi; • toob näiteid pindpinevuse, kapillaarsuse ja märgamise esinemisest looduses ja tehnikas; • kirjeldab valguse ja heli omadusi ning nende rolli looduses ja tehnoloogias, rakendades laineõpetuse põhimõtteid ja tuues näiteid igapäevastest tehnoloogilistest lahendustest; • selgitab aine olekuid ja faasisiirdeid, rakendades termodünaamika põhimõtteid. • toob esile teabeallikate alusel toidutootmise ja põllumajanduse mõju looduskeskkonnale, pakkudes välja lahendusi kaasaegse tehnoloogia abil;	Eristav hindamine
6. Selgitab kliimamuutuste ja rohetehnoloogia mõju keskkonnale	• selgitab süsinikuringe ja energiasäästu tähtsust kliimamuutuste kontekstis, ning nende mõju globaalsele soojenemisele; • toob näiteid peamistest kliimamuutusi põhjustavatest teguritest ning kliimamuutuse võimalikud tagajärjed loodusele ja ühiskonnale ning hindab kohanemise võimalusi, arvestades piirkondlikke ja globaalseid näiteid; • arutleb roheoskuste vajalikkuse ja nende mõju üle elukeskkonnale, kasutades loodusteaduslikku terminoloogiat; • hindab kliimamuutuste mõju veekeskkonnale ja analüüsib juhendamisel vesiviljeluse mõju ökosüsteemidele; • selgitab meetodeid metallide korrosiooni vähendamisel ning arutleb rohetehnoloogia rakendamise võimaluste üle keemiatööstuses;	Eristav hindamine
7. Selgitab elurikkuse ja jätkusuutliku arengu olulisust ning kasutab neid põhimõtteid	• iseloomustab teabeallikate põhjal jätkusuutliku arengu põhimõtteid ning nende rakendamise	Eristav hindamine

igapäevaelus	võimalusi erinevates kontekstides; • selgitab teabeallikate põhjal elurikkuse olulisust ning selle säilitamise võimalusi; • selgitab hoiakuid ja käitumist, mis näitavad vastutustundlikkust elurikkuse ja jätkusuutliku arengu säilitamisel; • järgib tervislikke eluviise arvestades tervisliku toitumise ja nakkushaigustest hoidumise põhimõtteid • selgitab tööstuse ja tehnoloogia arengu mõju keskkonnale ja globaalsele elurikkusele, kasutades teaduslikele uuringutele põhinevaid andmeid; • hindab kemikaalide kasutamist argielus ja nende mõju keskkonnale ja tervisele; • arutleb üleilmastumise mõju üle eri eluvaldkondadele tuues välja selle mõju kestlikule arengule;	
8. Selgitab oma eriala seoseid loodusteaduste ja tehnoloogiaga elukestva õppe kontekstis	• selgitab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud elukutsete tähtsust 21.sajandi majanduses; • kirjeldab loodusteaduste arengusuundi ja analüüsib, kuidas omandatud teadmisi ja oskusi rakendada karjäärivalikul; • seostab loodusteadusi õpitava erialaga; • rakendab loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi erialases õppes ja tegevuses; • kirjeldab õpitava eriala arengut loodusteaduslikust vaatepunktist; • selgitab, milliseid loodusseadusi ja ohutusaspekte tuleks valitud erialal arvesse võtta; • teeb erialaõppes loodusteaduslikele teadmistele tuginevaid otsuseid ning prognoosib nende tagajärgi, tuginedes sotsiaalsetele, majanduslikele, kõlbelistele ja õiguslastele seisukohtadele.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Elektter ja magnetism Auditoorne õpe 40	Alateemad Aine, elektri- ja magnetväli, välja jõujooned: Laengu jäävuse, Coulomb'i ja Ampere' seadus.	Seos õpiväljundiga

Iseseisev õpe 12	Pinge. Magnetinduksioon, elektromotoorjõud, elektri- ja magnetvälja energia ja selle salvestamine. Elektromagnetlained, lainete interferents, difraktsioon, polariseeritud valgus. Valguse murdumine, spektrid, valguse dualism. Elektrivool metallides, vedelikes ja gaasides; Ohmi seadus segaühendustes, vooluallika elektromotoorjõud ja sisetakistus; pooljuhid. Vahelduv- ja alalisvool, trafo ja generaator. Elektriohutus. Vahelduvvoolu võimsus aktiivtakistusel. Voolutugevuse ja pinge efektiivväärtused.	
Praktiline töö	Elektrostaatika, katsed laetud kehadega. Murdumisnäitaja määramine. Valguse spektri uurimine (erinevad valgusallikad).	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Energia Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Ideaalse ja reaalse gaasi mudeli tunnuseid, mikro- ja makroparameetreid ja olekuvõrrand. Isoprotsessid, termodünaamika seadused, soojuspumbad, soojusmasin ja selle kasutegur. Küllastunud veeaur, absoluutne ja suhteline niiskus, kastepunkt. Pindpinevus, märgamine, kapillaarsus; aine olekud, faasisiire, faasidiagrammid. Sise- ja välisfotoefekt, Einsteini võrrand.	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	Voolutugevuse, pinge ja takistuse mõõtmine multimeetriga. Vooluallikate uurimine. Tutvumine pooljuhtelektroonikaga (diოდ, valgusdiოდ, fotorakk vm). Vahelduvvooluseadmete võimuse mõõtmine. Materjalide soojusjuhtivuse võrdlemine.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Inimene ja keskkond Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Inimese talitluse regulatsioon: Inimese närvisüsteemi osad ja nende talitus. Eri tegurite mõju närviimpulsi tekkes ja levikus. Närvisüsteemiga seotud levinumad puuded ja haigused. Sisesekreetsiooninäärmete ja nende eritavate hormoonide roll inimese talitlustregulatsioonis ning nende seos neuraalse regulatsiooniga. Inimorganismi kaitsesüsteemid ja vaktsineerimise tähtsust.	Seos õpiväljundiga Kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide ja nähtuste ning

	Vähkkasvaja teke, selle letaalsus, võimalused vähist hoidumiseks ja raviks. Vere püsiva koostise tagamise mehhanismid. Inimese energiavajadus ning termoregulatsiooni mehhanismid. Tervisliku toitumise põhimõtted, rakendusbioloogia kasutamine toidutootmisel (taimne liha ja kala, putukad, seened liha asendajana). Ökoloogia: Abiootilised ja biootilised keskkonnategurid. Toitumissuhted ökosüsteemis. Iseregulatsiooni kujunemine ökosüsteemis ja seda ohustavaid tegureid. Organismide kooseluvormid ja nende toimimine. Ökosüsteemi (nt biosfääri jt) läbiv energiavoog ja ökopüramiid. Säästlik areng: Inimtegevuse mõju liikide hävimises. Elurikkuse kaitse olulisus. Looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikused seosed. Kestliku arengu tähtsus isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil. Rohepöörde ja roheoskuste olulisus ja vajalikkus.	nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks Sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteaduslikke uuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel Rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi probleemide lahendamiseks ja otsuste tegemiseks Saab aru teaduse olemusest, seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat Selgitab kliimamuutuste ja rohetehnoloogia mõju keskkonnale Selgitab elurikkuse ja jätkusuutliku arengu olulisust ning kasutab neid põhimõtteid igapäevaelus Selgitab oma eriala seoseid loodusteaduste ja tehnoloogiaga elukestva õppe kontekstis
--	--	---

Praktiline töö	Väikesemahuline uuring säästva arengu strateegia rakendamisest kohalikul tasandil; isikliku igapäevase tegevuse analüüs seoses vastutustundliku ja säästva eluviisiga.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Keemia alused ja anorgaanilised ained Auditorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Keemia kui teaduse kujunemine. Füüsikalised ja keemilised uurimismeetodid keemias. Keemiliste elementide perioodilisustabel, lahustuvustabel, metallide pingerida, keemilise sideme liigid (kovalentne, iooniline, metalliline, vesinikside); Keemilise reaktsiooni soojusefekt. Reaktsiooni kiirus ja seda mõjutavad tegurid. Keemiline tasakaal ja selle nihutamise võimalused. Lahuste teke, elektrolüüdid ja mitteelektrolüüdid Molaarne kontsentratsioon. Ioonidevahelised reaktsioonid lahustes. Metallide iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest. Metallide keemilise aktiivsuse võrdlus; metallide pingerida. Metallid ja nende ühendid igapäevaelus ning looduses. Metallidega seotud redoksprotsessid: metallide saamine maagist, elektrolüüs, korrosioon, keemilised vooluallikad (reaktsioonivõrrandeid nõudmata). Saagise ja lisandite arvestamine moolarvutustes reaktsioonivõrrandi järgi. Mittemetallid ja nende ühendite iseloomulikud omadused.	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	Keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine; keemilise reaktsiooni soojusefekti uurimine; keemilise tasakaalu nihkumise uurimine; lahustumise soojusefektide uurimine; kindla molaarse kontsentratsiooniga lahuse valmistamine, lahuse molaarse kontsentratsiooni määramine. Metallide füüsikaliste omaduste ja keemilise aktiivsuse võrdlemine; metallide korrosiooni mõjutavate tegurite ning korrosioonitõrje võimaluste uurimine ja võrdlemine; mittemetallide ja/või nende iseloomulike ühendite saamine, omaduste uurimine ning võrdlemine.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	

Liikumised ja jõud Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Mõõtmise, mõõtühikud ja nende teisendamine, skalaarsed ja vektoriaalsed suurused, mõõtemääramatus. Kiirus, kiirendus, teepikkus ja nihe; ühtlane ja ühtlaselt muutuv sirgjooneline liikumine. Pöörlev liikumine, pöördenurk, periood, sagedus, nurk- ja joonkiirus, kesktõmbekiirendus. Newtoni seadused, impulsi jäävuse seadus, gravitatsiooniseadus; raskusjõud, keha kaal, toereaktsioon. Vedru jäikus, hõõrdetegur. Mehaaniline töö ja võimsus, kasutegur, energia jäävuse seadus. Võnkumised ja lained ning neid kirjeldavad suurused (lainepikkus, laine levimiskiirus, hälve, amplituud, periood, sagedus; faas; lainete peegeldumine, interferents ja difraktsioon; resonants). Kineetiline ja potentsiaalne energia, nende omavaheline muundumine.	Seos õpiväljundiga
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Loodusteaduste metodoloogia Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Loodusteaduste omavahelised seosed, areng ja kaasaegsed uurimissuunad. Loodusteaduslik uurimismeetod, vaatlus, katse, mudel. Asukoha määramise meetodid ja nende rakendused. Andmebaasid, geoinfosüsteemid ja kohateabe analüüs.	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	Probleemülesannete lahendamine maa-ameti geoportaali ja teiste kaardirakenduste abil.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Loodusvarade majandamine ja keskkonnaprobleemid Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Põllumajandus ja toidutootmine ning keskkonnaprobleemid: Maailma toiduprobleemid. Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud ja majanduslikud tegurid. Põllumajandusliku tootmise tüübid. Põllumajanduslik tootmine eri loodusolude ja arengutasemega riikides. Põllumajanduse mõju keskkonnale. Maailma kalandus ja vesiviljelus ja selle mõju keskkonnale. Maailmamere reostumine ning kalavarude vähenemine.	Seos õpiväljundiga

	Metsamajandus ja – tööstus ning keskkonnaprobleemid: Metsamajanduse olemus ja selle olulisus, metsamajanduse ja – tööstusega seotud keskkonnaprobleemid. Metsade säästlik majandamine ja kaitse. Metsatüübid ja maailma metsarikkamaid piirkonnad ning seos metsa kasutamise võimalustega. Metsamajandus ja – tööstust eri riikides. Metsa ja puidu roll süsinikuringes. Energiamaajandus ja keskkonnaprobleemid: Maailma energiamaajanduse muutused. Energiaallikate paiknemine maailmas. Riikide energiamaajandus ning sellega seotud majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid. Energiamaajanduse jätkusuutlikkus.	
Praktiline töö	Koostab tootmisahela või ringmajandusmudeli (soovitatav koostada konkreetsete alateemade käsitlemisel). Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine ühe valitud riigi põllumajandusest või vesiviljelusest või mitme riigi võrdlev analüüs. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine ühe valitud riigi metsamajandusest ja -tööstusest või riikide metsamajanduse võrdlus. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine mõne riigi või piirkonna energiamaajandusest või riikide energiamaajanduse võrdlus.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: - “5” saamise tingimus: -	
Maa kui süsteem Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Maa kui süsteem. Maa teke ja areng. Geoloogiline ajaarvamine. Maa siseehitus ja litosfääri koostis. Kivimite liigitus tekke alusel. Laamtektoonika, laamade liikumisega seotud protsessid. Vulkanism. Maavärinad. Atmosfääri tähtsus, koostis ja ehitus. Päikesekiirguse jaotumine Maal, kiirgusbilanss. Kasvuhooneefekt ja selle tähtsus. Kliimat kujundavad tegurid. Üldine õhuringlus. Temperatuuri ja sademete territoriaalsed erinevused. Õhumassid, tsüklonid ning antitsüklonid. Kliimamuutused. Vee jaotumine Maal ja veeringe. Maailmamere tähtsus ning roll kliima kujunemises. Veetemperatuur, soolsus, hoovused ja looded maailmameres. Rannaprotsessid ning erinevate rannikute kujunemine. Liustikud, nende teke, levik ja tähtsus. Põhjavee kasutamisega kaasnevaid keskkonnaprobleeme eri piirkondades. Kliima, taimestiku ja mullastiku vahelised seosed. Kivimite murenemine. Mulla koostis ja ehitus; mulla omadused. Mullatekke tegurid ja mullaprotsessid. Bioomid.	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine mõnest seismiliselt aktiivsest piirkonnast. Võrdleb ilmakaartide põhjal ilma maailma erinevates kohtades, seostades ilmanäitajad rõhualade ja frontidega. Võrdleb kliimadiagrammide ja kliimakaartide põhjal maailma erinevate kohtade kliimat, seostades selle kliimat kujundavate tegurite ja kliimavöötmega.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite	

	eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Mikro- ja megamaailma füüsika Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Elektronide difraktsiooni, leiulaine. Nanotehnoloogia. Eriseoseenergia ja massiarv, tuumaenergia vabanemine tuumade lõhustumis- ja sünteesireaktsioonide käigus, tuumareaktorid. Ioniseeriva kiirguse liigid ja mõju elusorganismidele. Meie Päikesesüsteemi ehitus ja liikumine.	Seos õpiväljundiga Kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide ja nähtuste ning nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks Sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteaduslikke uuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel Rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi probleemide lahendamiseks ja otsuste tegemiseks Saab aru teaduse olemusest, seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat Selgitab kliimamuutuste ja rohetehnoloogia mõju keskkonnale

		Selgitab elurikkuse ja jätkusuutliku arengu olulisust ning kasutab neid põhimõtteid igapäevaelus Selgitab oma eriala seoseid loodusteaduste ja tehnoloogiaga elukestva õppe kontekstis
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Molekulaarsed protsessid Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Organismide energiavajadus: Energiavajadus ja energia saamine autotroofidel ja heterotroofidel. Fotosünteesi eesmärgid, tulemus ja tähtsus taimedele, protsessi olulisus teistele organismidele ning kogu biosfäärile. Keskkonnategurite osa hingamisetappide toimumises ning energia salvestamises. Käärimise rakendusbioloogilised näited. Molekulaargeneetilised põhiprotsessid: Pärilikkuse ja keskkonnategurite osa organismi tunnuste kujunemisel DNA, RNA ja valkude osa päriliku info avaldumises. Geneetilise koodi omadused ning nende avaldumine valgusünteesis. Geeniregulatsiooni osa inimese ontogeneesi eri etappidel, elukeskkonna mõju geeniregulatsioonile. Inimese haigused, mis seostuvad geeniregulatsiooni häiretega. Viiruste levik ja paljunemine ning nende organismisene toime: Bakteriraku ehitus ja talitus. Inimese levinud viirus- ja bakterhaigused, nende vältimise võimalused, tervislike eluviiside ja vaktsineerimise tähtsus. Geenitehnoloogiliste rakenduste dilemmaprobleemid. Bakterite ja viiruste geenitehnoloogilised kasutusvõimalused, nendega seotud teadusharud ning elukutsed. Antibiootikumide kasutamine loomakasvatuses ja inimeste ravis. Mikroorganismide kasutamine keskkonnakaitses, reostuse likvideerimisel, biopuhastites. Mikroorganismide osa biokütuste valmistamisel. Biomaterjalide tootmine ja nende jäätmekäitlus (sh bioplast).	Seos õpiväljundiga Kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide ja nähtuste ning nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks Sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteaduslikke uuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete

		lahendamisel Rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi probleemide lahendamiseks ja otsuste tegemiseks Saab aru teaduse olemusest, seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat Selgitab kliimamuutuste ja rohetehnoloogia mõju keskkonnale Selgitab elurikkuse ja jätkusuutliku arengu olulisust ning kasutab neid põhimõtteid igapäevaelus Selgitab oma eriala seoseid loodusteaduste ja tehnoloogiaga elukestva õppe kontekstis
Praktiline töö	Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine, sh arvutimudeli abil; hingamise tulemuslikkust mõjutavate tegurite uurimine, sh arvutimudeli abil;molekulaargeneetiliste põhiprotsesside uurimine, sh arvutimudeli abil; geneetilise koodi omaduste uurimine, sh arvutimudeli abil;	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Orgaanilised ained Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Süsinikuühendite struktuur ja selle kujutamise viisid. Alkaanid, nomenklatuuri põhimõtted. Asendatud alkaanide (halogeeniühendite, alkoholide, primaarsete amiinide) omadused. Küllastumata ja aromaatsete süsivesinike omadused. Aldehüüdi, karboksüülhappe, karboksüülhappe soola, asendatud karboksüülhappe, estri ja amiidi aineklasside omadused	Seos õpiväljundiga

	Rasvhapete, rasvade, sahhariidide, aminohapete ja valkude omadused.	
Praktiline töö	Süsivesinike ja nende derivaatide molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas. Molekulidevaheliste jõudude tugevuse uurimine aurustumissoojuse võrdlemise teel; hüdrofiilsete ja hüdrofoobsete ainete vastastiktoime veega uurimine. Alkoholi ja aldehüüdi oksüdeeruvuse uurimine ning võrdlemine; karboksüülhapete omaduste uurimine ja võrdlemine teiste hapetega; estri süntees.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Pärilikkus ja muutlikkus Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Pärilikkuse ja muutlikkuse avaldumine eri organismirühmadel. Mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse tekkepõhjused ning tulemused. Modifikatsioonilise muutlikkus. Mendeli katsetes ilmnunud fenotüübilisi suhted genotüüpide rekombineerumisel, geneetikaülesanded Mendeli seadustest, AB0- ja reesussüsteemi vererühmadest ning suguliitelisest pärandumisest. Keskkonnategurite roll inimese puuete ja haiguste tekkes. Vähitekke riski seos pärilikkusega. GMO, geenikäärid (CRISPR), kloonimine. Darwini evolutsiooni käsitlus. Erinevaid seisukohad elu päritolu kohta Maal. Loodusliku valiku vormid, nende toimumise tingimused ja tulemused. Eri tegurite osa uute liikide tekkes. Evolutsiooniline mitmekesisustumise, täiustumise ja väljasuremise tekkemehhanismid ning avaldumisvormid.	Seos õpiväljundiga Kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide ja nähtuste ning nende vaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks Sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteaduslikke uuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel Rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja

		oskusi probleemide lahendamiseks ja otsuste tegemiseks Saab aru teaduse olemusest, seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat Selgitab kliimamuutuste ja rohetehnoloogia mõju keskkonnale Selgitab elurikkuse ja jätkusuutliku arengu olulisust ning kasutab neid põhimõtteid igapäevaelus Selgitab oma eriala seoseid loodusteaduste ja tehnoloogiaga elukestva õppe kontekstis
Praktiline töö	Praktiline töö keskkonnategurite mõjust reaktsiooninormi avaldumisele; päriliku muutlikkuse tekkemehhanismide ja avaldumise uurimine, sh arvutimudeliga; olulusvõitluse tulemuste uurimine arvutimudeliga.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Rahvastik ja majandus Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Maailma rahvastik, rahvaarv ja selle muutumine. Sündimust ja suremust mõjutavad tegurid. Demograafiline üleminek. Rahvastiku struktuur ja selle mõju riigi arengule. Ränded, nende põhjused ning liigitamine Rände tagajärjed. Rändega seotud probleemid. Rahvastikupoliitika. Rahvastiku paiknemine ja tihedus maailmas. Linnastumine. Majanduse ja ühiskonna areng ning ruumiline korraldus. Infoühiskonna majanduse toimimine globaalse tööjaotuse tingimustes. Rahvusvahelised ettevõtted, nende roll maailmamajanduses. Globaliseerumine. Turismimajanduse areng, selle seos teiste majandusharudega ning mõju	Seos õpiväljundiga

	keskkonnale ja kultuuriruumile. Transpordi areng, selle seos teiste majandusharudega ja mõju keskkonnale.	
Praktiline töö	Teabeallikate põhjal ühe valitud riigi demograafilisest situatsioonist ülevaate koostamine või riikide võrdlemine. Teabeallikate põhjal rahvastiku paiknemiste analüüs mõnes regioonis või riigis. Mõne riigi asustuse analüüs või mõne linna sisestruktuuri analüüs teabeallikate (nt Google kaardi) põhjal. Teabeallikate põhjal ühe valitud riigi transpordigeograafilise asendi või turismimajanduse analüüs. Teabeallikate põhjal ühe valitud riigi arengutaseme analüüs või riikide võrdlus arengutaseme näitajate põhjal ja seostamine kestliku arengu eesmärkidega.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Rakud ja organismid Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Bioloogia uurimisvaldkonnad (eluslooduse organiseerituse tasemed, seos elu tunnustega, neid uurivad bioloogia teadused ja elukutsed), Vee omaduste seos organismide talitlusega, Peamiste katioonide ja anioonide tähtsus organismide ehituses ning talitluses - Süsivesikute, lipiidide ja valkude ehituse seos nende ülesannetega - DNA ja RNA ehitus ning ülesanded Eukarüootsed rakud: Inimese epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude ehitus ja talitluse, erinevad koed mikropreparaatidel, mikrofotodel ja joonistel. Ainete aktiivne ja passiivne transport läbi rakumembraani. Loomaraku peamised koostisosad mikrofotodel ja joonistel, loomaraku osade ülesanded raku bioloogilistes protsessides. Looma-, taime- ja seeneraku ehitus. Organismide areng: Mittesugulise paljunemise vormid eri organismirühmadel. Mitoosi- ja meioosi faasides toimuvad muutused. Inimese spermatogenees ja ovogenees. Otsene ja moondeline areng eri organismirühmadel. Olulisemad etapid inimese embrüogeneesis. Inimese vananemisega kaasnevad muutused raku ja organismi tasandil, pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju elueale.	Seos õpiväljundiga Kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide ja nähtuste ning nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks Sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteaduslikke uuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi Leiab iseseisvalt usaldusväärset loodusteaduslikku informatsiooni ja kasutab seda erinevate ülesannete lahendamisel

		Rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi probleemide lahendamiseks ja otsuste tegemiseks Saab aru teaduse olemusest, seostab loodusteadusi ja tehnoloogiat Selgitab kliimamuutuste ja rohetehnoloogia mõju keskkonnale Selgitab elurikkuse ja jätkusuutliku arengu olulisust ning kasutab neid põhimõtteid igapäevaelus Selgitab oma eriala seoseid loodusteaduste ja tehnoloogiaga elukestva õppe kontekstis
Praktiline töö	Eri organismide keemilise koostise võrdlemine, kasutades infoallikana internetimaterjale; loomaraku osade ehituse ja talitluse seoste uurimine, sh arvutimudeli abil; epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude eristamine mikroskoobis ning nendel esinevate peamiste rakuosiste kirjeldamine; plastiidide mitmekesisuse kirjeldamine valgusmikroskoobiga vaatluse tulemusena.	
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Õppemeetodid	Õpiväljundite saavutamiseks kasutatakse mitmekesiseid õppemeetodeid, mis soodustavad õpilaste aktiivset osalust ja elukestva õppija kujunemist. Õppeprotsessi oluliseks osaks on probleemipõhine ja uurimuslik lähenemine, koostööine õppimine ja nüüdisaegsete õppekeskkondade ja vahendite kasutamine. Kasutatavad õppemeetodid hõlmavad:	

	- Arutelud ja interaktiivsed loengud - Uurimuslikud ja praktilised tööd - Esitlused ja loodusteaduslike mudelite uurimine ning koostamine - Vastastikune õpetamine - Probleemülesannete lahendamine - Väitlused ja rollimängud - Projektõpe ja uurimistööd - Õppekäigud - Rühma- ja paaristöö - Digikeskkondade ja -vahendite kasutamine Õppetöö läbiviimiseks on vajalik katsevahendite ja laborisisustuse olemasolu, milleta ei saa viia läbi uurimuslikule õppele tuginevat õpet. Õpilastel peab olema võimalik kasutada digivahendeid ning arvutiprogramme jooniste ja graafikute koostamiseks. Õpitava eriala ja tegeliku eluga seostamiseks kuuluvad õpingute juurde erinevad õppekäigud.
Hindamise meetodid	
Lõimitud teemad	Loodusained on tihedalt seotud teiste moodulitega, soodustades interdistsiplinaarset mõtlemist ja praktiliste probleemide lahendamist: - Matemaatika: loodusainetes on olulisel kohal andmete analüüsimine, mõõtmistulemuste töötlemine ning graafikute ja tabelite koostamine. Matemaatilised mudelid aitavad näiteks hinnata populatsioonide dünaamikat bioloogias või analüüsida ilmastiku trende geograafias. Matemaatiline tõenäosus väljendub ka geneetikaülesannete lahendamisel, käsitledes geno- ja fenotüübi päritavust. - Kehakultuur: teadmised, kuidas tervislik toitumine ja õige toitainete tasakaal mõjutab füüsilist võimekust ja taastumist toetavad kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.. - Võõrkeel: võõrkeelse teabekirjanduse lugemine ja veebikeskkondade kasutamine arendab terminoloogiatundmist ning aitab laiendada kultuurilist mõistmist. - Keel ja kirjandus: arendatakse õpilaste teksti mõistmise ja analüüsamise oskust. Erinevaid tekste (nt referaate, esitlusi jm) luues kujundatakse oskust end selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Arendatakse oskust hankida teavet eri allikaist ja seda kriitiliselt hinnata. - Sotsiaalsed: loodusainete õppimine aitab mõista inimese ja ühiskonna toimimist, kujundab oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga sh teaduse ja tehnoloogia mõju majandusele ning ettevõtlusele, oskust teha teadlikke valikuid , - Visuaal- ja helikultuur: võnkumised ja lained, resonants, kuulmine; kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms Lõiming kutseõppega lähtub eriala vajadustest ja spetsiifikast. Nii näiteks iluteenuste õppekava vajab suuremaid teadmisi inimese bioloogiast ning keemiliste ainete mõjust elusorganismidele. Ehituserialade õppijad peavad teadma materjalide keemilisi ja füüsikalisi omadusi. Aianduse eriala õppurid peavad saama ülevaate taimede arengust, sh teadma geograafiliste ja kliimatiliste tegurite mõju taimekasvatusele.

Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb erinevate teemade ja õpiväljundite hinnete alusel. Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse mooduli rakendumisel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järeltunde tegemise oskus.
Õppematerjalid	Gümnaasiumi riiklikule õppekavale vastavad loodusvaldkonna õpikud, töövihikud, digiõpikud, tööraamatud. Lehel www.opik.fyysika.ee paiknevad digiõpikud ja nende paberversioonid. https://orgaanilinekeemia.ee/ Huvitav keemia Videoõpsi materjalid E-koolikoti digitaalsed õppematerjalid https://toitumine.ee/ Maailmakooli dokumentaalfilmikogu Geoloogia moodulid koostanud Kare Kullerud Mineraalid, kivimid, maavarad andmekogu piltidega eesti, inglise, vene keeles Simulatsioonid: https://phet.colorado.edu/ Maa-ameti geoportaal Google Earth allalaaditav ja veebirakendus The World Factbook riikide üld- ja rahvastiku andmed Veebipõhised viktoriinid, interaktiivsed kaardid, Doolar Street rakendus (inglise keeles) Globaliseeruv maailm. Valikaine kursuse materjalid (tasuta kasutamiseks). Rohemeeter – maastike elurikkuse hindaja Keskkonnaportaali loodusveeb Triin Marandi õppematerjalid gümnaasiumi bioloogiale. Bioloogia kursus põhikooliõpilastele Õppematerjalid projektist KLIIMATEADLIK Richard Villemsi Evolutsioonilise bioloogia loengute konspektHeinaru, A. Geneetikaõpik kõrgkoolile https://arhiivi-tiiger.edu.ee/arhiiv/havike/biodigi/

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
39	Matemaatika	12	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane omandab matemaatikapädevused ja probleemilahenduoskuse tasemel, mis toetab mitmekülgset haridusteed elukestvas õppes ning valmistab ette tööturule sisenemiseks.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
240 tundi		72 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Rakendab matemaatika ja eluliste probleemülesannete lahendamisel ning tulemuste kontrollimisel sobivaid meetodeid ja digivahendeid	- lahendab matemaatilisi ja elulisi probleemülesandeid, eristades erinevaid arvuhulki ning kasutades sobivaid matemaatilisi tehteid (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine, astendamine, juurimine) ja protsentarvutust, sh bruto- ja netopalga, hinna kujunemise, maksude ja laenudega seotud arvutusi; - teisendab avaldisi, rakendades tehteid astmete ja juurtega; - lahendab reaalelulise kontekstiga probleemülesandeid võrrandite, võrratuste ning nende süsteemide abil, võttes arvesse hulgateooria seoseid; - kasutab matemaatiliste ja eluliste probleemülesannete lahendamisel ja tulemuste kontrollimisel sobivaid, sh digitaalseid tööriistu; - kasutab õpitut bruto- ja netopalga, toodete ja teenuste hinna kujunemisega seotud arvutuste tegemisel;	Eristav hindamine
2. Kasutab õpitud matemaatikateadmisi ja -oskusi erinevate valdkondade probleemülesannete lahendamisel, hinnates kriitiliselt nende sobivust ja piiranguid	- arvutab tasandiliste kujundite ümbermõõdu ja pindala, rakendades vajalikke valemeid, sh trigonomeetrilisi seoseid, siinus- ja koosinusteoreemi, et lahendada reaalelulisi probleemülesandeid; - võrdleb ja arvutab tahk- ja pöördkehade pindala ja ruumala, avaldab valemitest vajalikke suursusi; - kasutab vektoreid ja joone võrrandeid	Eristav hindamine

	geomeetriaprobleemülesannete lahendamisel, kontrollides, saadud tulemuste õigsust, mh kasutades tarkvaralisi lahendusi; • visualiseerib punkti asukohta, sirgete ja tasandite asendit ruumis, selgitades kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet reaalses mudelis;	
3. Selgitab erineval kujul (teksti, tabeli, graafiku, valemitega vms) esitatud matemaatilist infot, kasutades vajaduse korral erinevaid teabeallikaid	• selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seotud mõisteid, leides valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsuse- ja negatiivsusepiirkonna; • joonestab ja tõlgendab funktsioonide graafikuid ja nende vastastikust asendit, kirjeldades graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi joonise põhjal ning seostades joone kuju ja asendit koordinaatteljestikus selle valemiga; • lahendab logaritm-, eksponent- ja trigonomeetrilisi võrrandeid nii analüütiliselt kui ka graafiliselt;	Eristav hindamine
4. Analüüsib erineval moel esitatud matemaatilisi, sh statistilisi andmeid, hinnates nende usaldusväärsust	• hindab sündmuse tõenäosust, sõnastades liitsündmuse elementaarsündmuste kombinatsioonina ning kasutades kombinatoorikat ja sündmuse tõenäosuse määramise meetodeid; • lahendab reaalelulisi probleemülesandeid, kogudes ja töödeldes andmeid, sh kasutades tabelarvutusprogramme ning kirjeldades juhuslikku suurust arvukarakteristikute ja diagrammide abil, samuti illustreerides IKT vahendite abil ning tehes järeldusi uuritava nähtuse kohta;	Eristav hindamine
5. Annab hinnangu lahendusprotsessile ja saadud tulemuste tõepärasusele, tehes vajaduse korral parandusi ning esitledes tulemusi loogiliselt ja veenvalt	• lahendab reaalelulisi probleemülesandeid, kasutades aritmeetilise ja geomeetrilise jada omadusi ning liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise mudeleid; • kasutab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise eeskirju maksude ja laenudega seotud arvutuste tegemisel sh laenu intressimäära ja	Eristav hindamine

	krediidikulukusemäära arvutamisel • kirjeldab funktsiooni tuletise omadusi ja lahendab ekstreemumülesandeid, kasutades funktsiooni tuletise mõistet ja geomeetrilist tähendust; • arvutab tasandilise kujundi pindala, kasutades algfunktsiooni mõistet ja määratud integraali; • kontrollib saadud tulemuste õigsust süstemaatilise kontrollimise ja võrdlemise abil; • esitab matemaatilist teksti, kasutades korrektseid matemaatilisi termineid ja sümboleid.	
--	---	--

Mooduli jagunemine		
Matemaatika I Auditoorne õpe 80 Iseseisev õpe 24	Alateemad Protsentiarvutus, Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused, süsteemid. Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria. Kraadi- ja radiaanmõõt. Seosed täisnurkse kolmnurga nurkade ning külgede suhete vahel. Ringjoone kaare pikkus ja ringi sektori pindala. Jooniste lugemine. Mõõtühikud. Tasandilised kujundid. Kolmnurgad, nende liigid, võrdsus ja sarnasus. Kolmnurga kõrgus, nurgapoolitaja, mediaan ja külje keskristsirge. Kolmnurga pindala. Rööpkülik, romb, ruut, ristkülik, trapets, korrapärane hulknurk. ning nende olulisemad omadused ja pindala. Ringjoon ja ring, kesk- ja piirdenurk, ringjoone lõikajad ja puutujad. Prisma. Püstprisma täispindala ja ruumala. Püramiid. Korrapärase püramiidi täispindala ja ruumala. Silinder. Silindri täispindala ja ruumala. Koonus. Koonuse täispindala ja ruumala	Seos õpiväljundiga Rakendab matemaatika ja eluliste probleemülesannete lahendamisel ning tulemuste kontrollimisel sobivaid meetodeid ja digivahendeid Kasutab õpitud matemaatikateadmisi ja -oskusi erinevate valdkondade probleemülesannete lahendamisel, hinnates kriitiliselt nende sobivust ja piiranguid Selgitab erineval kujul (teksti, tabeli, graafiku, valemitena vms) esitatud matemaatilist infot, kasutades vajaduse korral erinevaid teabeallikaid Analüüsib erineval moel esitatud matemaatilisi, sh statistilisi andmeid,

		hinnates nende usaldusväärsust Annab hinnangu lahendusprotsessile ja saadud tulemuste tõepärasusele, tehes vajaduse korral parandusi ning esitledes tulemusi loogiliselt ja veenvalt
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Matemaatika II Auditoorne õpe 80 Iseseisev õpe 24	Alateemad Mis tahes trigonomeetrilised funktsioonid. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Trigonomeetrilised võrrandid Vektor tasandil. Joone võrrand. Lineaar-, ruutfunktsioon, lihtsam astmefunktsioon (sh graafiliselt). Eksponent – ja logaritmifunktsioon. Eksponent – ja logaritmivõrrandid. Jadad.	Seos õpiväljundiga Rakendab matemaatika ja eluliste probleemülesannete lahendamisel ning tulemuste kontrollimisel sobivaid meetodeid ja digivahendeid Kasutab õpitud matemaatikateadmisi ja -oskusi erinevate valdkondade probleemülesannete lahendamisel, hinnates kriitiliselt nende sobivust ja piiranguid Selgitab erineval kujul (teksti, tabeli, graafiku, valemitega vms) esitatud

		matemaatilist infot, kasutades vajaduse korral erinevaid teabeallikaid Analüüsib erineval moel esitatud matemaatilisi, sh statistilisi andmeid, hinnates nende usaldusväärsust Annab hinnangu lahendusprotsessile ja saadud tulemuste tõepärasusele, tehes vajaduse korral parandusi ning esitledes tulemusi loogiliselt ja veenvalt
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Matemaatika III Auditoorne õpe 80 Iseseisev õpe 24	Alateemad Tõenäosus ja statistika, tuletis ja integraal. Funktsiooni uurimine. Kõvertatrapetsi pindala arvutamine. Ristkoordinaadid tasandil. Koordinaatteljestik ruumis. Sirged ja tasandid ruumis. Hulktahtukad ja pöördkehad. Ruumala leidmine tükeldamise abil.	Seos õpiväljundiga Rakendab matemaatika ja eluliste probleemülesannete lahendamisel ning tulemuste kontrollimisel sobivaid meetodeid ja digivahendeid Kasutab õpitud matemaatikateadmisi ja -oskusi erinevate valdkondade probleemülesannete

		lahendamisel, hinnates kriitiliselt nende sobivust ja piiranguid Selgitab erineval kujul (teksti, tabeli, graafiku, valemitena vms) esitatud matemaatilist infot, kasutades vajaduse korral erinevaid teabeallikaid Analüüsib erineval moel esitatud matemaatilisi, sh statistilisi andmeid, hinnates nende usaldusväärsust Annab hinnangu lahendusprotsessile ja saadud tulemuste tõepärasusele, tehes vajaduse korral parandusi ning esitledes tulemusi loogiliselt ja veenvalt
Hindamisülesanded	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse teema rakendumisel.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Õppemeetodid	- töövihiku või töölehtede täitmine - ülesannete lahendamine - miniloengud - probleemülesannete lahendamine, sh meeskonnatööna - praktilised ülesanded, sh digitööriistu kasutades - uurimisülesanded	

	- eriala või mõne muu ainega seotud õppekäigud, kus saab rakendada matemaatikateadmisi ja -oskusi - probleemsituatsioonide lahendamine - iseseisev töö õppematerjalidega (sh õpikutekstiga) - interaktiivsed testid - näitlikustamine (näitlikke skeeme koostavad ka õpilased ise) - kodune kontrolltöö (vilumuse tagamiseks ja tööharjumuse kujundamiseks ja õppimisoskuse arendamiseks) - ajurünnak - uurimistöö - õpimapi koostamine
Hindamismeetodid	Mooduli õpiväljundite saavutatust hinnatakse eristavalt. Iga õpiväljundi kohta probleemist lähtuv kompleksne hindamisülesanne. Mooduli kokkuvõtva hinde saamiseks peab õpilane olema saavutanud vähemalt rahuldava tulemuse kõikide hindamisülesannetes. Kui kasvõi ühe õpiväljundi puhul on tulemus on hinnatud mitterahuldavaks, on ka mooduli hinne mitterahuldav. Soovituslikud hindamismeetodid - Protsessihindamine ja tagasiside: andke regulaarselt tagasisidet, et õpilased märkaksid nii oma edenemist ja saaksid seeläbi eduelamusi, kui ka õpilünki ning saaksid puuduvaid teadmisi omandada. - Erinevad hindamismudelid: valik erinevaid hindamismudeleid https://opetaja.edu.ee/hindamismudelid/index.php - Mitmekesised hindamisvahendid: kasutage nii formaalseid (testid, kontrolltööd) kui ka mitteformaalseid (õpilasprojektid, esitlused, arutelud) hindamismeetodeid, mis katavad kõiki võtmepädevusi. - Enesehindamine: julgustage õpilasi seadma endale õpieesmärgid, jälgima nende täitmist ja vajadusel korrigeerima oma õppimist. Kiired kontrollküsimused ja viktoriinid: kiire ja lihtne viis kontrollida, kas õpilased on mõistetest aru saanud. Viktoriinid võivad olla nii suulised kui ka kirjalikud. Töövihiku või töölehtede ülesanded: ülesannete lahendamine, mis võimaldab õpetajal näha, kuidas õpilased rakendavad õpitut teadmisi. Jooksev hindamine: õpilaste tööde ja arutelude jälgimine, nende vastuste ja lahenduskäikude hindamine tundide ajal. Enesehindamine ja kaasõpilaste hindamine: õpilased hindavad etteantud hindamiskriteeriumite alusel enda või kaasõpilaste töid, mis aitab neil kriitiliselt mõelda ja saada aru, kuidas nad saavad vajadusel tehtud tööd korrigeerida. Rühmatöö ja projektipõhine hindamine: hindamine tugineb rühmatööde ja projektide tulemustele, kus hinnatakse nii protsessi kui ka tulemust, sealhulgas matemaatiliste kontseptsioonide ja oskuste rakendamist praktilistes ülesannetes. Arutelud ja suulised vastused: suuliste vastuste ja arutelude kaudu saab õpetaja hinnata õpilaste sügavamat arusaamist ja argumenteerimisoskust. Kokkuvõttev hindamine: kontrolltööd või arvestused. Õpetaja kehtestab töödele hindekriteeriumid.

Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb erinevate teemade ja õpiväljundite hinnete alusel. Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse mooduli rakendumisel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.
Õppematerjalid	Avita kirjastuse gümnaasiumi laia matemaatika õpikud I–VI osa, Tõenäosus ja statistika Avita kirjastuse gümnaasiumi kitsa matemaatika õpikud ja töövihikud I – VIII osa Allar Veelmaa Matemaatika tööraamat X klassile Tallinn: Maurus, 2021 Allar Veelmaa Matemaatika tööraamat XI klassile Tallinn: Maurus, 2022 Allar Veelmaa Matemaatika tööraamat XII klassile Tallinn: Maurus, 2023 Mauruse kirjastuse tööraamatud - https://kirjastusmaurus.ee/oppeaine/matemaatika/gumnaasium-matemaatika/ Õpetaja koostatud e-õppematerjalid Matemaatika õhtuõpik Matemaatika digiõppevaramu materjalid - https://ekoolikott.ee/et/oppematerjal/20179#231751-Digioppevaramu-matemaatika-materjalid Matemaatika riigieksami ülesanded GRÕK-i matemaatika ainevaldkonna juhendmaterjalid - https://www.riigiteataja.ee/aktiis/1080/3202/3006/18m_gym_lisa5.pdf#

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
40	Riigikaitseõpetus	1.5	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane mõistab Eesti riigikaitse korraldust ja selle laia käsitust ning oma võimalusi ja kohustusi riigikaitsega seondult.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
30 tundi		9 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Mõistab maailma ja Euroopa sõjaajaloo olulisemate sündmuste vahelisi seoseid, sh seoseid relvastuse arenguga, ning nende sündmuste tagajärgi ja mõju Eesti riigile, ühiskonnale ja inimeste saatusele	• selgitab maailma ja Euroopa sõjaajaloo olulisemaid sündmusi, kasutades mõisteid sõjalised koormised, rüütlivägi, palgaarmee, nekrutikohustus, massiarmee, tankiarmee, sõjaväekohustus, positsioonisõda, maailmasõda; • analüüsib maailma ja Euroopa sõjaajaloo olulisemate sündmuste (sh sõdade) tagajärgi ja mõju Eesti riigile, ühiskonnale ja inimeste saatusele (oma perekonna näitel); • selgitab näidete varal relvastuse arengut ja sellega kaasnenud olulisemaid muutusi sõjapidamise viisides läbi ajaloo;	Mitteeristav hindamine
2. Selgitab külma sõja aegsete ning tänapäevaste sõjaliste kriiside ja relvakonfliktide erinevusi ning mõju rahvusvahelisele julgeolekule	• võrdleb rahvusvahelist julgeolekukeskkonda külma sõja ajal ja tänapäeval, kasutades mõisteid sõda, sõjaline kriis, relvakonflikt, terrorism, infosõda ja hübriidsõda, traditsiooniline ja asümmeetriline oht, küberturvalisus, massihävitusrelv, heidutus; • nimetab julgeoleku riske ja ohte, sh ohud Eesti julgeolekule tänapäeval, ning toob esile nende ennetamise võimalusi, lähtudes psühholoogilise kaitse viiest toimealast; • iseloomustab võrdlevalt olulisemaid rahvusvahelisi sõjalisi kriise ja relvakonflikte nii külma sõja ajal kui tänapäeval; • analüüsib juhendamisel olulisemate rahvusvaheliste sõjaliste kriiside ja relvakonfliktidega seotud arenguid ning kirjeldab	Mitteeristav hindamine

	nende reguleerimiseks ja ohjamiseks kasutatavaid meetmeid; • toob teabeallikate põhjal näiteid NATO, Euroopa Liidu ja ÜRO rahvusvahelistest missioonidest ja rahuvalveoperatsioonidest, kus Eesti kaitsejõud on osalenud rahvusvaheliste konfliktide ennetamises ja ohjamises ning konfliktijärgses rahu tagamises • iseloomustab peamisi julgeolekuga tegelevaid rahvusvahelisi organisatsioone, nagu ÜRO, OSCE, NATO, Euroopa Liit, tuues esile nende olulisemad ülesanded sõjaliste kriiside ja relvakonfliktide lahendamisel ja kasutegurid Eestile; • selgitab sõjasündmuste põhjal massihävitusrelvade põhitüüpe, nende kasutamise eesmärgid ja tagajärgi;	
3. Selgitab Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitika eesmärgid maailma ja Euroopa julgeoleku kontekstis	• nimetab Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitika eesmärgid rahvusvahelise julgeolekukeskkonna kontekstis, lähtudes riigikaitse alusdokumentidest ja õigusaktidest; • arutleb Eesti rolli üle NATO-s, selgitades organisatsiooni mõju Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitikale; • selgitab Eesti riigikaitse laia käsituse põhimõtteid, eesmärgi ja korraldust, kasutades riigikaitse alusdokumente ja õigusakte; • kirjeldab Eesti riigikaitse juhtimist, tuues esile erinevate osapoolte ülesanded; • võrdleb Kaitseväge ja Kaitseliidu põhiülesandeid, struktuuri ja juhtimist õigusaktide alusel; • eristab näitliku materjali alusel Kaitseväge ja Kaitseliidu sümboolikat; • eristab ja järjestab näitlike materjalide alusel väeliikide (maa-, mere- ja õhuväge) auastmeid; • selgitab õppematerjalide alusel kaitseväelase vormiriietuse kandmise reegleid;	Mitteeristav hindamine
4. Selgitab Eesti riigikaitse eesmärgid, ülesandeid ja korraldust ning nende seotust teiste ühiskonnaeluga	• nimetab Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitika eesmärgid rahvusvahelise julgeolekukeskkonna	Mitteeristav hindamine

valdkondadega, lähtudes Eesti riigikaitse laiast käsitusest	kontekstis, lähtudes riigikaitse alusdokumentidest ja õigusaktidest; • arutleb Eesti rolli üle NATO-s, selgitades organisatsiooni mõju Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitikale; • selgitab Eesti riigikaitse laia käsituse põhimõtteid, eesmärki ja korraldust, kasutades riigikaitse alusdokumente ja õigusakte; • kirjeldab Eesti riigikaitse juhtimist, tuues esile erinevate osapoolte ülesanded; • võrdleb Kaitseväe ja Kaitseliidu põhiülesandeid, struktuuri ja juhtimist õigusaktide alusel; • eristab näitliku materjali alusel Kaitseväe ja Kaitseliidu sümboolikat; • eristab ja järjestab näitlike materjalide alusel väeliikide (maa-, mere- ja õhuväe) auastmeid; • selgitab õppematerjalide alusel kaitsevälase vormiriietuse kandmise reegleid;	
5. Tunneb Eesti Vabariigi kaitseväeteenistuse olemust, tähtsust ja selles osalemise võimalusi ning üksikisiku kohustusi, tuginedes vastavatele regulatsioonidele	• iseloomustab kaitseväeteenistuse olemust, tuginedes õigusaktidele ja kasutades mõisteid kaitseväekohustus, kaitseväekohustuslane, kaitseväeteenistuskohustus, kutsealune, ajateenija, ajateenistus, tegevteenistus, reservteenistus, reservis olev isik ja õppekogunemine; • võrdleb aja-, asendus-, reserv- ja tegevteenistuse eesmäärke ja korraldust, tuginedes õigusaktidele; • kirjeldab enda võimalusi ja kohustusi riigikaitstes osalemisel, lähtudes õigusaktidest; • iseloomustab kaitsevälase elukutset ja tähtsust Eesti Vabariigis, tuues esile ohvitseriks ja allohvitseriks õppimise võimalusi;	Mitteeristav hindamine
6. Omab ülevaadet rivilise liikumise kujunemisloost, rivikorra tähtsusest ja rivikäsklustest Kaitseväes	• kirjeldab näidete abil rivikorra kujunemise ajalugu, kasutamise vajadust ja tähtsust Kaitseväes; • selgitab rivikorra tähtsust tänapäeval meeskonnatunnetuse ja ühtekuuluvuse ning distsipliini alusena;	Mitteeristav hindamine

7. Selgitab õigusaktidele tuginedes relva ja laskemoona ohutu käsitlemise põhimõtteid, relva kandmise kultuuri ning relva kasutaja vastutust	• iseloomustab teabeallikate alusel erinevaid relva- ja laskemoona liike, nende ohutu käsitlemise põhimõtteid ja kasutamisega kaasnevat vastutust; • kirjeldab Kaitseväes ja Kaitsejõududes kasutatavaid relvi ja relvasüsteeme, tuues esile nende kasutamise eesmärgid • kirjeldab etapiviisiliselt relva ja padrundi tööpõhimõtteid; • kirjeldab kuuli lennujoont ja seda mõjutavaid tegureid;	Mitteeristav hindamine
8. Oskab kasutada topograafilist kaarti ja kompassi etteantud sihtpunkti jõudmiseks	• nimetab Eesti kaitseväes kasutatavaid topograafilisi kaarte, arvestades nende kasutamise eesmärgi; • määrab paberkaardil kasutatava mõõtkava, teisendades seda maastikul sammupaaridesse; • iseloomustab etteantud topograafilisel kaardil olevaid objekte ning nende vahelisi ruumilisi seoseid, arvestades kasutatavaid leppemärke ja tähistusi; • määrab kaardil malliga direktsiooninurga ja looduses maastikul kompassi järgi asimuudi, arvestades direktsiooninurga ja asimuudi erinevusi ning põhjuseid; • läbib meeskonnatööna kaardi ja kompassi abil etteantud teekonna;	Mitteeristav hindamine
9. On omandanud esmased esmaabivõtted ja oskab tegutseda õnnetusjuhtumi korral	• selgitab, kuidas tegutseda õnnetusjuhtumi korral, st millal ja kuidas abi kutsuda, esmaabi anda ja kannatanut transportida; • selgitab kuidas kaitsta ennast ja abivajajat võimalike ohtude eest, mis võivad õnnetuskohal esineda; • demonstreerib esmaseid esmaabi andmise võtteid lähtuvalt õnnetusjuhtumist; • kirjeldab erinevate ohtude tekkimise võimalusi välitingimustes ja selgitab nende ennetamise ja lahendamise võimalusi, kaitstes ennast ja kaaslast ohtude eest;	Mitteeristav hindamine

10. Kirjeldab Eestis toimuda võivaid hädaolukordi ja ohte siseturvalisusele elanikkonnakaitse kontekstis ning nendes tegutsemise põhimõtteid indiviidi ja riigi tasandil	• kirjeldab Eestis toimuda võivaid hädaolukordi ja võimalikku tegutsemist nende korral, tuginedes siseturvalisuse alusdokumentidele ja õigusaktidele; • teeb kokkuvõtte erinevate osapoolte (sh ametkondade) ülesannetest hädaolukordade lahendamisel ja siseturvalisuse tagamisel, kasutades alusdokumente ja õigusakte; • selgitab elanikkonnakaitse olemust ning selle korraldust riigis ja oma kodukohas; • selgitab enda ja oma pere võimalikku ettevalmistust elutähtsate teenuste katkemise korral; • kirjeldab enda käitumist ja teiste abistamist erinevate hädaolukordade puhul; • leiab iseseisvalt teavet reisimisega kaasnevatest ohtudest nii kodumaal kui välisriiki reisides.	Mitteeristav hindamine
---	--	-------------------------------

Mooduli jagunemine		
Riigikaitseõpetus Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 9	Alateemad Eesti sõjaajalugu Tänapäeva sõjalised kriisid, sõjad ja relvakonfliktid Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitika ning riigikaitse juhtimine Kaitseväeteenistus Relvaõpe ja ohutus Topograafia ja orienteerumine Esmaabi Siseturvalisus ja elanikkonnakaitse	Seos õpiväljundiga Mõistab maailma ja Euroopa sõjaajaloo olulisemate sündmuste vahelisi seoseid, sh seoseid relvastuse arenguga, ning nende sündmuste tagajärgi ja mõju Eesti riigile, ühiskonnale ja inimeste saatusele Selgitab külma sõja aegsete ning tänapäevaste sõjaliste kriiside ja relvakonfliktide erinevusi ning mõju rahvusvahelisele julgeolekule Selgitab Eesti julgeoleku- ja kaitsepoliitika eesmärgi maailma ja Euroopa

		julgeoleku kontekstis Selgitab Eesti riigikaitse eesmäärke, ülesandeid ja korraldust ning nende seotust teiste ühiskonnaelu valdkondadega, lähtudes Eesti riigikaitse laiaast käsituselt Tunneb Eesti Vabariigi kaitsevõeteeuistuse olemust, tähtsust ja selles osalemise võimalusi ning üksikisiku kohustusi, tuginedes vastavatele regulatsioonidele Omab ülevaadet riivilise liikumise kujunemisloost, riivikorra tähtsusest ja riivikäsklustest Kaitsevões Oskab kasutada topograafilist kaarti ja kompassi etteantud sihtpunkti jõudmiseks On omandanud esmased esmaabivõtted ja oskab tegutseda õnnetusjuhtumi korral
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Arvestatud/mittearvestatud Hinnatakse õpilase aktiivsust ja kaasatõõtamist tunnis, tegevuse/harjutuse omandamiseks tehtud pingutust ning püüdlikkust, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust eesmärkidele ning õpiväljunditele. Hindamise eesmärgiks on õpilase arengu toetamine, tagasiside andmine, õpilase harjutama innustamine ja suunamine.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde “arvestatud” saamiseks peavad kõik ülesanded olema sooritatud lävendii tasemel.	
Õppemeetodid	Loeng Praktiline harjutus Tõõlehtede täitmine	

	Arutelud Probleemülesande lahendamine Õppekäik Õppefilmide vaatamine, analüüs
Hindamismeetodid	Kokkuvõttev hinne kujuneb kõikide hinnete kaalutud keskmise põhjal. Tööde, iseseisvate tööde ja kontrolltööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.
Lõimitud teemad	Riigikaitseõpetuse kaudu toetatakse üldpädevuste arengut, käsitletakse läbivaid teemasid ning kasutatakse valdkonnaülese lõimingu võimalusi vastavalt kooli eripärale ja kooli õppekavas sätestatule. Riigikaitseõpetus annab võimaluse lõimida teemasid erinevate õppeainetega: Ajalugu – Eesti sõjaajalugu, erinevad kriisid läbi ajaloo; Ühiskonnaõpetus – kuidas mõjutavad kriisid poliitilist maastikku, üldine riigikaitsekorraldus ning sise- ja välisriiklikud organisatsioonid; Füüsika – ballistika ja massihävitusrelvad, elanikkonnakaitse; Geograafia – topograafia ning praktilise väljundina maastikul liikumine ning varjumine; Kehakultuur – topograafia ja orienteerumine, füüsiline ettevalmistus ning rivilised liikumised, kaitseväge füüsilise võimekuse kontrolltesti sooritamine; Võõrkeeled – rahvusvaheline NATO terminoloogia, liitlasvägesid puudutav informatsioon; Muusika – rivilaulud ja sellega seotud ajalugu; Bioloogia – bioloogilised relvad, reostus
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinde kujunemiseks peavad olema kõik väljundid saavutatud lävendi tasemel. Mooduli hinne kujuneb kõigi mooduli teemade põhjal, kuhu on lõimitud õpiväljundite saavutamise seonduvad ülesanded ja kriteeriumid.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Mooduli õpiprotsessi hinnatakse mitteeristavalt. Mooduli hinde saamiseks on vajalik kõigi õpiväljundite all kirjeldatud õpiülesannete sooritamine lävendi tasemel.
Õppematerjalid	Riigikaitseõpetuse õpik ja riigikaitseõpetuse e-kursus

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
41	Sotsiaalsained	13	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane tuleb toime muutuvmas maailmas iseenda ja oma lähikonnaga, lähtudes üldinimlikest ja demokraatlikest väärtustest, mõistab ühiskonna arengu põhjuslikke seoseid ning enda rolli vastutustundliku ja keskkonnateadliku ühiskonnaliikmena.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
260 tundi		78 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Iseloomustab kaasaegse maailma kujunemist ning Eesti ja maailma ajaloo vahelisi seoseid	• selgitab ajaloolisi ja tänapäeval toimuvaid ühiskondlikke protsesse ning nende põhjuseid ja tagajärgi; • eristab ajalooperioode vastavalt nende iseloomulikele tunnustele ning selgitab ajastute vahetumise põhjuseid; • selgitab üksikisiku valikute ja otsuste mõju Eesti ja maailma ajaloole; • nimetab Eesti ja maailma ajaloo pöördelisi sündmusi ja protsesse, selgitab nende tähtsust ja mõju ühiskonna arengule; • kirjeldab minevikus elanud inimeste elu ajaloolises kontekstis; • võrdleb vähemalt kahte ajaloolist sündmust erinevatest vaatenurkadest ning seob need tänapäeva ühiskonna konkreetsete sündmuste või arengutega;	Eristav hindamine
2. Mõistab kultuurilise mitmekesisuse väärtust ning kultuuride ja rahvaste rolli selles	• toob näiteid, kuidas erinevate kultuuride ja rahvaste pärand on mõjutanud tänapäevase maailma kujunemist; • uurib eesti ja maailmakultuuri pärandit ja selgitab selle tähendust kultuurilise mitmekesisuse säilitamisel ja kaitsmisel; • selgitab peamiste religioonide ja ideoloogiliste õpetuste tekkelugu, leviku põhjusi ning mõju ühiskonna arengule minevikus ja tänapäeval;	Eristav hindamine

	• analüüsib ühiskondlike ja tehnoloogiliste arengute mõju kultuurilisele mitmekesisusele maailmas ja Eestis	
3. Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid	• hindab kriitiliselt leitud infot, eristab olulist ebaolulisest ning teeb vahet tõenduspõhistel allikatel ja vaeuudistel; • selgitab tehisaru rolli informatsiooni levitamisel ja tõlgendamisel, kasutades tehisaru eetiliselt ja eesmärgipäraselt; • otsib infot oma kodukoha ja eriala kohta ning esitab seda põhjendatud meediumi vahendusel; • valib kriitiliselt erinevaid teabeallikaid, viidates korrektselt kasutatud allikatele, järgides autoriõiguse ja intellektuaalse omandi nõudeid; • tõlgendab leitud andmeid, kasutades erinevaid teabevahendeid allikakriitiliselt;	Eristav hindamine
4. Selgitab ühiskonnaliikme aktiivset rolli ja vastutust, lähtudes kodanikuaktiivsuse, keskkonnahoiu ning inim- ja kodanikuõiguste olulisusest demokraatlikus ühiskonnas	• tõlgendab leitud andmeid, kasutades erinevaid teabevahendeid allikakriitiliselt; • selgitab ühiskonnaliikme rolli ja vastutust tööturul, majanduses ja demokraatliku ühiskonna toimimises; • toob näiteid säästva majanduse, sotsiaalse ettevõtluse, kestlikkuse ja õiglase kaubanduse põhimõtetest ning selgitab nende seost ühiskonnaliikmete vastutusega; • kirjeldab majanduse toimimise põhialuseid ning riigi, tarbija ja ettevõtja rolli, huve, õigusi ja vastutust demokraatlikus ühiskonnas; • analüüsib demokraatia põhimõtteid, inim- ja kodanikuõigusi; • selgitab enda õigusi ja kohustusi Eesti riigi suhtes ning toob konkreetseid näiteid, kuidas neid õigusi ja kohustusi praktikas rakendada; • nimetab aktuaalseid rahvusvahelisi sündmusi, sh kriisiolukordi ning oskab kirjeldada nende mõju kodanikele ja ühiskonnale laiemalt; • selgitab tähtsamate rahvusvaheliste	Eristav hindamine

	organisatsioonide (ÜRO, EL, NATO) toimimist ning enda võimalusi ja vastutust seoses nendega demokraatliku ühiskonna kontekstis;	
5. Analüüsib enda isiksust, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustustest ühiskonnas	• toob näiteid põhilistest teguritest, mis mõjutavad inimkäitumist ja emotsioone; • kasutab erinevaid enesehindamise vahendeid enda isiksuse ja vaimse tervis analüüsiks; • kirjeldab tervislikke eluviise, mis toetavad inimese füüsilist ja vaimset heaolu; • kirjeldab peamisi vaimse tervise häireid, nimetab abi saamise võimalusi vaimse tervise häirete ja kriisi olukorras; • kirjeldab peamisi kriisi-, trauma- ja leinareaktsioone ning nende mõju igapäevaelule; • toob näiteid psühhoaktiivsete ainete mõjust inimese vaimsele ja füüsilisele tervisele; • nimetab erinevaid lähisuhtekonfliktide ja -vägivalla märkamise, ennetamise ning abi saamise viise; • kirjeldab seksuaalsuse erinevaid dimensioone ja individuaalsust ning turvalise seksuaalelu ja -tervise tegureid, sh seksuaalse nõusoleku põhimõtet ja stereotüüpide mõju inimese seksuaalkäitumisele; • analüüsib ühiskonna ja kultuuri mõju läbi ajaloo kooseluvormidele ja seksuaalsusele ning pereliikmete rollidele; • analüüsib näidete alusel soostereotüüpide põhjusi, nende piiravat mõju inimese minapildile, käitumisele, suhetele ja valikutele;	Eristav hindamine
6. Mõistab ühiskonnas toimuvate protsesside mõju üksikisikule ning paarisuhete ja peremudelite mitmekesisusele	• iseloomustab ühiskonnas toimuvate muutuste ja arengute mõju paarisuhete ja peremudelite mitmekesisusele, pereväärtustele ning perekonna rollile inimese elus; • kirjeldab tervislike ja toetavate suhete algatamise ja hoidmise kujunemist ning analüüsib paarisuhte erinevaid etappe;	Eristav hindamine

	• analüüsib lahkumineku ja lahutuse põhjusi ning mõju pereliikmetele; • kirjeldab vanemluse erinevaid aspekte ja kasvatustiile ning analüüsib päritolupere mõju inimese arengus; • kirjeldab pereplaneerimise valikuid ja seda mõjutavaid tegureid, iseloomustab raseduse kulgu läbi trimestrite ning peredünaamika muutusi pärast lapse sündi; • toob näiteid pereelu, sh abielu ja laste elu, reguleerivatest õigusaktidest ja analüüsib, kuidas need sätestavad perekonnaliikmete õigusi ja kohustusi; • koostab perekonna eelarve pereliikmete vajadusi, pere majanduslikku olukorda ja võimalusi arvestades.	
--	---	--

Mooduli jagunemine		
20.sajand - lähiajalugu Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Olukord maailmas 20. saj algul. Imperialismi ajastu. I Maailmasõja põhjused, osalejad, põhisündmused, tagajärjed. USA. Suur ülemaailmne majanduskriis. Saksamaa. Nõukogude Venemaa (NSVL) Rahvusvahelised suhted. II Maailmasõja põhjused, osalejad, murdelahingud, liitlaste koostöö, tagajärjed Külma sõja põhjused, kriisid, pingelõdvendus. Lääneriigid ja- USA ja üks Euroopa riik (Saksa LV, Prantsusmaa, Suurbritannia), NSVL ja Idabloki lagunemine, Rahvusvahelised suhted 20. saj lõpul/21. saj algul.	Seos õpiväljundiga Iseloomustab kaasaegse maailma kujunemist ning Eesti ja maailma ajaloo vahelisi seoseid Mõistab kultuurilise mitmekesisuse väärtust ning kultuuride ja rahvaste rolli selles Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid Selgitab ühiskonnaliikme aktiivset rolli ja vastutust, lähtudes kodanikuaktiivsuse, keskkonnahoiu ning inim-

		ja kodanikuõiguste olulisusest demokraatlikus ühiskonnas Analüüsib enda isiksust, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustustest ühiskonnas Mõistab ühiskonnas toimuvate protsesside mõju üksikisikule ning paarisuhete ja peremudelite mitmekesisusele
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Eesti ajalugu Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Vanim asustus Eesti alal. Muinasaja põhiperioodid - muutused tööriistades, tegevusalades, ühiskonnas, muististes. Muinasaja lõpp- elatusalad, , asustus, ühiskond, suhted naabritega. Muistse vabadusvõitluse aeg, põhjused, põhisündmused ja tulemused. Riigid feodaalne killustatus. Feodaalkorra kehtestamine, linnused, mõis. Linnad. Käsitöö. Kaubandus. Muutused vaimuelus- kirik. Jüriöö ülestõus. Liivi sõda. Valitsemine ja talurahva olukord Rootsi ajal. Reduktsioon. Haridus. Põhjasõda. Balti erikord. Talurahvaseadused ja – rahutused. Rahvuslik ärkamisaeg. Venestamisaeg. Tööstuse ja raudteede areng.1905. aasta. 1917. a revolutsioonid Venemaal ja Eestis Haridus ja kultuur 18. saj – 20. saj algul. Kirjasõna. Arhitektuur. Eesti iseseisvuse sünn. Vabadussõda. I põhiseadus, maareform. Demokraatlik vabariik. Riigipööre 1934. Vaikiv ajastu. Pöördelised aastad- 1939- 1940, II maailmasõda , ENSV, Erinevad ajastud. Majanduse areng. Vastupanu, repressioonid. Kultuur. Eesti taasiseseisvumine- peamised sündmused. Algusaastate reformid. Euroopa Liit ja NATO.	Seos õpiväljundiga Iseloomustab kaasaegse maailma kujunemist ning Eesti ja maailma ajaloo vahelisi seoseid Mõistab kultuurilise mitmekesisuse väärtust ning kultuuride ja rahvaste rolli selles Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	

sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Inimeseõpetus I Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Mina ise: Minapildi kujunemine, sh teiste/ lähedaste mõju. Enesepilt ja identiteet. Enda tundma õppimine. Eneseareng, sh vaimne ja füüsiline. Enda tuleviku planeerimine	Seos õpiväljundiga Analüüsib enda isiksust, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustustest ühiskonnas
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Inimeseõpetus III Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Inimese seksuaalsus: Seksuaalsuse mitmekesisus. Turvaline seksuaalkäitumine. Nõusolek ja vastutus suhetes. Soostereotüübid, meedia ja ühiskond Perekond: Paarisuhte faasid, sh armumine, armastus, paarisuhtes olek, lahkumine. Perekonna traditsioonid, ajalookäsitlus, roll üksikindiviidi ja ühiskonna jaoks. Peremudelite mitmekesisus. Peresuhte areng ja vormid, sh õigused, kohustused, valikud ja normid. Pereelu sätestav seadusandlus, majanduslik toimetulek. Pervägivald, sh äratundmine, ennetus, toimetulek, kaitse ja abi. Pere planeerimine Vanemlus: Rasedus. Lapse sünn ja areng. Lapse sünniga kaasnevad perekonnaliikmete rollide muutused. Vanemluse erinevad aspektid ja kasvatusstiilid. Vanemlusega seotud õigused, kohustused, valikud ja vabadused ühiskondlikul ja perekondlikul tasandil.	Seos õpiväljundiga Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid Analüüsib enda isiksust, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustustest ühiskonnas Mõistab ühiskonnas toimivate protsesside mõju üksikisikule ning paarisuhte ja peremudelite mitmekesisusele
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõtva hinde kujunemiseks peavad olema kõik väljundid saavutatud lävendi tasemel.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde „arvestatud“ saamiseks tuleb sooritada hinnatavad ülesanded lävendi tasemel.	

Inimesõpetus II Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Vaimne tervis: Eluga rahulolu ja seda mõjutavad faktorid. Toimetulek stressiga. Konfliktide ennetus ja lahendamine. Vaimse tervise eest hoolitsemine, sh abisaamise võimalused. Vaimse tervise olulisus ühiskonnas. Traumad ja lein. Vaimse tervise häired (meeleoluhäired, ärevushäired, söömishäired, sõltuvushäired). Vägivald (füüsiline, vaimne, majanduslik, seksuaalne, lähisuhte). Enesevigastamine, suitsiid. Psühhoaktiivsed ained	Seos õpiväljundiga Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid Analüüsib enda isiksust, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustustest ühiskonnas
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Kodulugu Auditoorne õpe 20 Iseseisev õpe 6	Alateemad Kodulugu. Kodukoha, kodumaakonna/linna, suguvõsa lugu. Ajalooallikad ja andmebaasid. Kooli ajalugu.	Seos õpiväljundiga Mõistab kultuurilise mitmekesisuse väärtust ning kultuuride ja rahvaste rolli selles
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Ühiskonnaõpetus Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Rik ja ühiskond: Ühiskonnaelu valdkonnad. Ühiskonna liikmed. Sotsiaalne kihistumine. Pluralism. Ühiskondade areng ja eri tüübid. Ebavõrdsus maailmas ja ühiskonnas. Mitmekultuurilisus. Riigivalitsemise vormid. Riigi ülesanded. Heaoluriik. Ühishüved. Õigusriik. Kohtusüsteem Demokraatlik valitsemine: Demokraatia tunnused. Valimised. Ideoloogiad. Erakonnad. Põhiseadus. Põhiseaduslikud institutsioonid. Poliitika. Seadusandlus. Rahva osalus poliitikas.	Seos õpiväljundiga Iseloomustab kaasaegse maailma kujunemist ning Eesti ja maailma ajaloo vahelisi seoseid Mõistab kultuurilise

	Inimõigused. Kodakondsus. Kodanikuõigused. Majandus: Majanduse põhinäitajad. Riigieelarve. Maksud. Euroopa Liit. Tarbimine, laenamine. Ettevõtlus. Tööturg. Toimetulek. Rahvusvaheline suhtlus: Globaalprobleemid. Diplomaatia. Rahvusvahelised organisatsioonid. Euroopa Liit. Rahvusvahelised kriisid. Kaasaja sõjad. Kommunikatsioon: Meedia. Sotsiaalmeedia. Demagoogia. Infosõda. E- riik. Interneti ohud ja võimalused.	mitmekesisuse väärtust ning kultuuride ja rahvaste rolli selles Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid Selgitab ühiskonnaliikme aktiivset rolli ja vastutust, lähtudes kodanikuaktiivsuse, keskkonnahoiu ning inim- ja kodanikuõiguste olulisusest demokraatlikus ühiskonnas Analüüsib enda isiksust, lähtudes erinevatest rollidest ja kohustustest ühiskonnas Mõistab ühiskonnas toimuvate protsesside mõju üksikisikule ning paarisuhete ja peremudelite mitmekesisusele
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Üldajalugu Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Üldajalugu: Kreeta – Mückeene kultuur. Kreeta linnriigid ja ühiskond. Riigikord Ateenas ja Spartas. Kreeta kultuur- teater, olümpiamängud, Homeros, teaduste algus. Hellenismi ajajärk Rooma linna ja riigi tekkelugu. Vabariik. Kodusõjad. Keisririik. Valitsemine. Ühiskond. Kultuur.	Seos õpiväljundiga Iseloomustab kaasaegse maailma kujunemist ning Eesti ja maailma ajaloo

	Lääne- Rooma langemine. Feodaalkorra kujunemine. Poliitiline kaart, olulisemad riigid ja sündmused. Katoliku kirik, ristsõjad. Talurahva ja feodaalide elu. Linnade areng. Käsitöö. Kaubandus. Viikingid, Vana- Vene riik, Bütsants- valik. Vaimuelu. Haridus. Arhitektuur. Renessanss. Suured maadeavastused. Reformatsioon ja vastureformatsioon. Prantsuse absolutism ja Inglise parlamentarism. Valgustus. Valgustatud valitsejad. Ameerika Ühendriikide sünn. Suur Prantsuse revolutsioon. Napoleoni sõjad Tööstusrevolutsioon. Saksamaa ühendamise. Venemaa 19.saj. USA kodusõda.	vahelisi seoseid Mõistab kultuurilise mitmekesisuse väärtust ning kultuuride ja rahvaste rolli selles Eristab olulist infot ebaolulisest ning tõlgendab andmeid, kasutades allikakriitiliselt erinevaid teabevahendeid
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	

Õppemeetodid	ajatelje koostamine filmi/etenduse vaatamine ja analüüs intervjuu tegemine mõne isikuga või mälestuste lugemine ja kokkuvõtte tegemine praktiline töö arhiiviallikatega õppekäik ja selle analüüs muuseumitund arhiivitund sotsiaalreklaami plakati koostamine ajaränd arutluse koostamine probleemülesannete lahendamine seoste loomine maailma ajalooga läbi etteantud sündmuste teadusliku või populaarteadusliku artikli lugemine rühmatöö maailmakohviku meetodil külalisesineja grupikaaslaste töö tagasisidestamine rollimängud erinevate sotsiaalsete situatsioonide simuleerimiseks
Hindamismeetodid	Hinnatakse õpilaste teadmisi ja oskusi ning nende seostamise oskust tähtsamate ajaloosündmuste ja -nähtuste analüüsi nõudvate

	ülesannete kaudu. Allikaanalüüsi puhul hinnatakse allikast olulise info leidmist, selle tõlgendamist ja võrdlemist, kommenteerimist ning usaldusväärsuse üle otsustamist. Õpilase hoiakuid ja väärtushinnanguid mõõdetakse ja tagasisidestatakse vaatluse, õpilase antud hinnangute ja otsustuste ning juhtumianalüüsi alusel. Hinnatakse õpilase arutlemisoskust, erinevate allikate, sh õigustekstide tõlgendamist ja analüüsi, ühiskondlike probleemide analüüsi ja oma seisukoha kujundamise ning selle põhjendamisoskust; aga ka kodanikuvalmidust ja -vastutust ühistegevuses osalemise, ühiskonnaliikmele kohustuslike toimingute, sh vajalike dokumentide täitmise oskuse jt ülesannete kaudu.
Lõimitud teemad	Ajalugu ja ühiskonnaõpetus on lõimitud mitmete teemadega- demokraatia sünn ja areng, riikide teke, erinevad riikluse vormid, võitlus inimõiguste eest, rahvaste enesemääramise õiguse teostamine , rahvusvahelised suhted minevikus ja kaasajal, religiooni teke ja areng. Ühiskonna- ja perekonnaõpetus on lõimitud mitmete teemade kaudu nii mooduli-siseselt kui teiste moodulite ainetega. Lõiming teiste ainetega: - Ajalugu – ühiskonnavormide kujunemine ja seos perekonnaga, perekonnamudelite tutvustamine, perekonna funktsioon läbi ajaloo - Loodusained – vaimse tervise seos füüsilise tervisega, vaimse tervise uurimise ajalugu ja seos heaoluga, ajukeemia ja inimese heaolu - Keeled – oma vaimse seisundi kirjeldamisel kasutatav keel, keelekasutuse mõju meie seisundile, võõrkeeke kasutamine materjalide otsimisel - Kunsti valdkonna ained – kunstivõtete kasutamine visualiseerimisel (mõistekaardid, skeemid, seosed jms) Lõiming teiste moodulitega - Keel ja kirjandus – antiikkultuur, erinevate ajastute kirjandus; ajaloosündmuste ja ajalooliste isikute kajastamine ilukirjanduses või filmis. (näiteks “Läänerindel muutuseta “ , “Oppenheimer “ jt) - Loodusained – maailma poliitiline kaart, ühiskonna areng, riikide arengu võrdlus, majandus- ja keskkonnateemad. - Võõrkeel – võõrkeelsed allikad uurimuslikes ülesannetes ja infootsingus - Matemaatika ja ühiskonnaõpetus- statistiliste andmete ja graafikute analüüs - Visuaal- ja helikultuur- kunstistiilid läbi aja, ehitised
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb erinevate teemade ja õpiväljundite hinnete alusel. Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse mooduli rakendumisel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.
Õppematerjalid	Gümnaasiumi õpikud (valikuliselt kasutamiseks) : Ajaloo õpik gümnaasiumile. Üldajalugu. Avita.

	Eesti ajaloo õpik gümnaasiumile I ja II, Avita. Lähiajalugu I- III – Avita. Ühiskonnaõpetuse õpik gümnaasiumile I ja II. Avita Ühiskonnaõpetuse õpik, Koolibri Õpikud opiq. ee keskkonnas. Keskkond: https://mondo.org.ee/ https://maailmakool.ee/ Taskutark- https://www.taskutark.ee/ E- koolikott – https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/20196-Digioppevaramu-sotsiaalvaldkonna-materjalid peaasi.ee seksuaaltervis.ee tarkvanem.ee Peaasi töövihikud “Terved ja turvalised suhted. Noorte kohtinguvägivalla ennetamine” “Sekspositiivseks” “Toimetulek leinaga” Soovituslik juhendmaterjal üldkeskhariduse ainevaldkonna Sotsiaalsed rakendamiseks https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=211454788
--	---

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
42	Visuaal- ja helikultuur	4	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane huvitub eesti ja maailma visuaal- ja helikultuurist, väärtustab nende rolli enese ja ühiskonna toimimises ning tunneb rõõmu eneseväljendusest.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
80 tundi		24 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Mõistab kunsti ja muusika rolli ja olulisust enese, kogukonna ja ühiskonna toimimises	- jäädvustab endavalitud vahendiga enese igapäevaelu ja ümbritseva keskkonna looduslikku ning inimloodud visuaal- ja helikultuuri; - arutleb loodusliku ning inimloodud visuaal- ja helikultuuri rolli ja olulisuse üle enese, kogukonna ja ühiskonna toimimises;	Mitteeristav hindamine
2. Mõtestab visuaal- ja helikultuuri mitmekesisust Eestis ja maailmas, seostades seda ühiskonna ja tehnoloogia muutumisega ajas	- selgitab heli- ja visuaalkultuuri mitmekesisust eesti ja maailma tähtteoste najal kui ajaloolist ja tänapäevast eneseväljendust, kasutades asjakohast põhisõnavara; - arutleb visuaal- ja helikultuuri muutumise üle ühiskonna ja tehnoloogia muutumise mõjul;	Mitteeristav hindamine
3. Väljendab end visuaali või heli kaudu loovprojektis, kasutades erinevaid väljendusvahendeid, -tehnikaid ja -vorme	- rakendab erinevaid vahendeid, tehnikaid ja vorme tunnete, mõtete ja kogemuste väljendamiseks loovprojektis; - esitab ja põhjendab loova eneseväljenduse ideed, protsessi ja tulemust üksi või grupis; - arutleb loova eneseväljenduse olulisuse üle isikliku arengu seisukohast.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Visuaal- ja helikultuur I Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Alateemad Visuaal- ja helikultuuri mõistmine ja analüüs Kunsti, muusika ja visuaalkultuuri ajalugu ja kontekst Kunsti ja muusika mitmetähenduslikkus ja tähenduse loomine Kunst ja muusika kui kultuuri- ja identiteedikandjad	Seos õpiväljundiga Mõistab kunsti ja muusika rolli ja olulisust enese, kogukonna ja ühiskonna toimimises

		Mõtestab visuaal- ja helikultuuri mitmekesisust Eestis ja maailmas, seostades seda ühiskonna ja tehnoloogia muutumisega ajas Väljendab end visuaali või heli kaudu loovprojektis, kasutades erinevaid väljendusvahendeid, -tehnikaid ja -vorme
Praktiline töö	1) enesetutvustus visuaal- ja heliväljundite eelistuse kaudu (õpilane koostab oma top 10 muusikast, kunstist, disainist või kultuurisündmustest) 2) üheskoos kohaliku maamärgi, kultuuriasutuse või -sündmuse külastamine (näitus, kontsert, filmi vaatamine), hiljem selle arutelu: mida tundsin, miks see tehti, miks see oluline on 3) näituse ühiskülastus, soovitatavalt kuraatorituuril, pärast koos arutlemine, kunstis ühiskondlike sõnumite kandmine, laiemalt arutelu teemaks kunsti ülesanne kultuuri ja inimkonna ajaloos 4) koos metsa või matkale minek, loodushäälte kuulamine ja jäädvustamine, taimede ja puude märkamine, jäädvustamine 5) oma kooliteekonna jäädvustamine heliliselt ja pildiliselt, mida märkan? 6) millist helitausta tarbin? miks? on see omavalitud või pealesunnitud helitaust? 7) milliseid ilusaid/koledaid kohti märkan? on need inimloodud, isetekkelised või looduslikud? 8) ajaloo- või kirjandustundides õpitavate sündmuste juurde vastavate ajastute filmide, raamatute, kunsti- ja heliteoste otsimine õpilaste poolt, koos nende vaatamine- kuulamine ja arutlemine 9) koos (kunsti)ajaloo muuseumite virtuaaltuuride vaatamine ja arutlemine 10) ümberpööratud klassiruum – ise otsid ja selgitad teistele (õppijatele on antud valida või loositakse erinevad ajaetapid), võimalikud on ka edasiarendused: mõne kunstiteose taaslavastus jms. 11) kunsti- ja muusikaliikide uurimine tänapäevast tagasi, pop-kunsti vihjed varasematele tähtteostele 12) kunstiteose helindamine ajastupõhise muusikaga. 13) oma õpitava eriala jälgede ajamine ajaloos, kuidas seda on kujutatud kunstis või muusikas	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Arvestatud/mittearvestatud Hinnatakse õpilase aktiivsust ja kaasatöötamist tunnis, tegevuse/ülesande omandamiseks tehtud pingutust ning püüdlikkust, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust eesmärkidele ning õpiväljunditele. Hindamise eesmärgiks on õpilase arengu toetamine, tagasiside andmine, õpilase innustamine ja suunamine.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde “arvestatud” saamiseks on vajalik kõigi õpiväljundite all kirjeldatud õpiülesannete sooritamine lävendi tasemel.	
Visuaal- ja helikultuur II	Alateemad	Seos õpiväljundiga

Auditoorne õpe 40 Iseseisev õpe 12	Loovus ja eneseväljendus kunsti ja muusika kaudu Kaasaegne kunst ja muusika ning eksperimentaalsus Kunsti/muusika protsess ja refleksioon Kunsti ja muusika seosed teiste valdkondadega (nt disain, tehnoloogia, ühiskond)	Mõistab kunsti ja muusika rolli ja olulisust enese, kogukonna ja ühiskonna toimimises Mõtestab visuaal- ja heli kultuuri mitmekesisust Eestis ja maailmas, seostades seda ühiskonna ja tehnoloogia muutumisega ajas Väljendab end visuaali või heli kaudu loovprojektis, kasutades erinevaid väljendusvahendeid, -tehnikaid ja -vorme
Praktiline töö	1) Oma erialal loodava teenuse või toote visualiseerimine, multimeedia vahenditega esitluse loomine 2) Videote salvestamine ja töötlemine 3) Oma erialaga seotud performance, näitekunst, heli- ja visuaalkunst 4) Kunstiteose taaslavastus 5) Õpilaste endi kokkupanud töötuba mõnest loovoskusest oma kaaslastele 6) Videolõikude helindamine sobiva muusikaga + selgitused valiku kohta (miks sobib, mida edasi annab) 7) Ülesandeid, millest arendada loovprojekte: https://saaremaavald.github.io/saarlus/teod	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Arvestatud/mittearvestatud Hinnatakse õpilase aktiivsust ja kaasatootamist tunnis, tegevuse/ülesande omandamiseks tehtud pingutust ning püüdlikkust, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust eesmärkidele ning õpiväljunditele. Hindamise eesmärgiks on õpilase arengu toetamine, tagasiside andmine, õpilase innustamine ja suunamine.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinde “arvestatud” saamiseks on vajalik kõigi õpiväljundite all kirjeldatud õpiülesannete sooritamine lävendi tasemel.	

Õppemeetodid	Õppetöö vormidena sobivad nii grupi- kui individuaaltööd, seminarid, praktikumid ja arutelud. Õppemeetoditena kasutada arutelu grupis, ajurünnakuid, ümberpööratud klassiruumi, mõttemänge jne.
Hindamismeetodid	Hindamismeetoditena soovitav kasutada kujundavat hindamist ja enesehindamist. Ennastjuhtiva õppija arendamiseks sobib hästi coachiv lähenemisviis, kus võimalikult palju lastakse õppijatel endil määrata ja valida, mida ja kui palju ta õpib, mil viisil ja kuidas seda ise esitleb ja mõõdab.
Lõimitud teemad	Keel ja kirjandus – eneseväljendus läbi keelte: sõnastus, ortograafia, grammatika, murde- ja slängikeele kasutus, tehisaru kasutamiseks promptide sõnastus; Kirjandusteoste alusel loodud filmide ühisvaatamine, sama perioodi kirjanduse, kunsti ja

	muusika ühiskäsitlus Sotsiaalsed – ajaloo ja ühiskonna areng koos kunsti- ja muusikaajalooga. Soovitame käsitleda ajaloolisi etappe nende kahe mooduli koostöös, rikastades ajalookäsitlusi vastava ajastu heli- ja visuaalkultuuri tähtsuste käsitlemisega. Ajaloosündmusi kajastavate filmide ühisvaatamine ja arutelu. Ühiselt Eesti ja oma kodukoha kultuuriväärtuste külastamine, arutelu. Loodusained – kunsti seotus keemiaga, värvuste keemilised omadused, muusika ja arvutikunsti seotus füüsikaga, helivõnked, valgus jne. Kehakultuur – matkad ja retked kodukoha kultuuriasutustesse või maamärkide juurde, aktiivne tegevus loovprojektide läbiviimisel. Lõimig kutseõppega – erialast lähtuvad loovprojektid, nt erialaprojektide visuaalsed-helilised vormistused, tööprotsessi, toote v teenuse visualiseerimine, animeerimine, multimeedia vahenditega esitlemine.
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb erinevate teemade ja õpiväljundite hinnete alusel. Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse mooduli rakendumisel.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Mooduli õpiprotsessi hinnatakse mitteeristavalt. Mooduli hinde saamiseks on vajalik kõigi õpiväljundite all kirjeldatud õpiülesannete sooritamine lävendi tasemel.
Õppematerjalid	Õppematerjalid: e-koolikott, kunstiabi.weebly.com Õpikud keskkonnas opiq.ee: Kangilaski, J. Kunstikultuuri ajalugu 10-12.klassile Lord, M., Snelson, J. (2009) Muusika ajalugu antiikajast tänapäevani, Koolibri Siitan, T., Sepp, A. (2016) Muusikaõpik gümnaasiumile I, Avita Garšnek, I., Särg, T., Sepp, A. (2022) Muusikaõpik gümnaasiumile II. 19. sajandi muusika. Eesti muusika kujunemine Avita Garšnek, I., Sang, J., Nestor, S., Lükk-Raudsepp, K. (2016) Muusikaõpik gümnaasiumile III. 20. sajandi muusika ja Eesti nüüdislooming, Avita Muuseumite virtuaaltuurid erinevate ajastute või kultuuride omandamiseks: https://upgradedpoints.com/travel/best-virtual-museum-tours/ Google art https://artsandculture.google.com/

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
43	Võõrkeel keeleoskustasemel B1	4.5	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane suhtleb õpitavas võõrkeeles nii kõnes kui kirjas erinevates ühiskondlikes ja kultuurisituatsioonides motiveeritult ning kriitiliselt mõtleva, iseseisva keelekasutajana.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
90 tundi		27 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Suhtleb õpitavas võõrkeeles, väljendades arvamusi ja kirjeldades kogemusi, kasutades mitmekesisist sõnavara ja keelestruktuure peamiselt mitteametlikes olukordades	• suhtleb selgelt ja arusaadavalt nii kõnes kui kirjas erinevates olukordades, väljendades suhtlemise eesmärgi mõistmist ja saavutades soovitud tulemust; • väljendab arvamusi ja kirjeldab kogemusi loomulikult ja veenvalt, kasutades tasemele sobivaid keelestruktuure ning väljendab oma mõtteid arusaadavalt ja täpselt; • rakendab mitmesuguseid keelestruktuure, sealhulgas erinevaid grammatilisi konstruktsioone ja sõnavara suhtluse rikastamiseks; • kasutab peamiselt mitteametlikes suhtlussituatsioonides sobivat igapäevast ja erialast sõnavara, mis võimaldab sujuvat suhtlust erinevates olukordades ja teemadel;	Eristav hindamine
2. Käitub erinevates suhtlusolukordades vastava kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt	• tutvustab kirjalikult ja suuliselt enda ja teiste rahvaste kultuure, sh elukeskkonda, traditsioone ja kultuurinorme, kasutades endale tuttavat sõnavara; • võrdleb teiste kultuuride sarnasusi ja erinevusi omavahel ja enda kultuuriga, kasutades vajadusel digitehnoloogilisi vahendeid; • suhtleb võõrkeeles päevakajalistel teemadel, arvestades vestluspartneri kultuurilise eripäraga;	Eristav hindamine
3. Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab need vastavalt enda vajadustele ja keeletasemele	• rakendab õppimise toetamiseks erinevaid võõrkeelseid infoallikaid koos juhendmaterjalidega; • iseloomustab enda võõrkeeleoskust ja kasutab	Eristav hindamine

	erinevaid õpistrateegiaid; • loeb ja kasutab erinevaid võõrkeelseid tekste ja/või teoseid, kasutades mitmesuguseid asjakohaseid allikaid; • kasutab eetiliselt ja peamiselt iseseisvalt erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid;	
4. Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks	• tutvustab üldsõnaliselt oma eriala hetkeseisu tööturul ja edasiõppimise võimalusi; • esitleb suuliselt ja kirjalikult enda erialaseid teadmisi ja oskusi peamiselt iseseisvalt, kasutades vajadusel erinevaid digitehnoloogilisi vahendeid; • kirjeldab üldsõnaliselt oma praktika- ja/või töökogemust;	Eristav hindamine
5. Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni	• osaleb aktiivselt auditoorses töös ja/või sooritab iseseisvaid ülesandeid, läheneb õppeprotsessile uurivalt; • tutvustab ennast ja/või enda erialast tegevust, väljendades end üldsõnaliselt; • osaleb erinevate võõrkeelte ja kultuuridega seotud tegevuses ja näitab üles meeskondlikkust; • kirjeldab endale olulisi (õpi)probleeme ja/või (õpi)saavutusi ning pakub välja lahendusi, väljendades mõtteid lihtsate lausetega.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Võõrkeel (soome/saksa keel) tasemel B1 Auditoorne õpe 90 Iseseisev õpe 27	Alateemad 1. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - teemavaldkonnad „Haridus ja töömaailm”, „Inimene ja ühiskond“, „Kogemused ja eneseareng”, „Karjääri valikud ja oskuste arendamine”; 2. Keskkond ja jätkusuutlik areng - teemavaldkonnad „Keskkond ja tehnoloogia”, „Inimene ja ühiskond“, „Roheline tehnoloogia ja säästlik areng”, „Mina ja jätkusuutlikkus”; 3. Kultuuriline identiteet - teemavaldkonnad „Traditsioonid ja tavad”, „Globaliseerumine”, „Keel ja kultuur”, „Sotsiaalne õiglus ja mitmekesisus”, „Kunst ja kirjandus”, „Muusika ja film”, „Toit ja toidukultuur”; 4. Teabekeskkond - teemavaldkonnad „Keskkond ja tehnoloogia“, „Inimene ja ühiskond“, „Infotehnoloogia ja digitaalsed keskkonnad”, „Uuriv ja kriitiline mõtlemine”, „Teabehaldus ja organiseerimine”; 5. Tervis ja ohutus - teemavaldkonnad „Keskkond ja tehnoloogia“, „Inimene ja ühiskond“,	Seos õpiväljundiga Suhtleb õpitavas võõrkeeles, väljendades arvamusi ja kirjeldades kogemusi, kasutades mitmekesisest sõnavara ja keelestruktuure peamiselt mitteametlikes olukordades Käitub erinevates suhtlusolukordades vastava kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt

	„Füüsiline ja vaimne tervis, tervislik eluviis”, „Stressi- ja ajajuhtimine”, „Meeskonnatöö ja suhtlemine”, „Turvaline käitumine töö- ja igapäevakeskkonnas”; 6. Väärtused ja kõlblus - teemavaldkonnad „Eetika ja tööalane käitumine”, „Mitmekesisus ja kaasamine”, „Konfliktide lahendamine ja läbirääkimisoskus”, „Isiklikud väärtused ja eneseteadlikkus”.	Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab need vastavalt enda vajadustele ja keeletasemele Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja saavutanud õpiväljundi toetatud õpetaja abi ja suunistega. “4” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja lävendit ületaval tasemel, tema tööd iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine õpetaja suunamisel. “5” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja tema tööd iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	

Õppemeetodid	
Hindamismeetodid	
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb erinevate teemade ja õpiväljundite hinnete alusel. Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse mooduli rakendumisel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.
Õppematerjalid	Õppematerjalide valiku põhimõtted: need peavad olema sobilikud õpiväljundite saavutamiseks, vastama õpetatavale tasemele

	(nt B1 tasemel õppijate puhul B1 tasemel materjalid ja B2 tasemel õppijate puhul B2 tasemel materjalid), olema autentsed ning mitmekesised, toetades erinevaid õppimisstiile ja -tasemeid, sealhulgas digitaalseid õppematerjale.
--	---

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
44	Võõrkeel keeleoskustasemel B2	7.5	Kristi Lorents,
Nõuded mooduli alustamiseks	-		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane suhtleb õpitavas võõrkeeles nii kõnes kui kirjas erinevates ühiskondlikes ja kultuurisituatsioonides motiveeritult ning kriitiliselt mõtleva iseseisva keelekasutajana.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
150 tundi		45 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Suhtleb õpitavas võõrkeeles edasijõudnud keelekasutajana ladusalt nii kõnes, kirjas kui ka veebisuhtluses eesmärgipäraselt, väljendades erinevaid seisukohti ja arvamusi;	• suhtleb selgelt ja arusaadavalt nii kõnes kui kirjas erinevates olukordades, väljendades suhtlemise eesmärgi mõistmist ja saavutades soovitud tulemust; • väljendab arvamusi ja kirjeldab kogemusi loomulikult ja veenvalt, kasutades tasemele sobivaid keelestruktuure, ning väljendab enda mõtteid arusaadavalt ja täpselt; • kasutab mitmekesiseid keelestruktuure, sealhulgas keerulisemaid grammatilisi konstruktsioone, et täpselt, selgelt ja mitmekülgselt väljendada oma mõtteid ja seisukohti; • kasutab laialdast igapäevast ja erialast sõnavara, mis on sobilik nii ametlikes kui mitteametlikes suhtlussituatsioonides, demonstreerides keeleoskust erinevates kontekstides;	Eristav hindamine
2. Käitub erinevates suhtlusolukordades vastava kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt;	• tutvustab kirjalikult ja suuliselt enda ja teiste rahvaste kultuure, sh elukeskkonda, traditsioone ja kultuurinorme, kasutades temaatilist sõnavara; • analüüsib teiste kultuuride sarnasusi ning erinevusi omavahel ja enda kultuuriga, kasutades vajadusel digitehnoloogilisi vahendeid; • suhtleb võõrkeeles ladusalt ühiskondlikult olulistel teemadel, arvestades vestluspartneri kultuurilise eripäraga;	Eristav hindamine
3. Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid	• rakendab õppimise toetamiseks erinevaid	Eristav hindamine

allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab neid vastavalt enda vajadustele ja keeletasemele;	võõrkeelseid infoallikaid iseseisvalt; • iseloomustab enda võõrkeeleoskust ja kasutab erinevaid õpistrateegiaid; • loeb ja kasutab erinevaid võõrkeelseid tekste ja/või teoseid, kasutades mitmesuguseid asjakohaseid allikaid; • kasutab eetiliselt ja iseseisvalt erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid;	
4. Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks;	• tutvustab suuliselt ja kirjalikult oma eriala hetkeseisu tööturul ja edasiõppimise võimalusi; • esitleb suuliselt ja kirjalikult enda erialaseid teadmisi ja oskusi iseseisvalt, kasutades vajadusel erinevaid digitehnoloogilisi vahendeid; • kirjeldab üksikasjalikult oma praktika- ja/või töökogemust;	Eristav hindamine
5. Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni.	• osaleb aktiivselt auditoorses töös ja/või sooritab iseseisvaid ülesandeid, läheneb õppeprotsessile uurivalt; • tutvustab ennast ja/või enda erialast tegevust, väljendades end üksikasjalikult; • osaleb võõrkeelte ja erinevate kultuuridega seotud tegevuses ja näitab üles meeskondlikkust; • kirjeldab endale olulisi (õpi)probleeme ja/või (õpi)saavutusi ning pakub välja lahendusi, põhjendades ja laiendades enda mõttekäike.	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Võõrkeel (inglise keel) tasemel B2 II Auditoorne õpe 60 Iseseisev õpe 18	Alateemad 2. MINA JA MAAILM 2.1. Suhete loomine. Tervitamine. Viisakus. Pöördumine kõnes ja kirjas 2.2. Igapäevane suhtlemine. Rutiin. Olme. Vaba aeg ja hovid. Meeskonnatöö ja suhtlemine. 2.3. Reisimine. Tee küsimine ja juhatamine. Reisi korraldamine. Majutus. Transport. Vaatamisväärsused. Väljas söömine. 2.4. Keskkond ja ilm. Maa ja linn. Geograafia. Taime- ja loomaliigid. Ilmanähtused ja -ennustamine 2.5. Loodushoid ja keskkonnaprobleemid. Lokaalsed ja globaalsed keskkonnaprobleemid.	Seos õpiväljundiga Suhtleb õpitavas võõrkeeles edasijõudnud keelekasutajana ladusalt nii kõnes, kirjas kui ka veebisuhtluses eesmärgipäraselt, väljendades erinevaid seisukohti ja arvamusi;

	Saastamine. Kaitsealused liigid. 2.6. Eneseväljendus. Seisukohtade esitamine. Argumenteerimine ja väitlemine. Nõustumine/mittenõustumine. 2.7. Tervis ja ohutus. Füüsiline ja vaimne tervis, tervislik eluviis. Stressi- ja ajajuhtimine. Turvaline käitumine töö- ja igapäevakeskkonnas. 2.8. Kultuuriline identiteet. Traditsioonid ja tavad. Globaliseerumine. Keel ja kultuur. Sotsiaalne õiglus ja mitmekesisus. Kunst ja kirjandus. Muusika ja film. Toit ja toidukultuur. 3. HARIDUS JA TÖÖ 3.1. Võõrkeeleskus ja Euroopa keeledokumendid. 3.2. Õppimine. Erinevad haridussüsteemid ja õppimine välismaal. Elukestev õpe. 3.3. Teabeallikad ja töö nendega. 3.4. Suhtluskeskkonnad. Turvalisus. Kirjakeel ja kõnekeel. Suhete loomine.	Käitub erinevates suhtlusolukordades vastava kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt; Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab neid vastavalt enda vajadustele ja keeletasemele; Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks; Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni.
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja saavutanud õpiväljundi toetatud õpetaja abi ja suunistega. “4” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja lävendit ületaval tasemel, tema tööd iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine õpetaja suunamisel. “5” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja tema tööd iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.	
Võõrkeel (inglise keel) tasemel B2 I Auditorne õpe 30 Iseseisev õpe 9	Alateemad 1. MINA JA MAAILM 1.1. Mina ja eakaaslased - kutseõppurid. Enesetutvustus, elulugu. Sõbra/kaaslase tutvustus. Kogemused ja tulevikuplaanid. Viisakusreeglid. 1.2. Vaba aeg ja hobiaid. 1.3. Minu kool. Haridussüsteem. Kutseharidus. Õppeained. Erialad. 1.4. Minu eriala. Isikuomadused. Teadmised ja oskused. 1.5. Grammatika (ajavormid, eessõnade ja artiklite kasutamine).	Seos õpiväljundiga Suhtleb õpitavas võõrkeeles edasijõudnud keelekasutajana ladusalt nii kõnes, kirjas kui ka veebisuhtluses eesmärgipäraselt, väljendades erinevaid seisukohti ja arvamusi; Käitub erinevates

		suhtlusolukordades vastava kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt; Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab neid vastavalt enda vajadustele ja keeletasemele; Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks; Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni.
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja saavutanud õpiväljundi toetatud õpetaja abi ja suunistega. “4” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja lävendit ületaval tasemel, tema tööd iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine õpetaja suunamisel. “5” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja tema tööd iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järeluste tegemise oskus.	
Võõrkeel (inglise keel) tasemel B2 III Auditoorne õpe 60 Iseseisev õpe 18	Alateemad 4. INFOÜHISKOND, KESKKOND JA TEHNOLOOGIA 4.1. Inimene ja ühiskond 4.2. Infotehnoloogia ja digitaalsed keskkonnad 4.3. Uuriv ja kriitiline mõtlemine 4.4. Teabehaldus ja organiseerimine 4.5. Roheline tehnoloogia ja säästlik areng 4.6 Mina ja jätkusuutlikkus 5. HARIDUS JA TÖÖ 5.1. Tööpraktika.	Seos õpiväljundiga Suhtleb õpitavas võõrkeeles edasijõudnud keelekasutajana ladusalt nii kõnes, kirjas kui ka veebisuhtluses eesmärgipäraselt, väljendades erinevaid seisukohti ja arvamusi; Käitub erinevates suhtlusolukordades vastava

	5.2. Tööturg. Töö otsimine .Töötus. 5.3. Elukestev õpe. Erinevad õppimisvõimalused (kõrg- ja kutsekoolid, kursused, õpiränne). Õppimine välismaal. 5.4. Tööle kandideerimine. Töökuulutus. Sooviavaldus ja kaaskiri (motivatsioonikiri). CV. Europassi dokumendid. 5.5. Tööintervjuu. 5.6. Ametialane kirjalik ja suuline suhtlemine. 6. MINA JA VÄÄRTUSKESKKOND 6.1 Väärtused ja kõlblus 6.2 Eetika ja tööalane käitumine 6.3 Mitmekesisus ja kaasamine 6.4 Konfliktide lahendamine ja läbirääkimisoskus 6.5 Isiklikud väärtused ja eneseteadlikkus	kultuuri suhtlus-, keele- ja kultuurinorme arvestavalt; Kasutab õppimiseks erinevaid võõrkeelseid allikaid ja õpistrateegiaid ning kohandab neid vastavalt enda vajadustele ja keeletasemele; Võrdleb nii kodumaiseid kui ka rahvusvahelisi võimalusi edasiõppimiseks ja tööturul toimetulekuks; Väärtustab ennastjuhtiva õppijana võõrkeelte oskust, loob ja säilitab õpimotivatsiooni.
--	---	---

Hindamine	Eristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	-
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja saavutanud õpiväljundi toetatud õpetaja abi ja suunistega. “4” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja lävendit ületaval tasemel, tema tööd iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine õpetaja suunamisel. “5” saamise tingimus: Õpilane on täitnud kõik nõutud ülesanded vastavalt juhendile ja tema tööd iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.

Õppemeetodid	esitlus arutelu vestlus lugemis- ja kuulamisülesande täitmine töölehtede täitmine kuulamis ja/või lugemisülesannete põhjal rühmatöö ristsõnade koostamine rollimäng intervjuu/dialoog problemssituatsioon refleksioon
---------------------	--

	info otsimine ja tõlgendamine
Hindamismeetodid	Esitlus (oma kodukoha tutvustamine välismaalasele), õpitava võõrkeeke kultuuriruumi võrdlus Eesti kultuuriga (rühmatöö) Mõttevahetus/väitlus rühmas. Intervjuu/rollimängud, mis põhinevad tuttavatel argiolukordadel Enesetutvustuse koostamine ja esitlemine, kooli tutvustamine Töölehe täitmine teabeallikat kasutades. Eneseanalüüs essee vormis. Näidistööintervjuu ja CV, mis põhinevad iseseisvas töös kasutatud töökuulutusel
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hinne kujuneb erinevate teemade ja õpiväljundite hinnete alusel. Hindamisülesanded ja vastavad hindekriteeriumid esitatakse mooduli rakendumisel.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Hinde “3” korral on õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid vähemalt lävendi tasemel. “4” saamise tingimus: Hinde “4” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite eesmärgipärane kasutamine. “5” saamise tingimus: Hinde “5” korral on õpilane saavutanud õpiväljundid lävendit ületaval tasemel, iseloomustab väljundite iseseisev, loov ja eesmärgipärane kasutamine ning järelduste tegemise oskus.
Õppematerjalid	Õppematerjalide valiku põhimõtted: need peavad olema sobilikud õpiväljundite saavutamiseks, vastama õpetatavale tasemele (nt B1 tasemel õppijate puhul B1 tasemel materjalid ja B2 tasemel õppijate puhul B2 tasemel materjalid), olema autentset ja mitmekesised, toetades erinevaid õppimisstiile ja -tasemeid, sealhulgas digitaalseid õppematerjale.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
45	-Vabaõpingud	5	Tiina Kolga,
Nõuded mooduli alustamiseks	puuduvad		
Mooduli eesmärk	–		
Auditoorne õpe			
130 tundi			

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. ÕV1	Õpilane valib vabaõpingud oma huvidest ja soovidest lähtuvalt kooli teiste erialade või teiste õppeasutuste õppekavadest. Vabaõpingutena võib arvestada ka õppija poolt mitteformaalse õppe ning töökogemuse kaudu omandatud. Kooli õppekavas fikseeritakse üksnes vabaõpingute õppe maht. Õpilane esitab VÕTA taotluse Tahvli kaudu koos vajalike dokumentidega (nt töö- ja koolitustõendid, portfoolio, eneseanalüüs).	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Vabaõpingud Auditoorne õpe 130	Alateemad kavandab ja viib ellu enda huvidele, eesmärkidele ja erialasele arengule vastavaid õpitegevusi; laiendab oma silmaringi, avardades tööturu ja elukestva õppe võimalusi	Seos õpiväljundiga
Iseseisev töö	Õpilane valib vabaõpingud oma huvidest ja soovidest lähtuvalt kooli teiste erialade või teiste õppeasutuste õppekavadest. Vabaõpingutena võib arvestada ka õppija poolt mitteformaalse õppe ning töökogemuse kaudu omandatud. Kooli õppekavas fikseeritakse üksnes vabaõpingute õppe maht.	
Hindamisülesanded	Õpilane tõendab vabaõpingute käigus omandatud teadmiste ja oskuste vastavust õpiväljunditele sobivate tõenditega (nt tunnistused, töökogemus, portfoolio, eneseanalüüs).	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane esitab VÕTA taotluse Tahvli kaudu koos vajalike dokumentidega (nt töö- ja koolitustõendid, portfoolio, eneseanalüüs).	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane tõendab vabaõpingute käigus omandatud teadmiste ja oskuste vastavust õpiväljunditele sobivate tõenditega (nt tunnistused, töökogemus, portfoolio, eneseanalüüs).	

Õppemeetodid	
Hindamise meetodid	

Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane esitab VÕTA taotluse Tahvli kaudu koos vajalike dokumentidega (nt töö- ja koolitustõendid, portfoolio, eneseanalüüs).
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane tõendab vabaõpingute käigus omandatud teadmiste ja oskuste vastavust õpiväljunditele sobivate tõenditega (nt tunnistused, töökogemus, portfoolio, eneseanalüüs).
Õppematerjalid	

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
46	Elektrituuliku seadmete paigaldamine ja käit	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on kõik ühised põhiõpingud		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane tunneb elektrituuliku põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, rakendab mehhaaniliste ühenduste paigaldus- ja hooldusvõtteid ning järgib määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusplaani. Samuti eristab ta mehhaanika- ja jõuülekandesüsteeme, teab nende mõju töökindlusele ning määrab tuuliku hooldusvajadust.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
85 tundi		75 tundi	100 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane selgitab tuuleenergeetika rolli energeetikasektoris ja taastuvenergiaallikate keskkonnamõjusid juhendmaterjalide alusel	· selgitab tuuleenergeetika rolli kaasaegses energeetikasektoris tuginedes materjalidele; · vabalt valitud digivahendit kasutades toob välja erinevused taastuv- ja fossiilsete energiaallikate vahel (nt varustuskindlus, CO₂-jalajälg, kättesaadavus); · selgitab arengutrende tuuleenergeetikas maailmas ja Eestis tuginedes allikatele; · kirjeldab Eesti energia- ja kliimapoliitika peamisi eesmärke taastuvenergia osas tuginedes seadustele ja määrustele; · tuginedes teaduslikele allikatele nimetab vähemalt 3 elektrituuliku võimalikku keskkonnamõju (nt mõju lindudele, maastikule, helireostus);	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane hindab tuuleenergia tootlikkust mõjutavaid tegureid ning seostab need sobivate tehnoloogiliste ja geograafiliste tingimustega	· selgitab, millised tegurid mõjutavad elektrituuliku tootlikkust (nt tuule kiirus, rootori läbimõõt, generaatori efektiivsus) lähtuvalt etteantud ülesandest; · kirjeldab tuuleparkide paiknemise iseärasusi Eestis ja maailmas, arvestades geograafilisi, keskkonna- ja tehnoloogilisi tegureid; · toob näiteid praktilistest rakendustest või projektidest võttes aluseks olemasolevad tuulepargid Eestis;	Mitteeristav hindamine

3. Õpilane paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust	· kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutuspõhisele; · paigaldab elektrituuliku elektrisüsteemi komponente vastavalt tootja juhisele; · mõõdab paigaldatud elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekaldeid, tuginedes kehtivatele elektriohutuspõhisele;	Mitteeristav hindamine
4. Õpilane kasutab mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks ja hoolduseks vajalikke tööriistu ning hindab nende kasutamise vajadust ja sagedust	· valib sobivad tööriistad mehhaaniliste ühenduste paigaldamiseks järgides tootja spetsifikatsioone või tööjuhendeid; · kasutab sobivaid tööriistu mehhaaniliste ühenduste paigaldamisel ja hooldamisel, järgides tööohutuse nõudeid;	Mitteeristav hindamine
5. Õpilane paigaldab elektrituulikute määrimis- ja jahutussüsteeme ning järgib komponentide hooldusplaani	· paigaldab elektrituuliku määrimis- ja jahutussüsteeme, nende komponente ja tööpõhimõtteid toetudes tootja spetsifikatsioonidele; · selgitab määrimis- ja jahutussüsteemide hooldusvajadust, lähtudes tootja soovitudest ja kehtestatud normidest;	Mitteeristav hindamine
6. Õpilane hooldab elektrituuliku õlitamist ja jahutamist vajavaid komponente ning hindab nende hoolduse vajadust	Õpilane: · selgitab määrimis- ja jahutussüsteemide komponentide hooldusvajadust, toetudes õppematerjalidele ja tootja juhisele; · hooldab elektrituuliku määrimis- ja jahutussüsteemi vastavalt tootja tehnilistele spetsifikatsioonidele ja hooldusplaanile, järgides kehtivaid ohutuspõhiseid; · hindab määrimisüsteemi seisukorda, kasutades hooldusandmeid, varasemaid mõõtmisi ja visuaalset kontrolli, ning tuvastab võimalikud probleemid, viidates tööstuse heale tavale;	Mitteeristav hindamine
7. Õpilane teostab elektrituulikute jõuülekannete ja mehhaaniliste süsteemide kontrolli ja hooldust tagades nende töökindluse ja ohutuse	Õpilane: · kirjeldab erinevaid jõuülekandesüsteeme ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja	Mitteeristav hindamine

	normdokumentidele; · kontrollib ja hooldab elektrituuliku jõuülekannet vastavalt tootja juhenditele ja kehtivale hooldusgraafikule, järgides ohutusnõudeid; · reguleerib jõuülekannet ja määrab selle joondamisvajaduse, kasutades selleks ettenähtud mõõtevahendeid ja tootja ettenähtud meetodeid; · dokumenteerib tehtud muudatused hooldusregistris järgides normdokumente;	
8. Õpilane kontrollib elektrituuliku elektrisüsteemi, järgides elektriohutust	Õpilane: · kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektriohutuspõhisele; · teostab elektrisüsteemi visuaalse kontrolli vastavust tootja normdokumentidele; · mõõdab elektrisüsteemi parameetrite vastavust normdokumentidele; · tuvastab elektrisüsteemi võimalikud rikkeohud või kõrvalekalded, tuginedes kehtivatele elektriohutuspõhisele;	Mitteeristav hindamine
9. Õpilane eristab korralise, ennetava ja avariihoolduse eripärasid ning järgib hooldusplaani	Õpilane: · selgitab korralise, ennetava ja avariihoolduse põhimõtteid ning nende erinevusi, toetudes õppematerjalidele ja tootjate hooldussoovitustele; · järgib elektrituuliku hooldusplaani, lähtudes tootja tehnilistest nõuetest ja rahvusvahelistest hooldusstandarditest; · põhjendab hooldusplaani valikuid ja ajastust, toetudes hooldusajaloole, süsteemi andmetele ja töökoha heale tavale;	Mitteeristav hindamine
10. Õpilane tuvastab elektrituulikutes töötamise peamisi ohte ja rakendab juhendite järgi sobivaid ennetusmeetmeid	Õpilane: · tuvastab elektrituuliku hooldus- ja remonditöödega seotud peamised ohud ning kirjeldab nende ennetusmeetmeid, toetudes õppematerjalidele ja tööohutuspõhisele; · rakendab ohutusmeetmeid kõrgustes töötamisel, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides	Mitteeristav hindamine

	kehtivaid ohutusmeetmeid; · hindab oma töökohta ohutust ja määrab võimalikud riskid järgides ohutusnõuetele ja seadusandlikele aktidele;	
--	---	--

Mooduli jagunemine		
Elektrituuliku seadmete paigaldamine ja käit Auditoorne õpe 85 Iseseisev õpe 75 Praktiline töö 100	Alateemad Elektrituuliku ehitus Elektrituuliku püstitus ja põhikomponendid Vundamendi tüübid Elektrituulik kui tervik, tuulepargid Tuuleenergia kasutamine elektrituulikutes/ tuulikute tüübid./suurused. Tuule poolt tekitatav jõud. Labade suuruse/ tuuliku kõrguse mõju toodangule. Tuuliku tööaja efektiivsuse arvutus. Kutsestandardid ja põhilised tööülesanded elektrituulikute hooldamisel. Karjäärimudelid. Elektrituuliku elektrivarustus Elektrituulikuuliku keskpingseseadmed Elektrituuliku generaatorid nende tüübid ühendamine, trafod Avarielektrivarustus elektrituulikus Avariivalgustus LOTO tegevuste üldpõhimõtted elektrisüsteemide paigaldamisel Elektrilised ühendused elektrituulikus Jaotuskilbid elektrituulikus Kaablikinnitused elektrituulikus Maandus- ja potentsiaaliühtlustus elektrituulikus Elektrituulikuuliku juhtautomaatika tööpõhimõtted Elektrituuliku juhtimiskeskus Gondli juhtimissüsteem Andurid elektrituulikus Kalde reguleerimissüsteem SCADA andmetöötlussüsteem selle tööpõhimõte. Tuulekiirusandurid (wind velocity sensor). Metereoloogiaandurid Laagrid nende ehitus ja tööpõhimõte Rootori mehaanika üldpõhimõtted. Pöördkoodrid ja tahhomeetrid. Väändemomendi arvutamine Poltliidete kasutamine Mõõtmis ja tihendamistöõriistad nende hooldus ja kontroll. Momentvõtmed. Kalibreerimine.	Seos õpiväljundiga

	Väändekordistid. Tugevdatud löökpadrurvõtmed. Hüdraulilised pingutustööriistad nende käsitsemine. Kasutamine elektrituuliku püstitamisel Peavõlli ja käigukasti ühendus. Painduvsiidurid Õlitussüsteemid ,määrdeaine valimine. Määrimispüstoli kasutamine Jõuülekandesüsteemid elektrituulikus. Elektrituuliku ajami komponendid. Joondamise põhimõtted. Soft foot korrekterimineLubatud kõrvalekalded. Reduktorid. Painduvsiidurid nende tööpõhimõte ja reguleerimine. Tugilaagrid.Pöörmissüsteemi laagrid. Tiibade kalde reguleerimismehhanismi ehitus. Seisupidur erinevate ajamitega. Erinevad võimalikud avariiajamid. Rootori koost, selle koostamine paigal ja tehases. Kaldlaagrid.Mehhanilised ja aerodünaamilised pidurisüsteemid. Elektrituulikuuliku hüdraulikasüsteemide ehitus Hüdrauliliselt käitav ja passivne pöörmissüsteemi pidurdussüsteem. Pöörmissüsteemi õlitus. Hüdrauliline kalde reguleerimismehhanism. Seisupiduri hüdrauliline ajam. Jahutusseadmed ja elektrituuliku osad, mis vajavad jahutamist. Õhkjahutus. Jahutamine jahutusvedelikuga. Jahutusvedelikud. Ventilaatorid. Soojusvahetid. Elektrituuliku gondli ja juhtimisseadmete jahutamine ja kütmine. Generaatori jahutussüsteemid. Õlitussüsteem ja elektrituuliku osad, mis vajavad õlitamist Elektrituulikute hooldusvajadus, selle liigid. Hooldusvajaduse mahu määramine. Elektrituuliku komponentide kirjeldustabel selle kasutamine hoolPuhastustööd. Õli- ja määrdejääkide eemaldamine. Jäätmete nõuetekohane käitlemine. Määrimine. Määrimistööriistad. Pöörmissüsteemi määrimine. Peatugilaagri määrimine. Koostöö peatugilaagri määrimisel. Generaatori tugilaagrite määrimine. Määrde-trapi puhastamine. Tiibade kaldelaagri määrimine. Õlitussüsteemi kontroll. Reduktori õlipumba kontroll. Õlitase kontrolli reduktris. Õlilekete kontroll ja likvideerimine. Õli lisamine ja õliproovide võtmine. Õlifiltri vahetus. Õhu väljutamine süsteemist. Õliproovide võtmine. Õli koostis kulumise indikaatorina. Õlitase kontroll. Õlirõhu mõõtmine, mõõtepunktid tuulikus. Erikaalu määramine hüdromeetriga. Jahutussüsteemi tööpõhimõtted ja hooldus. Jahutussüsteemi kontroll. Õhufiltri vahetus, pindade puhastamine. Lekete kontroll ja kõrvaldamine. Jahutusvedeliku taseme ja kvaliteedi kontroll. Gondli ja juhtimissüsteemi jahutus ja soojendusseadmete Erikaalu määramine hüdromeetriga. Õhu eemaldamine süsteemist. Gondli ja juhtimissüsteemi jahutus ja soojendusseadmete hooldus. Käigukasti õli jahutussüsteemi kontroll ja puhastamine. Generaatori jahutussüsteemi kontroll ja hooldus. Jahutusvedeliku kontroll hüdromeetrigadusvajaduse määramisel Kontrolltoimingute hierarhia Ohutus tööriistade kasutamisel Ohutusnõuded jõuülekande hooldamisel	
--	--	--

	Ohutus lämmastiku ja teiste kemikaalidega töötamisel Õli käitlemine Tõstetööde ohutu läbiviimine Ohutus tuletööde läbiviimisel Ahtad ruumid elektrituulikutes, ohutusnõuded nendes töötamisel Ilmastikuohud elektrituulikutes töötamisel Ohutus hüdrauliliste tööriistade kasutamisel Isikukaitsevahendid kõrgtööl Julgestusköied ja rakmed, lukustamistehnikad Kukkumise pidurdussüsteem Horisontaalsed päästeliinid, Lööke summutavad isikukaitsevahendid,D-rõngad	
Iseseisev töö	Õpimapi koostamine Tutvumine lisamaterjalidega Festo LX e-kursused https://lx.festo.com/en Tutvub iseseisvalt hooldusplaanidega	
Praktiline töö	Ülesanne tuuliku efektiivsuse määramiseks Harjutusülesanded õppesimulaatoritel Harjutustööd seostatud tööriistade ja materjalide õige käsitlemisega Harjutused isikukaitsevahenditega ja päästetöö imiteerimisel	
Hindamisülesanded	Teoreetiliste teadmiste testid Test korralise, ennetava ja avariinhoolduse määramisele Teoreetiliste teadmiste test ja praktiline ülesanne isikukaitsevahendite kasutamisest	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Hinne kujuneb kokkuvõttena teoreetiliste testide ja praktiliste harjutustööde tulemustest	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: selgitab, millised tegurid mõjutavad elektrituuliku tootlikkust (nt tuule kiirus, rootori läbimõõt, generaatori efektiivsus) lähtuvalt etteantud ülesandest · rakendab ohutusmeetmeid kõrgustes töötamisel, kasutades isikukaitsevahendeid ja järgides kehtivaid ohutusmeetmeid; · hindab oma töökohta ohutust ja määrab võimalikud riskid järgides ohutusnõuetele ja seadusandlikele aktidele; · kirjeldab elektrituuliku elektrisüsteemi põhikomponente ja nende tööpõhimõtteid, toetudes õppematerjalidele ja elektrihooldusnõuetele; · teostab elektrisüsteemi visuaalse kontrolli vastavust tootja normdokumentidele; · selgitab määrde- ja jahutussüsteemide komponentide hooldusvajadust, toetudes õppematerjalidele ja tootja juhiste; · hooldab elektrituuliku määrde- ja jahutussüsteemi vastavalt tootja tehnilistele spetsifikatsioonidele ja hooldusplaanile, järgides kehtivaid ohutusnõudeid;	
Õppemeetodid	Aktiivne loeng	

	Arutelu Õpimapp Loeng. Praktiline töö Iseseisev töö Rühmatöö Analüüs Arutelu Kirjalik töö Projektitöö
Hindamismeetodid	Õpimapi esitlus; Praktiline töö (õppestendil ja/või simulatsiooni keskkonnas); Teoreetiliste teadmiste testid; Ülesannete lahendamine;
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	–
sh lävend	“A” saamise tingimus:
Õppematerjalid	Festo LX e-kursused https://lx.festo.com/en Global Wind Organisation soovituslikud õppestandardid (https://www.globalwindsafety.org/trainingstandards/trainingstandards ; ASET International Energy Training Academy https://aset.co.uk/ . Elektrituulikutootjate paigaldus- ja hooldusjuhised

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
47	Ettevalmistus eesti keele riigieksamiks	5	Mooduli vastutaja,
Nõuded mooduli alustamiseks	Vähemalt kutsekeskhariduse mooduli Keel ja kirjandus sooritamine		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane arendab erinevate tekstide koostamise, analüüsimise ja tõlgendamise kaudu suulist ja kirjalikku väljendusoskust ning kriitilist ja loovat mõtlemist.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
100 tundi		30 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. 1. väljendub ladusalt ja normipäraselt nii suulises kui kirjalikus suhtluses, koostades sidusaid tekste ning kirjutades akadeemilisi tekste (nt ettekanne, essee, arutlev artikkel) vastavalt eesti keele normidele	• koostab hästi struktureeritud teksti või esitluse, valides tekstitüübiga ja suhtluseesmärgiga sobivat laadist ja suhtluseesmärgist lähtuva ülesehituse; • kasutab tekstide ja esitluste koostamisel sobivaid digitehnoloogilisi vahendeid; • Väljendub nii suulises kui kirjalikus suhtluses selgelt, eesmärgipäraselt ja kirjakeele normidele vastavalt; • edastab eri allikatest saadud infot ja arutluskäike, sidudes neid oma seisukohtadega. • kasutab suhtlussituatsioonis sobivat registrit (argi- või kirjakeel; teadus- või ilukirjanduskeel jms);	Mitteeristav hindamine
2. 2. analüüsib ja tõlgendab tekste (sh auditiivseid, visuaalseid ja multimodaalseid), teeb üldistusi ja järeldusi	• toob välja teksti eesmärgi ja põhiteesid, esitab põhjendatud isikliku tõlgenduse, võttes aluseks nii teksti kui konteksti; • teeb esitluste põhjal kokkuvõtlikke märkmeid (loeng, ettekanne, teadusartikkel jms), sõnastab loogilisi üldistusi, lähtudes tekstist; • eristab ja kirjeldab tekstide väljendusvahendeid, lähtudes keelest, sõnavarast, kujunditest, (audio)visuaalsetest elementidest; • hindab teksti usaldusväärsust, kontrollib allikate päritolu ja eristab arvamust faktist; • märkab kultuurilisi ja ühiskondlikke viiteid, oskab selgitada, kuidas need teksti tähendust mõjutavad;	Mitteeristav hindamine

	• seostab teksti konteksti (autori, aja, kultuuri, ühiskondlike oludega;	
3. 3. kasutab tekstide loomisel asjakohaseid allikaid, tunneb viitamise põhimõtteid	• seob eri allikatest saadud infot oma seisukohtadega; • refereerib ja tsiteerib tekste nõuetekohaselt, kasutades korrektset viitamist;	Mitteeristav hindamine
4. 4. osaleb aruteludes, põhjendab seisukohti ja teeb koostööd	• väljendub aruteludes arusaadavalt, kasutades suhtlussituatsiooniga sobivat keelt; • esitab aruteludes asjakohaseid argumente ja reageerib kaaslaste omadele asjakohaselt; • panustab koostöösse, kohandades oma keelekasutust vastavalt suhtlusolukorrale ja sihtgrupile.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Ettevalmistus eesti keele riigieksamiks Auditoorne õpe 100 Iseseisev õpe 30	Alateemad 1. Teksti vastuvõtt - funktsionaalne lugemine ja kuulamine Õppesisu: tekstide lugemine ja kuulamine, neist arusaamine; olulise info leidmine; teabeallikate kasutamine; tõlgendamisoskus; loetu ja kuuldu põhjal järelduste tegemine, peamise mõtte eristamine; loetud tekstide võrdlemine ja hindamine; erinevate vaatenurkade analüüs; allikate usaldusväärsuse hindamine; suuline ja kirjalik keeleoskus; teadlik ja varieeruv keelekasutus; teadlik eneseanalüüs Moodul - keskendub õppija enesehinnangule, tema teadlikkuse suurendamisele endast kui õppijast; - arendab oskust mõista erinevaid tekste sisuliselt ja struktuurselt; - arendab oskust hinnata tekstimõistmise ülesandeid, mis on erineva raskusastmega; - keskendub teabe selekteerimisele, mille kaudu areneb infotöötlusoskus; - õpetab loetust tähendusi looma, nägema seoseid ning mõistma konteksti; - õpetab tekste analüüsima ja võrdlema, millega arendatakse kriitilist mõtlemist; - õpetab leidma tekstidest näiteid, neid korrektselt tsiteerima, refereerima; - õpetab kasutama eri allikaid, hindama nende usaldusväärsust; - keskendub teadlikult nii suulise kui kirjaliku keele- ja väljendusoskuse arendamisele; - teadvustab korrektse kirjakeele kasutust, sh keelereeglite kasutamist konteksti arvestades; - õpetab küsimuste vastuseid vormistama loogiliselt ja arusaadavalt seotud tekstina. Mõisted: alustekst, ilukirjandustekst, populaarteaduslik tekst, aimekirjandus, intervjuu, vaatenurk, seisukoht, analüüs, argument, argumenteerimine, definitsioon, fakt, hinnang, juhtumõte (idee), väide, selgitus, näide, järeldus, üldistus, kirjeldus, probleem, põhjendus, põhjus-tagajärg seos,	Seos õpiväljundiga 1. väljendub ladusalt ja normipäraselt nii suulises kui kirjalikus suhtluses, koostades sidusaid tekste ning kirjutades akadeemilisi tekste (nt ettekanne, essee, arutlev artikkel) vastavalt eesti keele normidele 2. analüüsib ja tõlgendab tekste (sh auditiivseid, visuaalseid ja multimodaalseid), teeb üldistusi ja järeldusi 3. kasutab tekstide loomisel asjakohaseid allikaid, tunneb viitamise põhimõtteid 4. osaleb aruteludes, põhjendab seisukohti ja teeb koostööd

	selgitus, võrdlemine, tõlgendamine, iseloomustamine, viitamine, tsiteerimine, refereerimine, ümbersõnastus, liigendus vms 2. Kirjutamisest arutleva tekstini Õppesisu: probleemikäsitus (probleemide püstamine); poolt- ja vastuargumentide esitamine; põhjenduste illustreerimine sobivate näidetega, tsitaatidega; üldistusjõulisus; argumenteerimisoskuse arendamine; arutlusoskuse arendamine (suuliselt ja kirjalikult); kriitilise mõtlemise ja argumenteerimise tehnikad; näidistekstide analüüs ja arutelud; argumentide ja väidete selge sõnastamine; refleksioon ja tagasiside; sidusa teksti koostamine Moodul - arendab oskust tuvastada ja mõista probleeme; - arendab oskust probleeme sõnastada, mõista põhjus- ja tagajärgsuhteid; - arendab tugevate ja veenvate argumentide esitamisoskust ning neile sobivate näidete ja tsitaatide leidmist; - arendab argumentide põhjal üldistamisoskust; - arendab nii suulist kui kirjalikku argumenteerimisoskust; - käsitleb argumentide ja väidete selget sõnastamist; - õpetab kriitiliselt hindama erinevaid väiteid, argumente ja tõendeid; - suunab kasutama erinevaid mõtlemisstrateegiaid ja nende tehnikaid kasutama argumentide tugevdamiseks; - õpetab näidistekstide põhjal arutlema, analüüsima ja kirjutama; - suunab mõtteid koguma, koondama enne kirjutamist (mõttekaart jms); - suunab rakendama erinevaid argumenteerimis- ja arutlusstrateegiaid; - õpetab tagasisidestama, reflekteerima oma ja kaaslaste töid; - suunab koostama selget, loogilist ja korrektselt ülesehitatud teksti, mis seob kõik esitatud argumendid ja väited ühtseks tervikuks; - mõistab mustandi olulisust, eelteksti koostamise vajadust; - toetab teadlikku ja sihipärast koostööd tehisintellektiga, hõlmates ideede genereerimist, tekstide keelelist ja sisulist täpsustamist ning asjakohaste näidete leidmist. Mõisted: probleemipüstitus; peamõte; väide, selgitus, tõestus, näide, järeldus, üldistus; argumentatsioon; teemalõik, ideelause (tuumlause); sissejuhatus, teemaarendus, lõppsõna, pealkiri; kaastekst; mõttekaart, nimekiri, teeskaart, loetelu; põhjus-tagajärg; võrdlemine; register, stiil vms 3. Teadmised ja praktilised oskused Õppesisu: teadmiste ja info kasutamine praktikas; praktiline argumenteerimine ja arutlemine; keele funktsionaalne kasutamine erinevates kontekstides; süvendatud eneseväljendusoskus; refleksioon ja eneseanalüüs praktikas Moodul - keskendub tekstide analüüsile;	
--	---	--

	- keskendub allikate võrdlevale analüüsile; - õpetab tekstides eristama fakte ja arvamusi; - õpetab looma argumenteerivat teksti; - arendab suulist väljendusoskust (väitlused, arutelud, esitlused vm); - arendab struktuuride (nt arutluse ülesehitus) süvendatud rakendamist; - õpetab lugema, analüüsima eri tekstiliike; mõistma konteksti; - arendab eneseväljendusoskust nii suuliselt kui kirjalikult; - arendab nii suulist kui kirjalikku tekstiloomet; - arendab reflekteerimisoskust, eneseanalüüsi. Mõisted: alustekst, ilukirjandustekst, populaarteaduslik tekst, aimekirjandus, intervjuu, vaatenurk, seisukoht, analüüs, argument, argumenteerimine, definitsioon, fakt, hinnang, juhtmõte (idee), väide, selgitus, argument, näide, järeldus, üldistus, kirjeldus, probleem, põhjendus, põhjuse-tagajärg seos, selgitus, võrdlemine, tõlgendamine, iseloomustamine, viitamine, tsiteerimine, refereerimine, ümbersõnastus, liigendus; probleemipüstitus; peamõte; teemalõik, sissejuhatus, teemaarendus, lõppsõna, pealkiri; kaastekst; mõttekaart, nimekiri, teeskaart, loetelu; register, stiil vms	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilasi hinnatakse kogu õppeprotsessi vältel mitteeristavalt (arvestatud/mittearvestatud). Hindamine toimub õppeprotsessi eri etappides: tundide ajal, teemade ja mooduli lõpus. Õpilastele esitatakse teave eelseisvate hindamiste kohta, sealhulgas ajagraafik, hindamise vorm (kirjalik töö, esitlus, test vms) ja konkreetsete kriteeriumid, mille alusel tööd hinnatakse. Õpilased saavad ülevaate hindamiskavast, mis kirjeldab kõiki hindamisega seotud aspekte. Õpilased osalevad hindamisprotsessis, analüüsivad nii ise kui ka tehisintellektiga oma töid ja annavad juhendi abil tagasisidet kaasõpilaste tekstidele. Õpilasi kaasatakse hindamiskriteeriumide väljatöötamisesse.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinne kujuneb vastavalt õpiväljundite saavutatusele õpetaja poolt seatud hindekriteeriumite alusel.	

Õppemeetodid	● Rühmapõhised meetodid: rühmatöö, õpiring, ajurünnak, arutelud, diskussioon, debatt, kirjanduslik kohus, ümberpööratud klassiruum. ● Individuaalse töö meetodid: iseseisev lugemine, kodutööd, uurimistöö, essee, referaat, projekt. ● Integreeritud meetodid: probleemõpe, projektõpe, harjutused, mängud, õppekäigud, kirjandusteose analüüs. ● Õpetajakesksed meetodid: loeng, selgitus, demonstratsioon, suunatud diskussioon, hindamine ja tagasiside.
Hindamismeetodid	● Suuline ja kirjalik keeleoskus: ettekanded, arutelud, rollimängud, kirjalikud tööd eri žanrites. ● Stiiliteadlik ja kontekstipõhine keelekasutus: tekstikeskne keeleanalüüs, sõnavara- ja stiiliharjutused. ● Allikate kasutamine ja kriitiline hindamine: teabeotsing, viitamine, allikate analüüs. ● Keelekorraldus ja õigekiri: grammatikaharjutused, stiiliharjutused. ● Refleksioon ja enesehindamine: enesehindamise küsimustikud, kaasõpilaste tagasiside. Ülesandetüübid ● Teema süvendamiseks mõistekaardid, küsimuste koostamine, pööratud klassiruum, debatid vms.

	• Praktiliseks rakendamiseks projektid, esitlused vms. • Refleksiooniks enesehindamine, kaasõpilaste tagasiside.
Lõimitud teemad	Keeleõppe tegevus- ja tekstipõhise ainekäsitle rakendamine annab võimaluse erinevateks lõimingu tasanditeks nii mooduli sees, üldharidusõpingute kui erialaõpingutega, samuti läbivate teemade ja üldpädevustega, tagades ühtlasi õppe elulisuse. Samas on iga õpetaja vaba õppijat õpiväljunditeni juhtima just talle omase lähenemisega. Moodulisisene lõiming Lugemisosa alustekstid sisaldavad ilukirjandust, publitsistikat ja (populaar)teadust. Mooduli üks printsiipe on keele ja kirjanduse teemasid üksteisest mitte liiga järgalt eristada. Kirjandustekstide sisu õppimisega arendatakse samal ajal eesti keele oskust nii kõnes kui ka kirjas. Võtmeks on tekstikeskne lähenemine. Erinevate tekstide puhul on aktuaalsed erinevad keeleteadmised. Keeleteadmiste omandamine lähtuvalt teksti spetsiifikast võimaldab keeleteadmised efektiivsemalt siduda praktiliste oskustega. Lõiming eesti keele kui teise keele õppega Keele ja kirjanduse mooduli koostamisel on lähtutud Euroopa keeleõppe raamdokumendis ja selle sõsarväljaandes välja toodud suhtlustoimingute kategooriatest (teksti vastuvõtt, tekstiloom, suhtlus, vahendamine), mis võimaldavad eesti keelt teise keelena õppijatel keele ja kirjanduse moodulist õpingutesse lisada vajalikud mahus teemasid. Lõiming üldharidusõpingutega Tekstide vastuvõtt ja tekstiloom on õpiprotsessi põhielemendid. Mitmesugused keeleõppega seotud toimingud, nagu nimetamine, defineerimine, kirjutamine, võrdlemine, jutustamine, selgitamine, näitamine, näitlikustamine, oletamine, väärtustamine, hindamine, argumenteerimine, analüüsimine, järeldamine, ümberlõkkamine, mõõtmine jms on aineõpetuse loomulik osa. Nende sidumine valikainega on loomulik ning mõlema aine tulemus kajastub kahes õppeaines korraga. Näiteks saab ainetunni teemast lähtuva kokkuvõtte, ettekande, arutluse, arvamusloo, referaadi, lühivõtte, arvustuse vms koostamiseks ja tagasisidestamiseks kaasata lisaks aineõpetajale ka eesti keele õpetaja. Üldharidusõpinguid saab lõimida erinevate koostöövormide, õppemeetodite ja -keskkondade abil, kasutades ka digivahendeid ning veebi- ja e-õppe platvorme. Oluline on integreerida keeleõpet erinevatesse õppekavadesse ning käsitleda seda ka üldpädevuste, eluliste probleemide lahendamise ja õpetamismeetodite mitmekesisuse kontekstis. Lõiming erialaõpingutega Kutseõppes on rakenduslikkus õppeprotsessi lahutamatu osa, mis keeleõppe puhul tähendab tekstiga seotud tegevuste mitmekülgset – funktsionaalset lugemist, keeleliste ja stiililiste vahendite analüüsi ja rakendamist ning digitaalsete ressursside kasutamist. Üldtoodud saab rakendada erialaõppe ja emakeeleõppe lõimingu. Tarbetekstide keelekasutust on võimalik muuta õpiotstarbeliseks, sest sisu vahendamise kõrval annavad need edasi ka valdkondlikku

	suhtluspraktikat ja diskursusi. Eksami või praktika kaitsmise valmistumine, aruande koostamine, praktikadokumentide vormistamine, ent ka erialatekstide lugemiseks erinevate strateegiate õpetamine – kõikide eelpool nimetatud tegevustesse saab kaasata ka eesti keele õpetaja. Õppemeetodite mitmekesisus, sealhulgas projekt- ja probleemõpe, uurimis- ja loovtegevused toetavad erinevate tekstide mõistmist.
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilasi hinnatakse kogu õppeprotsessi vältel mitteeristavalt (arvestatud/mittearvestatud). Hindamine toimub õppeprotsessi eri etappides: tundide ajal, teemade ja mooduli lõpus. Õpilastele esitatakse teave eelseisvate hindamiste kohta, sealhulgas ajagraafik, hindamise vorm (kirjalik töö, esitlus, test vms) ja konkreetsed kriteeriumid, mille alusel tööd hinnatakse. Õpilased saavad ülevaate hindamiskavast, mis kirjeldab kõiki hindamisega seotud aspekte. Õpilased osalevad hindamisprotsessis, analüüsivad nii ise kui ka tehisintellektiga oma töid ja annavad juhendi abil tagasisidet kaasõpilaste tekstidele. Õpilasi kaasatakse hindamiskriteeriumide väljatöötamisesse.
sh lüvend	“A” saamise tingimus: Hinde kujuneb vastavalt õpiväljundite saavutatusele õpetaja poolt seatud hindekriteeriumite alusel.
Õppematerjalid	1. Valikuliselt gümnaasiumi õppevara „Viited vabavaralisele õppevarale” https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=211453992 ja https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=211453985 https://projektid.edu.ee/display/OKMV/G+Eesti+keel+teise+keelena 2. Eesti keele riigieksamite materjalid https://innovesa.sharepoint.com/sites/SA_Innove_testide_keskus/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FSA%5FInnove%5Ftestide%5Fkeskus%2FShared%20Documents%2FRiigieksam%2FEesti%20keel&p=true&ga=1 3. Eesti keele teise keelena riigieksamite materjalid https://innovesa.sharepoint.com/sites/SA_Innove_testide_keskus/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FSA%5FInnove%5Ftestide%5Fkeskus%2FShared%20Documents%2FRiigieksam%2FEesti%20keel%20teise%20keelena&p=true&ga=1 4. Valik õpikeskkondi - https://www.opiq.ee/Catalog - https://www.taskutark.ee/ - https://e-koolikott.ee/et - https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/32610-Nutikalt-eesti-keele-riigieksamile - https://www.tlu.ee/meediavarav/videod/uhe-minuti-loengud 5. Valik õppematerjali alates aastast 2015 kuni 2025 - Aino Siirak, Annelii Juhkama „Kõnele ja kirjuta õigesti” Koolibri, 2021 - Eva Lepik, Edward Kess „Maailm veetilgas. Kirjandusteose analüüs ja tõlgendamine” Maurus, 2015 - Eve Tisler, Alar Tankler „Meedia ja mõjutamine” Maurus, 2024 - Helin Puksand, Margit Ross „Johannes 1, 2, 3. Gümnaasiumi eesti keele õpik ja töövihik” Koolibri

- Jan Kaus „Kirjandus ja ühiskond” Maurus, 2017
- Katrin Kern, Ilona Võik „Korras keel, sobiv stiil, selge sõnum” Maurus, 2021
- „Keelemeel. Eesti keele käsiraamat keeleõppijale” Maurus, 2019
- Maarja Valk „Valmistu eesti keele riigieksamiks” Maurus, 2024
- „Praktiline eesti keel” digimaterjal Maurus, 2024
- Pille Reins “Vaata ette. Lugemisest arutlemiseni. Tööraamat kutsekooli- ja gümnaasiumiõpilasele” Maurus, 2025
- Triinu Laar, Helis Oidekivi-Kosapoeg, Tiia Vainula „Eesti keele harjutuste kogumik gümnaasiumile” Maurus, 2024
- <https://sites.google.com/view/e6ik/meetodid/teksti-vastuv%C3%B5tt?authuser=0>
- <https://www.integratsioon.ee/iseseisev-ope-ja-oppematerjalid>
- <https://www.blog.keel.ut.ee/category/eesti-keele-eksam/>
- 6. Valik õppematerjali enne 2015. aastat
- Annika Kilgi, Viivi Maanso „Keeleviit. Kutseõppeasutuse eesti keele õpik ja töövihik” Koolibri, 2004
- Katrin Aava „Veenmiskunst” Avita, 2003
- Katrin Aava, Ülle Salumäe „Meedia ja mõjutamine” Künnimees, 2013
- Maaja Hage „Teksti- ja kõneõpetus” Koolibri, 2003
- Märt Hennoste „Tekstiõpetuse õpik” Avita, 1999
- 7. Valik audiomaterjale
- <https://jupiter.err.ee/kuuldemangud>
- <https://jupiter.err.ee/raadioteater>
- <https://tasku.delfi.ee/audiobooks>
- <https://digiread.ee/>
- <https://keskraamatukogu.ee/meilt-saab-laenata-eestikeelseid-e-audioraamatuid/>
- <https://www.veebiraamatukogu.ee/>
- 8. Valik audiovisuaalmaterjale
- <https://www.youtube.com/playlist?list=PL2CeAqgC-1UTxqjc0KKjslglcuuEYVtiX3>
- <https://videoops.ee/>
- <https://videoops.ee/uncategorized/milliseid-oppematerjale-videoopsil-juba-on/>
- <https://eki.ee/uudised/?kategooria=video>
- <https://arhiiv.err.ee/audio/seeria/keelesauts>
- <https://jupiter.err.ee/1038311/eki-keelekillud>
- <https://www.efis.ee/et/Andmebaas>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
48	Ettevalmistus inglise keele riigieksamiks	10	Mooduli vastutaja,
Nõuded mooduli alustamiseks	Vähemalt kutsekeskhariduse mooduli Võõrkeel tasemel B2 läbimine		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija arendab oma võõrkeeleoskuse tasemeni B2, et tulla iseseisva keelekasutajana toime igapäevastes suhtlusolukordades ning jätkata õpinguid järgmisel haridustasemel.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
200 tundi		60 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. 1. mõistab eri tüüpi kuulamis- ja lugemistekstide tähendust ja konteksti nii tuttavatel kui vähem tuttavatel teemadel	• loob erinevaid suulisi ja kirjalikke tekste, arvestades nende suhtluseesmärki, stiili ja ülesehitust • teeb kokkuvõtte keeruka ja sisuka teema põhisisust arvestades konteksti • eristab olulised detailid üldisest infost, keskendudes teksti eesmärgile ja ülesande sisule; • kasutab tekstis esinevaid vihjeid ja loogilisi seoseid autori hoiakute ja seisukohtade tõlgendamiseks.	Mitteeristav hindamine
2. 2. loob eri liiki kirjalikke ja suulisi tekste arvestades nende eesmärki ja vorminõudeid	• koostab loogilise ülesehitusega teksti või suulise esitluse, järgides konkreetse tekstitüübi struktuuri ja eesmärki ning sobivaid digitehnoloogilisi vahendeid; • esitab mõtteid selgelt ja sidusalt, kasutades teemakohaseid näiteid, põhjendusi või kirjeldusi ning toetudes oma huvivaldkonna teadmistele; • seob tekstiosad loogiliselt ja sujuvalt, kasutades sobivaid sidesõnu ning järgides ülesande formaalseid nõudeid; • kohandab keelekasutust sihtgrupile ja olukorrale vastavalt, kasutades sobivat stiili, tooni ja registreid; • kasutab mitmekesisist sõnavara ja B2 tasemele vastavaid grammatilisi struktuure, tagades teksti selguse ja arusaadavuse.	Mitteeristav hindamine
3. 3. suhtleb iseseisva keelekasutajana erinevates	• vahendab infot vestlustes ja aruteludes aktiivselt	Mitteeristav hindamine

suhtlussituatsioonides, vahendades infot enesekindlalt ja struktureeritult nii kõnes kui kirjas	ja asjakohaselt, väljendades oma arvamust ning põhjendades oma seisukohti igapäevastes, õpi- ja tööelulistes olukordades selgelt ja keeleliselt korrektselt; • kirjeldab ja võrdleb visuaalseid materjale tuues välja olulised sarnasused ja erinevused, kasutades asjakohast sõnavara; • kohandab oma keelekasutust vastavalt suhtlussituatsioonile ja sihtgrupile (sh veebisuhtluses), järgides sobivat stiili ja suhtlusregistrit.	
4. 4. loob toetava ja kaasava suhtluskeskkonna nii kirjalikus kui suulises suhtluses, kohandades keelekasutust olukorra ja sihtgrupi järgi.	• suhtleb erineva kultuuritaustaga inimestega taktitundeliselt ja sobivas stiilis, kohandades keelekasutust suhtlusolukorrale ja sihtgrupile; • kohandab väljendust veebisuhtluses ja tavaolukordades vastavalt formaalsuse astmele ja suhtlusrollile; • väljendab oma arvamust ja seisukohti ka tundlikel teemadel, kasutades sobivat sõnavara ja struktuure; • selgitab infot arusaadavalt, kasutades näiteid, ümberütlemist ja vajadusel sõnatähenduste tuletamist kontekstist; • osaleb aruteludes ja koostöös aktiivselt, toetades partneri ideid ning reageerides asjakohaselt ja viisakalt.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Võõrkeel edasijõudnutele tasemel C1 Auditoorne õpe 100 Iseseisev õpe 30	Alateemad Tööelu ja tulevikuoskused - keskendutakse õppimise väärtustamisele, eneseanalüüsile ning karjääripädevuste arendamisele. Teemavaldkonnad „Haridus ja töömaailm”, „Inimene ja ühiskond“, „Kogemused ja eneseareng”, „Karjääri valikud ja tulevikuoskuste arendamine”, „Töökultuur rahvusvahelises kontekstis”; Keskkond ja kestlik areng - käsitletakse keskkonnateemasid isikliku ja ühiskondliku vastutuse vaates. Teemavaldkonnad: „Keskkond ja tehnoloogia”, „Inimene ja ühiskond“, „Roheline tehnoloogia ja säästlik areng”, „Mina ja jätkusuutlikkus”, „Rohepööre ja	Seos õpiväljundiga 1. mõistab eri tüüpi kuulamis- ja lugemistekstide tähendust ja konteksti nii tuttavatel kui vähem tuttavatel teemadel 2. loob eri liiki kirjalikke ja suulisi tekste arvestades

	keskkonnateadlikkus”, “Vastutustundlik tarbimine ja teadlik ostukäitumine”; Kultuuridevaheline suhtlus ja kultuuriline identiteet - toetatakse kultuuritundlikkuse ja mitmekesisuse mõistmist ning oma identiteedi teadvustamist. Teemavaldkonnad: „Rahvusvahelised traditsioonid ja tavad”, „Globaliseerumine”, „Keel ja kultuur”, „Sotsiaalne õiglus ja mitmekesisus”, „Kunst ja kirjandus”, „Muusika ja film”, „Toit ja toidukultuur”; Teabekeskond - arendatakse oskust navigeerida infoühiskonnas ja hinnata kriitiliselt allikaid. Teemavaldkonnad „Keskkond ja tehnoloogia“, „Inimene ja ühiskond“, „Infotehnoloogia ja digitaalsed keskkonnad”, „Uuriv ja kriitiline meediatarbimine”, „Tehisintellekti mõju”; Tervis ja ohutus - käsitletakse tervist toetavaid harjumusi ja turvalist käitumist töö- ning igapäevaelus. Teemavaldkonnad „Keskkond ja tehnoloogia“, „Inimene ja ühiskond“, „Füüsiline ja vaimne tervis, tervislik eluviis”, „Stressi- ja ajajuhtimine”, „Meeskonnatöö ja suhtlemine”, „Turvaline käitumine töö- ja igapäevakeskkonnas”; Väärtused ja kõlblus - suunatakse arutlema eetiliste küsimuste üle ning kujundama teadlikke väärtushoiakuid. Teemavaldkonnad „Eetika ja tööalane käitumine”, „Mitmekesisus ja kaasamine”, „Konfliktide lahendamine ja läbirääkimisoskus”, „Isiklikud väärtused ja eneseteadlikkus”.	nende eesmärgi ja vorminõudeid 3. suhtleb iseseisva keelekasutajana erinevates suhtlussituatsioonides, vahendades infot enesekindlalt ja struktureeritult nii kõnes kui kirjas 4. loob toetava ja kaasava suhtluskeskkonna nii kirjalikus kui suulises suhtluses, kohandades keelekasutust olukorra ja sihtgrupi järgi.
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hindamine toimub mooduli lõpus ja selle eesmärk on kontrollida, kas õppija on saavutanud kõik mooduli õpiväljundid. Mooduli edukaks lõpetamiseks peab õppija arendama oma keeleoskuse vähemalt B2 või C1 tasemeni, suutes tegutseda iseseisva keelekasutajana igapäeva-, õpi- ja tööelus ning olemav almis jätkama õpinguid järgmisel haridustasemel.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinne kujuneb vastavalt õpiväljundite saavutatusele õpetaja poolt seatud hindekriteeriumite alusel.	
Võõrkeel iseseisvale keelekasutajale tasemel B2 Auditoorne õpe 100 Iseseisev õpe 30	Alateemad Tööelu ja tulevikuoskused - keskendutakse õppimise väärtustamisele, eneseanalüüsile ning karjääripädevuste arendamisele. Teemavaldkonnad „Haridus ja töömaailm”, „Inimene ja ühiskond“, „Kogemused ja eneseareng”, „Karjääri valikud ja tulevikuoskuste arendamine”, “Töökultuur rahvusvahelises kontekstis”; Keskkond ja kestlik areng - käsitletakse keskkonnateemasid isikliku ja ühiskondliku vastutuse vaates. Teemavaldkonnad: „Keskkond ja tehnoloogia”, „Inimene ja ühiskond“, „Roheline tehnoloogia ja säästlik areng”, „Mina ja jätkusuutlikkus”, “Rohepööre ja keskkonnateadlikkus”, “Vastutustundlik tarbimine ja teadlik ostukäitumine”; Kultuuridevaheline suhtlus ja kultuuriline identiteet - toetatakse kultuuritundlikkuse ja	Seos õpiväljundiga

	mitmekesisuse mõistmist ning oma identiteedi teadvustamist. Teemavaldkonnad: „Rahvusvahelised traditsioonid ja tavad”, „Globaliseerumine”, „Keel ja kultuur”, „Sotsiaalne õiglus ja mitmekesisus”, „Kunst ja kirjandus”, „Muusika ja film”, „Toit ja toidukultuur”; Teabekeskond - arendatakse oskust navigeerida infoühiskonnas ja hinnata kriitiliselt allikaid. Teemavaldkonnad „Keskkond ja tehnoloogia“, „Inimene ja ühiskond“, „Infotehnoloogia ja digitaalsed keskkonnad”, „Uuriv ja kriitiline meediatarbimine”, „Tehisintellekti mõju”; Tervis ja ohutus - käsitletakse tervist toetavaid harjumusi ja turvalist käitumist töö- ning igapäevaelus. Teemavaldkonnad „Keskkond ja tehnoloogia“, „Inimene ja ühiskond“, „Füüsiline ja vaimne tervis, tervislik eluviis”, „Stressi- ja ajajuhtimine”, „Meeskonnatöö ja suhtlemine”, „Turvaline käitumine töö- ja igapäevakeskkonnas”; Väärtused ja kõlblus - suunatakse arutlema eetiliste küsimuste üle ning kujundama teadlikke väärtushoiakuid. Teemavaldkonnad „Eetika ja tööalane käitumine”, „Mitmekesisus ja kaasamine”, „Konfliktide lahendamine ja läbirääkimisoskus”, „Isiklikud väärtused ja eneseteadlikkus”.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hindamine toimub mooduli lõpus ja selle eesmärk on kontrollida, kas õppija on saavutanud kõik mooduli õpiväljundid. Mooduli edukaks lõpetamiseks peab õppija arendama oma keeleoskuse vähemalt B2 või C1 tasemeni, suutes tegutseda iseseisva keelekasutajana igapäeva-, õpi- ja tööelus ning olemav almis jätkama õpinguid järgmisel haridustasemel.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Hinne kujuneb vastavalt õpiväljundite saavutatusele õpetaja poolt seatud hindekriteeriumite alusel.	

Õppemeetodid	Mooduli õppetegevused on kavandatud nii, et need toetavad õpiväljundite saavutamist ja aitavad kujundada üld- ning valdkonnapädevusi vastavalt kutsekeskhariduse õppekava ja Euroopa keeleõppe raamdokumendi (CEFR) sõsarväljaande juhiste. Õppetöö on üles ehitatud õppijakeskselt, toetades iseseisva ja aktiivse keelekasutaja kujunemist ning lõimitud lähenemist teiste õppeainetega. Kasutatakse mitmekesiseid õppemeetodeid: paaris- ja rühmatööd, probleemipõhist õpet, simulatsioone, loovkirjutamist, visuaalset esitlust, refleksiooni ning tehisarupõhiseid ülesandeid. Oluline osa õppetööst on ametlike keeleksamite formaadil põhinevatel ülesannetel, mis arendavad kuuldu vahendamist, tekstiloomet-vastuvõttu ja suhtlustoiminguid (kuulamis-, lugemis-, kirjutamis- ja rääkimisoskust). Õppeprotsessis kasutatakse järgmisi töövorme: auditoorne töö, iseseisev töö (sh digikeskkonnas, nt. Moodle), interaktiivsed ülesanded digikeskkonnas
Hindamismeetodid	Moodulit hinnatakse mitteeristavalt. Hindamine toetub gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa põhimõtetele ning Euroopa keeleõppe raamdokumendile ja selle sõsarväljaandele. Õppijal on teada juba õppeprotsessi alguses, mida hinnatakse, milliseid

	hindamisülesandeid kasutatakse ja millised on hindekriteeriumid. Õppetöös kasutatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist. Diagnostiline hindamine viiakse läbi mooduli alguses, et selgitada välja õppija eelteadmised, võimalikud ainealased väärrasumad ja õpiraskused ning kujundada nende põhjal sobiv õpistrateegia. Kujundav hindamine on pidev protsess, mille eesmärk on toetada õppija arengut. Tagasisidet antakse nii suuliste kui ka kirjalike tööde (nt paaristöö, esitus, lühitekstid) põhjal. Sõnalised hinnangud sisaldavad viiteid õppija tugevustele, arenguvajadustele ja edasistele eesmärkidele. Kujundava hindamise kaudu toetatakse eneserefleksiooni ja enesehindamist, kasutades vajadusel CEFR skaaladel põhinevaid refleksioonivahendeid, Euroopa keelemappe või õpimapiformaati. Samuti rakendatakse kaasõppijate tagasisidet ja innustatakse õppijat seadma endale isiklikke arengueesmärke. Kokkuvõttev hindamine toimub mooduli lõpus ja selle eesmärk on kontrollida, kas õppija on saavutanud kõik mooduli õpiväljundid. Mooduli edukaks lõpetamiseks peab õppija arendama oma keeleoskuse vähemalt B2 või C1 tasemeni, suutes tegutseda iseseisva keelekasutajana igapäeva-, õpi- ja tööelus ning olemav almis jätkama õpinguid järgmisel haridustasemel. Ülesandetüübid: • vastuvõtutoimingud (kuuldu mõistmine): mitmikvalik, täitmine kuulamise põhjal, suhtumise ja tooni mõistmine; • vastuvõtutoimingud (loetu mõistmine): infootsing, väidete sobitamine, sõnavara ja grammatika mõistmine kontekstis; • loometoimingud (kirjutamine): essee, artikkel, ametlik kiri, raport (C1 tasemel ka arutlevad ja ettepanekul põhinevad tekstid); • suhtlustoimingud (rääkimine): paarisvestlus, individuaalne suuline esinemine, visuaali kirjeldamine, põhjendatud arvamus.
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hindamine toimub mooduli lõpus ja selle eesmärk on kontrollida, kas õppija on saavutanud kõik mooduli õpiväljundid. Mooduli edukaks lõpetamiseks peab õppija arendama oma keeleoskuse vähemalt B2 või C1 tasemeni, suutes tegutseda iseseisva keelekasutajana igapäeva-, õpi- ja tööelus ning olemav almis jätkama õpinguid järgmisel haridustasemel.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Hinne kujuneb vastavalt õpiväljundite saavutatusele õpetaja poolt seatud hindekriteeriumite alusel.
Õppematerjalid	Cambridge English: B2 First ja C1 Advanced Handbook for Teachers, Sample Papers, Practice Tests – https://www.cambridgeenglish.org/exams-and-tests/ Inglise keele riigieksami näidisülesanded ja hindamismudelid SAIS või Innove arhiivid – https://www.harno.ee/eksamid-ja-tasemed CEFR: Euroopa keeleõppe raamdokument ja sõsarväljaanne https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages Companion Volume 2020 (sh skaalad ja vahendamisoskused) British Council LearnEnglish artiklid, videod ja testid B2/C1 tasemel – https://learnenglish.britishcouncil.org

	IELTS õppe- ja testmaterjalid Official Cambridge IELTS Practice Materials, IELTS Academic Testbook – https://ielts.org/ TOEFL iBT valmistumismaterjalid TOEFL Official Guide, Test Prep Planner, TOEFL Practice Online – https://www.ets.org/toefl Pearson PTE Academic PTE Practice App, Official Guide to PTE Academic, PTE Testbuilder – https://www.pearsonpte.com/ Digivahendid ja interaktiivsed platvormid Quizlet – sõnavara kordamine ja kontroll kaardipakkide ja mängudega – https://quizlet.com Wordwall – harjutuste loomine erinevates formaatides – https://wordwall.net Edpuzzle – videopõhised kuulamis- ja mõistmisülesanded – https://edpuzzle.com Padlet – koostööpõhised kirjutamis- ja arutelupinnad – https://padlet.com Canva Education – visuaalsete esitluste ja loovülesannete loomine – https://www.canva.com/education Kahoot – interaktiivsed teadmiste kontrolli mängud – https://kahoot.com Testivahendid: Cambridge Test Your English – keeletaseme kontrollimise test https://www.cambridgeenglish.org/test-your-english/ TestEnglish tasemetest – keeletaseme kontrollimise test https://test-english.com/level-test/ CEFR Checker - teksti vastavuse kontrollimine Euroopa keeleõppe raamdokumendi (CEFR) tasemetele https://www.cathoven.com/Cefr-checker/ Euroopa keeleõppe raamdokument (CEFR) – eestikeelne tõlge Haridus- ja Noorteamet. (tõlge). Euroopa keeleõppe raamdokument: õppimine, õpetamine, hindamine (CEFR). https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2018/05/CEFR_EST_2008.pdf Euroopa keeleõppe raamdokumendi sõsarväljaanne 2023. Haridus- ja Noorteamet. https://oppekava.ee/euroopa-keeleeoppe-raamdokumendi-sosarvaljaanne-2023/ Inglise keele riigieksami näidisülesanded ja hindamismudelid Haridus- ja Noorteamet. Riigieksamite ülesanded ja hindamismudelid. https://www.harno.ee/eksamid-ja-tasemed/riigieksamite-naidisulesanded Kutsekeskhariduse riiklik õppekava üldosa Riigi Teataja. Kutsekeskhariduse riiklik õppekava
--	---

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
49	Ettevalmistus matemaatika riigieksamiks	15	Mooduli vastutaja,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud vähemalt kutsekeskhariduse moodul Matemaatika.		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija arendab süvendatult matemaatilisi oskusi ja teadmisi, rakendades neid keerukate probleemide lahendamisel ja eksamiks valmistumisel, samal ajal omandades analüütilise mõtlemise ja loogiliste järelduste tegemise oskuse.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
300 tundi		90 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. 1. lahendab matemaatilisi ja elulisi probleemülesandeid, rakendades algebralisi teadmisi ning arvutamise- ja teisendamisevõtteid	• lihtsustab ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi kasutades astmete ja juurte omadusi. • lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid, kasutades samaväärsusteisendusi; • lahendab kuni kolme tundmatuga võrrandisüsteeme ja tekstülesandeid, rakendades sobivaid lahendusmeetodeid; • lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning nendeks taanduvaid võrratuse ja võrratuste süsteeme, kasutades sobivat meetodit;	Mitteeristav hindamine
2. 2. kasutab logaritmilisi ja eksponentsiaalseid seoseid, lahendades vastavaid võrrandeid ja ülesandeid	• lahendab elulisi probleemülesandeid kasutades eksponent- ja logaritmivõrrandeid; • lahendab elulise sisuga liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid, kasutades eksponentsiaalse kasvamise ja kahanemise valemit; • kasutab eksponent- ja logaritmifunktsioone reaalse elu nähtuste modelleerimiseks ja uurimiseks; • eristab aritmeetilist ja geomeetrilist jada, selgitades nende omadusi ning rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning n esimese liikme summa valemeid;	Mitteeristav hindamine
3. 3. süstematiseerib andmeid, kasutades erinevaid statistilisi meetodeid	Kokkuvõttev hindamine: kontrolltööd või arvestused. Õpetaja kehtestab töödele lävendikriteeriumid.	Mitteeristav hindamine

4. 4. tõlgendab funktsiooni graafikut, tuginedes selle erinevatele esitusviisidele	• määrab funktsiooni määramispiirkonna, paarsuse, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna, nullkohad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumpunktid ning muutumispiirkonna, kasutades graafikut; • skitseerib funktsiooni graafiku etteantud andmete põhjal, kasutades sobivaid esitusviise. • selgitab määratud omaduste tähendust; • leiab antud funktsioonile pöördfunktsiooni, kasutades sobivat meetodit;	Mitteeristav hindamine
5. 5. rakendab funktsiooni tuletist funktsiooni omaduste uurimisel ning ekstreemumülesannete lahendamisel, kasutades sobivaid meetodeid	• leiab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise ning teise tuletise kasutades sobivaid meetodeid; • kasutab funktsiooni tuletist positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna, kasvamis- ja kahanemisvahemike, ekstreemumkohtade, funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemike ning käänukoha leidmiseks ja ekstreemumkoha liigi määramiseks skitseerides tulemuste põhjal funktsiooni graafiku; • leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul kasutades seejuures funktsiooni tuletist;	Mitteeristav hindamine
6. 6. analüüsib trigonomeetriliste funktsioonide omadusi ja graafikuid, tuginedes erinevatele esitusviisidele	• teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi kasutades seost $180^\circ = \pi$; • uurib trigonomeetriliste funktsioonide omadusi etteantud lõigul, joonestades nende graafikuid paberil või kasutades digivahendeid; • lihtsustab trigonomeetrilisi avaldisi, kasutades abivahendeid;	Mitteeristav hindamine
7. 7. rakendab trigonomeetriliste võrrandite lahendamisel analüütilisi ja graafilisi meetodeid kasutades valemeid ja teisendusi	• lahendab trigonomeetrilisi võrrandeid leides üld- ja erilahendeid etteantud piirkonnas kasutades trigonomeetrilisi üldvalemeid; • lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi kasutades funktsiooni graafikut;	Mitteeristav hindamine
8. 8. koostab funktsiooni graafikule puutuva võrrandi, kasutades tuletist	• leiab funktsiooni graafiku puutuva tõusu antud kohal, kasutades funktsiooni tuletist;	Mitteeristav hindamine

	• koostab funktsiooni graafikule puutuja võrrandi, kasutades puutepunkti ja leitud tõusu; • leiab funktsiooni graafiku ja puutuja puutepunkti koordinaadid antud puutuja tõusu abil.	
9. 9. lahendab tasandiliste kujunditega seotud ülesandeid kasutades geomeetrilisi seoseid	• tõlgendab jooniseid, tuvastades kujundite omadusi ja erisusi, sh hulknurga sise- ja välisringjoone seoseid hulknurga elementidega; • rakendab mõõtühikute teisendamist ja joonise lugemise oskust lahendades praktilisi ülesandeid; • lahendab hulknurkadega seotud ülesandeid, kasutades sobivaid meetodeid, sh täisnurkse kolmnurga trigonomeetriat, siinus- ja koosinusteoreemi;	Mitteeristav hindamine
10. 10. lahendab tasandilisi ja ruumilisi probleeme, rakendades vektorarvutust	• leiab kahe punkti vahelise kauguse ja lõigu keskpunkti koordinaadid, kasutades sobivat meetodit; • arvutab kahe vektori vahelise nurga, rakendades skalaarkorrutist ja antud vektorite pikkusi; • kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid geomeetriliste probleemide lahendamisel; • lahendab reaalelulisi geomeetrilisi ülesandeid vektorite abil;	Mitteeristav hindamine
11. 11. mudeldab ruumigeomeetria ülesandeid kasutades valemeid, jooniseid ja ruumigeomeetria seoseid	• arvutab tahk- ja pöördkeha täispindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala, kasutades vastavaid valemeid; • kujutab joonisel tahk- ja pöördkeha ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga, seostades keha parameetrid joonisega, kasutades sobivat meetodit, sh digivahendeid; • määrab kahetahulise nurga asukoha ning leiab kahetahulise nurga abil tahk- ja pöördkeha puuduva elemendi kahetahulise nurga suuruse, kasutades trigonomeetrilisi seoseid; • tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on mudeldatavad ruumigeomeetrias õpitud kujunditega ja nende	Mitteeristav hindamine

	omadustega, rakendades neid teadmisi probleemide lahendamisel; • tõlgib ainealased ja reaalelulised ruumigeomeetria probleemid matemaatika keelde lahendades need matemaatiliselt ning tõlgendades ja esitledes saadud tulemusi;	
12. 12. leiab joone võrrandi ja määrab tasandil sirgete vastastikused asendeid kasutades vastavaid võrrandeid	• koostab sirge üldvõrrandi kasutades ülesande tingimustele sobivat valemit ning kontrollides vajadusel tulemust digivahendite abil. • määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil leides sirgete vahelise nurga ja lõikuvate sirgete korral sirgete lõikepunkti, kontrollides tulemust digivahendite abil; • koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi kasutades ülesande tingimustele sobivat valemeid; • joonestab hüperbooli, parabooli ja ringjoone graafikuid nende võrrandite abil nii paberil kui kasutades digivahendeid; • leiab kahe joone lõikepunktid, kasutades ülesande tingimustele sobivat meetodit ning kontrollides vajadusel tulemust digivahendite abil;	Mitteeristav hindamine
13. 13. kasutab Newton–Leibnizi valemit pindala ja ruumala arvutamiseks, rakendades määratud integraali	• selgitab algfunktsiooni mõistet ning arvutab määramata integraale, rakendades põhiintegraalide valemeid; • arvutab määratud integraale, kasutades Newton–Leibnizi valemit; • arvutab kõvertrapetsi pindala ja kahe joonega piiratud pinnatüki pindala, kasutades määratud integraali; • arvutab lihtsama pöördkeha ruumala, kasutades määratud integraali.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Matemaatika kolmemõõtmelises ruumis	Alateemad • Tasandilised kujundid, kolmnurk, nelinurk, hulknurk, korrapärane hulknurk • Tasandilise kujundi pindala ja übermõõt	Seos õpiväljundiga

Auditoorne õpe 100 Iseseisev õpe 30	• Koordinaattasand, sirge võrrand, sirgete vastastikune asend, joonte lõikepunktid, lõigu pikkus • Ristuvate ja paralleelsete sirgete omadused • Ringjoone, parabooli ja hüperbooli võrrand • Vektor, skalaarsed ja vektoriaalsed suurused, vektorite omadused ja rakendused • Tahk- ja pöördkehade pindala ja ruumala • Kahetahulised nurgad • Algfunktsioon, määratud ja määramata integraal • Kõvertrapets • Integraali rakendused	
Praktiline töö	• Kujundite (ja kehade) mõõtmine ruumilisuse tajumiseks, kõrvutamine joonisel antuga, jooniste skitseerimine • Vektorülesannete visualiseerimine digikeskkonnas • Ruumiliste kujundite ülesanded digivaras (nt GeoGebras, Desmoses, vm) • Rakendusülesanded reaalsest elust (ehitusest, inseneriteadusest, jm) • Interaktiivsed videod ja simulatsioonid • Rühmatöö keerukamate stereomeetriliste ülesannete puhul Õpimapi täiendamine visuaalsete skeemide ja arvutuskäikudega	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hindamine: kontrolltööd või arvestused. Õpetaja kehtestab töödele lävendikriteeriumid.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Moodul loetakse arvestatuks, kui õpilane: • on läbinud moodulis ettenähtud arvestuslikud tööd, mis on loodud vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • sooritab mooduli lõputöö (nt proovieksami) positiivselt vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • on läbinud riigieksami ettevalmistuskursuse mõnes teises õppeasutuses.	
Muutuste ja seoste maailm Auditoorne õpe 100 Iseseisev õpe 30	Alateemad • Funktsiooni määramis- ja muutumiskiirkond, paarsus, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuskiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumkohad ja ekstreemumid, ekstreemumpunktid, kumerus- ja nõgususvahemikud, käänukohad ja -punktid • Funktsiooni graafiline ja analüütiline käsitus • Funktsiooni pöördfunktsioon • Funktsiooni tuletis • Ekstreemumülesanded, sh majandusega seotud optimeerimisülesanded • Trigonomeetrilised funktsioonid ja nende graafikud • Trigonomeetrilised avaldised • Trigonomeetrilised võrrandid ja võrratused • Funktsiooni graafiku puutuja, puutuja võrrand	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	• Funktsiooni omaduste uurimisel graafikute kasutamine (sh digivara rakendamine) • Eluliste ülesannete kasutamine funktsiooni analüüsil (https://vara.e-koolikott.ee/node/3074#overlay-context=otsi-materjale)	

	• Digivahendite kasutamine tuletise ja puutuja leidmisel • Loovülesanded funktsioonide modelleerimiseks (nt kasv ja kahanemine) • Ajurünnak ja miniloengud (või videod) keerukamates teemades • Juhitud arutelu lahenduskäikude üle, lahenduskäikude võrdlus	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hindamine: kontrolltööd või arvestused. Õpetaja kehtestab töödele lävendikriteeriumid.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Moodul loetakse arvestatuks, kui õpilane: • on läbinud moodulis ettenähtud arvestuslikud tööd, mis on loodud vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • sooritab mooduli lõputöö (nt proovieksami) positiivselt vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • on läbinud riigieksami ettevalmistuskursuse mõnes teises õppeasutuses.	
Struktuur ja juhus Auditoorne õpe 100 Iseseisev õpe 30	Alateemad • Arvuhulgad ja nende omadused • Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised • Astmete ja juurte omadused • Lineaar-, ruut- ja murdvõrrandid ning -võrratused • Võrrandisüsteemid ja võrratuste süsteemid (lineaarvõrrandisüsteem kuni kolme tundmatuga, kahe tundmatuga süsteemides piirduakse teise astme võrrandiga) • Protsentarvutus (sh liitprotsent) • Eksponent- ja logaritmifunktsioonid ja rakendused, eksponent- ja logaritmivõrrandid • Arvjadad, aritmeetiline ja geomeetiline jada, üldliikme ja summa valemid, hääbuv geomeetiline jada • Klassikaline tõenäosus, sündmuste liigid, kombinatoorika valemid, Bernoulli valem • Valim, sagedus- ja jaotustabelid, diagrammid, arvkarakteristikud ja hajuvusnäitajad	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	• Töölehed ja ülesandekomplektid koos enesekontrolliga • Probleemülesannete lahendamine individuaalselt ja rühmatööna • Digivahendite kasutamine andmete analüüsiks (nt Excel, GeoGebra, WolframAlpha, Jamovi) • Reaalsete andmestike statistiline töötlus • Juhendatud harjutamine klassis ja iseseisev töö kodus • Liitprotsendi- ja logaritmi põhised elulised ülesanded • Skeemide koostamine kombinatoorika ülesannete lahendamiseks • Interaktiivsed õppematerjalid ja testid • Õpimapi või teemakogumiku koostamine kursuse jooksul	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hindamine: kontrolltööd või arvestused. Õpetaja kehtestab töödele lävendikriteeriumid.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Moodul loetakse arvestatuks, kui õpilane:	

	• on läbinud moodulis ettenähtud arvestuslikud tööd, mis on loodud vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • sooritab mooduli lõputöö (nt proovieksami) positiivselt vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • on läbinud riigieksami ettevalmistuskursuse mõnes teises õppeasutuses.
--	---

Õppemeetodid	Mooduli õpiväljundite saavutamiseks soovitame kasutada eriilmelisi tunde ja õpilasi aktiveerivaid tegevusi. Selgelt mingi osa moodulist on seotud õpitu kinnistamisega, mille käigus lahendatakse ülesandeid, täidetakse töölehti ja töötatakse iseseisvalt õppematerjalidega. Vilumuse saavutamiseks ja tööharjumuse arendamiseks võib kasutada ka koduseid kontrolltöid ning õpimapi pidamist. Teisalt on õpiväljundite saavutamiseks vaja ka koostöiseid tegevusi ning dialoogi loomist. Soovitav kasutada moodulis ka probleemülesandeid, mida saab lahendada meeskonnas või paaristööna. Kõrgema taseme oskuste saavutamiseks soovitame paluda õpilastel koostada mõistekaarte, õpiväljundi tarvis miniloengu(video) loomist ja ka ülesannete (nt tunnikontrolli) loomist. Õpilastele kiire ja vahetu tagasiside andmiseks on võimalik kasutada interaktiivseid õppematerjale (nt E-koolikott), sh ka interaktiivseid videoid. Geomeetria ja stereomeetria teemades saab teadmisi süvendada ja täiendada digitööriistu (nt GeoGebra, Desmos, vms) kasutades.
Hindamise meetodid	Kokkuvõttev hindamine: kontrolltööd või arvestused. Õpetaja kehtestab töödele lävendikriteeriumid.
Lõimitud teemad	Moodulis sisene lõiming põhineb käsitletavate teemade omavahelistel seostel läbi keerukamate eluliste ülesannete. Valitud ülesannete kaudu tekitatakse seoseid õpitava eriala ja eluliste situatsioonidega. Kursused on jätkuvalt eelnevalt läbitud matemaatika põhimoodulitele ning nende läbimise käigus süvendatakse eelnevalt omandatud matemaatikateadmisi.
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt. Õppijale antakse edasiviivat tagasisidet, mis toetab õpiväljundite saavutamist.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Moodul loetakse läbituks, kui õpilane: • on läbinud moodulis ettenähtud arvestuslikud tööd, mis on loodud vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • sooritab mooduli lõputöö (nt proovieksami) positiivselt vastavalt moodulis kirjeldatud hindamiskriteeriumitele; • on läbinud riigieksami ettevalmistuskursuse mõnes teises õppeasutuses.
Õppematerjalid	Näidisülesanded erinevate keerukusastmetega õppeprotsesside kirjeldusest: https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=211454133 Avita kirjastuse gümnaasiumi laia matemaatika õpikud I–VI osa, Tõenäosus ja statistika Avita kirjastuse gümnaasiumi kitsa matemaatika õpiku ja töövihiku IX osa Allar Veelmaa Matemaatika tööraamat X klassile Tallinn: Maurus, 2021 Allar Veelmaa Matemaatika tööraamat XI klassile Tallinn: Maurus, 2022 Allar Veelmaa Matemaatika tööraamat XII klassile Tallinn: Maurus, 2023 Mauruse kirjastuse tööraamatud -> https://kirjastusmaurus.ee/oppeaine/matemaatika/gumnaasium-matemaatika/ Aru, J., Korjus, K., Saar, E. (2014). Matemaatika õhtuõpik. Hea Lugu. Tallinn. Matemaatika digiõppevaramu materjalid -> https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/20179#231751-Digioppevaramu-matemaatika-materjalid Matemaatika riigieksami ülesanded

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
50	Ettevõtlusõpe (valikaine)	6	Lembit Miil,
Nõuded mooduli alustamiseks	Põhiharidusele vastavad kompetentsid		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised, oskused, hoiakud, mis võimaldavad tal olla ettevõtlik töötaja ja luua iseendale töökoht		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
30 tundi		50 tundi	76 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. mõistab ärivõimalusi, lähtudes iseenda eeldustest ja oskustest ning keskkonna toetavatest ja piiravatest teguritest	• kirjeldab enda võimalusi tegutseda ettevõtjana või ettevõtliku töötajana, lähtudes õpitava eriala ettevõtluskeskkonnast; • selgitab juhendi alusel ettevõtte toimimist olemasolevas ettevõtluskeskkonnas; • arutleb meeskonnas kavandatud äriidee teostatavuse üle;	Mitteeristav hindamine
2. kavandab turundustegevused äriidees kirjeldatud tootele, tarbijale ja turutingimustele	• iseloomustab meeskonnatööna sihtrühmi ja turgu lähtuvalt tootest; • selgitab meeskonnatööna valitud turundustegevusi lähtuvalt sihtrühmast, turust ja tootest	Mitteeristav hindamine
3. mõistab ettevõtte eelarvestamise, finantseerimise ja majandusarvestuse põhimõtteid, lähtudes õigusaktidest ja heast tavast	• koostab juhendi alusel meeskonnatööna ettevõtte investeeringute ja tegevuskulude eelarve ning müügiprognoosi; • selgitab meeskonnatööna ettevõtte finantseerimisvõimalusi, kasutades teabematerjale; • selgitab juhendi alusel majandusarvestuse põhimõtteid, lähtudes õigusaktides sätestatud nõuetest ja heast tavast;	Mitteeristav hindamine
4. kavandab ettevõtlustegevuse õpitavas valdkonnas, lähtudes äriideest ja ettevõtluskeskkonnast	• koostab ärimudeli meeskonnatööna, lähtudes valitud strateegiast; • kirjeldab asutamisprotsessi vastavalt valitud ettevõtlusvormile; • hindab juhendatud meeskonnatööna ettevõtte tasuvust lähtuvalt ärimudelist	Mitteeristav hindamine

5. kavandab tootmisprotsessi, lähtudes ärimudelist	• selgitab tootmisprotsessi vastavust kavandatud ärimudelile; • kavandab tootmisprotsessiks vajaliku tarneahela; • arvutab toote omahinna, arvestades kavandatud tootmisprotsessi; • põhjendab turundustegevused lähtuvalt tootest ja ärimudelist	Mitteeristav hindamine
--	--	------------------------

Mooduli jagunemine		
Ettevõtluse alustamine Auditoorne õpe 6 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 10	Alateemad 4.1. Ärimudelid 4.2. Ettevõtlusvormid 4.3. Ettevõtte asutamine 4.4. Ettevõtte tasuvus	Seos õpiväljundiga
Iseseisev töö	Äriseadistikuga tutvumine	
Hindamisülesanded	Ärimudeli, ettevõtte asutamisprotsessi kirjeldamine ja tasuvusanalüüsi koostamine	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb kõikide hinnete kaalutud keskmise põhjal. Tööde, iseseisvate tööde ja kontrolltööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid lävendi tasemel	
Ettevõtluskeskkond Auditoorne õpe 6 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 10	Alateemad 1.1. Ettevõtte 1.2. Ettevõtlus 1.3. Ettevõtja 1.4. Ettevõtlikkus 1.5. Ettevõtluskeskkond 1.6. Kultuuridevaheliste erinevuste mõju ettevõttele 1.7. Äriidee 1.8. Meeskonnatöö	Seos õpiväljundiga
Hindamisülesanded	1) Struktureeritud aruanne meeskonnatööna teemal: Mina, minu eriala ja ettevõtlus 5 aasta pärast. (vorm, meedium vaba), Meeskonnatöö analüüs ja hinnang 2) Struktureeritud aruande (nt poster) esitlus meeskonnatööna 3) Äriidee koostamine meeskonnatööna	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb protsessihinnete koondhindest, õpimapi esitamisest, analüüsi- ja esitlusoskusest ning valmisolekust meeskonnatööks ja koostööks. Mooduli kokkuvõtva hinde saamise eelduseks on õpiväljundite saavutamine, sh iseseisvate tööde	

	sooritamine lävendi taseme	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid lävendi tasemel	
Finantsid Auditoorne õpe 6 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 10	Alateemad 3.1. Majanduskeskkond 3.2. Tulude ja kulude ringkäik 3.3. Ressursid 3.4. Ettevõtte tulud ja kulud 3.5. Majandusarvestuse põhialused (eelarved, kasumiaruanne, bilanss) 3.6. Äriseadus, raamatupidamise seadus, võlaõigusseadus 3.7. Ärimudeli finantsosa: tulud ja kulud	Seos õpiväljundiga
Hindamisülesanded	Kompleksülesanne - investeringute eelarve ja katteallikad, rahavood, müügiprognoos, kasumiplaan, bilansiprognosis	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb kõikide hinnete kaalutud keskmise põhjal Tööde, iseseisvate tööde ja kontrolltööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: “A” saamise tingimus: õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid lävendi tasemel	
Tootmisprotsessi kavandamine Auditoorne õpe 6 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 36	Alateemad 5.1. Tootmisprotsess 5.2. Tootearendus 5.3. Tarneahel 5.4. Tootmistmisjuhtimine 5.5. Toote omahind	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	Praktilised tööd meeskonnatööna juhendi alusel ➤ Praktilised ülesanded toote omahinna kujundamise kohta	
Hindamisülesanded	Tootmisprotsessi põhjendus, tarneahela kavandamine, toote omahinna arvestamine, tootmispersonalitöökorralduse kavandamine Kompleksülesande esitus	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb kõikide hinnete kaalutud keskmise põhjal Tööde, iseseisvate tööde ja kontrolltööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid lävendi tasemel	
Turg ja turundus Auditoorne õpe 6 Iseseisev õpe 10 Praktiline töö 10	Alateemad 2.1. Nõudlus, pakkumine ja turu tasakaal 2.2. Konkurents 2.3. Turunduseesmärgid 2.4. Turundusmeetmestik 2.5. Turuanalüüs	Seos õpiväljundiga
Praktiline töö	Praktiline meeskonnatöö juhendi alusel: Sihtrühma analüüsimine Praktiline meeskonnatöö juhendialusel (meedium vaba): turundustegevuste plaan	

Hindamisülesanded	Struktureeritud kirjalik töö juhendi alusel ja selle esitlus rühmatööna: Sihtrühmade kirjeldus ja turundustegevuste plaan (üheks aastaks)
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Kokkuvõttev hinne kujuneb kõikide hinnete kaalutud keskmise põhjal. Tööde, iseseisvate tööde ja kontrolltööde sooritamine vähemalt lävendi tasemel.
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: õpilane on saavutanud kõik õpiväljundid lävendi tasemel

Õppemeetodid	Praktiline meeskonnatöö: struktureeritud aruande (foto-, videovm) koostamine lähtuvalt juhiseist Kohtumine ettevõtjaga (rühmatöö) Õppekäik ettevõttesse Töövarjuna ettevõttes Intervjuu ettevõtjaga (rühmatöö) Lood (sh videod) ettevõtetest ja ettevõtjatest Mõistekaart rühmatööna Ajurünnak Videolugu (video-, fotorepor-taaž ettevõttest rühmatööna Äriidee koostamine ja esitlemine rühmatööna Analüüsimeetodid (SWOT, PESTLE, juhtumianalüüs)
Hindamise meetodid	Struktureeritud aruanne meeskonnatööna juhendi alusel Individuaalne enesehinnang Struktureeritud aruande esitlus Äriidee koostamine Sihtrühmade kirjeldus ja turundustegevuste plaan üheks aastaks Kompleksülesanne - investeeringute eelarve ja katteallikad, rahavood, müügiproгноos, kasumiplaan, bilansiproгноos Ärimudeli, ettevõtte asutamisprotsessi kirjeldamine ja tasuvusanalüüsi koostamine Ärimudeli ja ettevõtte tasuvusanalüüsi esitlus
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli õpiväljundite saavutatust hinnatakse mitmeeristavalt (arvestatud/ mitte arvestatud). Õppija on omandanud mooduli õpiväljundid hindamiskriteeriumitega määratud tasemel ja hindamisel on tulemuseks arvestatud (A), kui õpilane on sooritanud kõik hindamisülesanded, sh nõuetekohase iseseisva töö, mis on täidetud tähtjaks.
sh lävend	“A” saamise tingimus: “A” saamise tingimus: õpilane on sooritanud kõik hindamisülesanded, sh nõuetekohase iseseisva töö, mis on täidetud tähtjaks.
Õppematerjalid	Randma, T., Raiend, E., Rohelaan, R. jt (2007). Ettevõtluse alused. SA Innove http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Ettevõtlusõpe/Ettevõtluse%20alused%20õpilasele.pdf Sirkel, R., Uiboleht, K.,

Teder, J. jt (2008). Ideest eduka ettevõtte. SA Innove
<http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Ettevotlusope/Ideest%20eduka%20ettevotteni.pdf>
 Töötamise tulevikutrendid <http://oska.kutsekoda.ee/tootamise-tulevikutrendid/tootamise-tulevikutrendid-2016/>
 Jaansoo, A. (2012). Turunduse alused. I: baasteooria, juhtumikirjelduste ja ülesannete kogu. SA Innove
<http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Õppe-%20ja%20juhendamaterjalid/Turundus%20I.pdf>
 Vodja, E., Zirnask, V., Suitsu, P. jt (2014) Majandusõpik gümnaasiumile. Junior Achievement Eesti SA
 Eamets, R jt (2012). Ettevõtlikkusest ettevõtluseni. SA Teadlik Valik
 TÜ, TTÜ, EEK Mainor (2014). Ettevõtlikkusest ettevõtlikkuseni töövihik
<https://koolielu.ee/waramu/view/1-00fc83694a5b4fd89271da0d872060c9>
 Mägi, J. (2011). Ettevõtluse ja äriplaani koostamise alused.
 Teder, J., Varendi, M. (2008). Mis toimub ettevõttes? Ettevõtte hindamine ja arendamine. HTM, SA Innove Suppi, K. (2013).
 Ettevõtlusõpik – käsiraamat. Tartu: Atlex
 Kärnsa, O. (2009). Pisiettevõtja käsiraamat. Tallinn: Ilo
 Zeiger, P. (2013). Vajalikke teadmisi ettevõtlusest. E-õpik. TLÜ <http://ettevotlusope.weebly.com/>
 Osterwalder, A, Pigneur, Y (2014). Ärimudeli generatsioon. Rahvusraamatukogu kirjastus
 Äriseadustik <https://www.riigiteataja.ee/akt/131122010019?leiaKehtiv>
 Ettevõtjaportaali <http://www.rik.ee/et/ettevotjaportaali>
 SEB Alustav ettevõtja <http://www.seb.ee/ariklient/alustav-ettevotja>
 Eesti.ee <https://www.eesti.ee>
 EAS <http://www.eas.ee/alustav/finantseerimise-kaasamine/stardikapital-finantseerimine-investeeringu/>
 iPlanner <http://www.iplanner.net/business-financial/online/start.aspx?country=ee>

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
51	Hooneautomaatika käit ja paigaldus	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	On läbitud ühised põhiõpingud		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane paigaldab, ühendab ja hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt projektdokumentatsioonile ja seadusandlusele ja omandab põhilised teadmised ja praktilised oskused hooneautomaatikasüsteemide seadistamisel, testimisel, käitamisel ja dokumenteerimisel.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
85 tundi		75 tundi	100 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane koostab tegevusplaani toetudes projekti dokumentatsioonile	Õpilane: • kontrollib projekti ja tehnilise dokumentatsiooni kehtivust ning koostab sellele tuginedes eeltööde plaani; • valib ja komplekteerib tööülesande täitmiseks vajalikud töövahendid ja materjalid vastavalt ülesandele ja ohutusnõutele; • planeerib tööde sooritamise järjekorra vastavalt ülesandele	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt projektdokumentatsioonile ja kehtivatele normdokumentidele	Õpilane: • valib projektis esitatud süsteemi põhikomponendid ja nende asukohad lähtuvalt paigaldustingimustest ja tootja nõuetest; • selgitab etteantud automaatikaskeemi tööpõhimõtet; • paigaldab süsteemi komponendid projektdokumentatsiooni alusel, järgides paigaldusjuhiseid; • kontrollib paigaldatud seadmete vastavust, tehnilistele nõuetele ja normdokumentidele; • kasutab töövahendeid heaperemehelikult; • korrastab oma töökoha ja töövahendid vastavalt heale tavale	Mitteeristav hindamine
3. Õpilane seadistab hooneautomaatikasüsteemi komponente vastavalt tootja juhiste, tagades süsteemi töökindluse	Õpilane: • seadistab süsteemi komponendid tööülesande alusel, järgides tootja ja ohutusnõudeid;	Mitteeristav hindamine

	• kontrollib seadmete funktsionaalsust ja koostööd süsteemi terviklahenduses, tuginedes projektdokumentatsiooni ja standardite nõuetele	
4. Õpilane testib hooneautomaatikasüsteemi töökorrasolekut, võrreldes tulemusi ja tagades nende vastavuse ohutusnõuetele	Õpilane: • kasutab sobivaid mõõteseadmeid ja -meetodeid süsteemi töö kontrollimiseks; • kontrollib juhendamisel hooneautomaatikasüsteemide vastavust tööülesandele ja ohutusnõuetele; • täidab nõuetekohaselt paigaldustööde dokumentatsiooni (nt tööaruanne, paigaldusprotokollid, skeemid), järgides vormistus- ja sisunõudeid. • kajastab dokumentatsioonis täpselt kõik olulised tööetapid, kasutatud materjalid ja tehnilised lahendused. • esitab dokumentatsiooni korrektselt ja õigeaegselt, järgides tööandja või kooli kehtestatud juhiseid ja standardeid.	Mitteeristav hindamine
5. Õpilane kontrollib hooneautomaatika süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega vastavalt tööülesandele ja töövõtu piiridele	Õpilane: • planeerib ja järjestab oma tegevused loogilises tööjärjekorras; • testib hooneautomaatika süsteemide koostoimimist vastavalt tööülesandele; • hindab süsteemide koostööd, võrreldes tulemusi tööülesande ja töövõtu piiridega	Mitteeristav hindamine
6. Õpilane häälestab hooneautomaatikasüsteemid vastavalt tööülesandele ja projekti eripärale	Õpilane: • mõõdab süsteemi tööparameetreid, järgides normdokumente; • selgitab iseseisvalt erinevate süsteemide parameetrite eripära ja terviklikkust; • häälestab süsteemi vastavalt lähteülesandele, arvestades süsteemi eripära	Mitteeristav hindamine
7. Õpilane hooldab hooneautomaatikasüsteeme vastavalt hoolduskavale	Õpilane: • loeb hoolduskava ja tööjuhendit, valides töövahendeid ja planeerides oma tegevusi; • teostab hooldustöid (sh. määrib, puhastab,	Mitteeristav hindamine

	pingutab, seadistab seadmeid ning komponente) vastavalt hoolduskavale ja juhendmaterjalidele;	
8. Õpilane dokumenteerib hooneautomaatikasüsteemide hooldamisega seotud tegevused	Õpilane: • kirjeldab hooneautomaatika süsteemide hooldamisega seotud erinevaid dokumente (hoolduspäevikuid, digitaalseid hooldussüsteeme, hoolduslehti jne); • täidab juhendamisel hooldustööde aruande (sh teostatud tööde, tööaja, kasutatud varuosade ja materjalide ning avastatud puuduste kohta) korrektselt vastavalt tööülesandele ja vastavalt ettevõtte standarditele; • analüüsib juhendajaga koos kogutud andmeid ja võrdleb neid normdokumentidega.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Hooneautomaatika käit ja paigaldus Auditoorne õpe 85 Iseseisev õpe 75 Praktiline töö 100	Alateemad Energiasäästlikud hooned Hooneautomaatika süsteemide liigid, üldehitus ja komponentide ülesanded. HVAC –süsteemide põhiprotsessid (küttesüsteemid, jahutusesüsteemid ventilatsioonisüsteemid) Elektrienergia ja sellesse kuuluva reservtoite süsteemid Turvalisus ja ligipääsusüsteemid (videovalve süsteemid, turvasüsteemid, läbipääsusüsteemid ja sissetungivastased häiresüsteemid) Valgustuse süsteemid Hoonete energiatõhususe süsteemid Energiasäästu optimeerimise süsteemid Taastuvenergia seadmete integreerimine Andurite, täiturite, kontrollrite ning liideste paigaldusnõuded Kaabeldustarvikute ja juhtmestiku paigaldus Elektri- ja automaatikasüsteeme kaabeldus. Elektri- ja automaatikasüsteemide paigaldustehnoloogiad. Kasutajaliideste (paneelide, ekraanide) paigaldus. Küttesesüsteemide automaatika seadmete paigaldamine Jahutusesüsteemide automaatika seadmete paigaldamine Elektrienergia ja sellesse kuuluva reservtoite süsteemide seadmete paigaldamine Videovalve süsteemide seadmete paigaldamine Turvasüsteemide seadmete paigaldamine	Seos õpiväljundiga

	Läbipääsusüsteemide ja sissetungivastaste häiresüsteemide seadmete paigaldamine Valgustuse süsteemide automatijuhtimise seadmete paigaldamine Ventilatsioonisüsteemide automatika seadmete paigaldamine Kontrollmõõtmised pärast paigaldust Seadistamise üldpõhimõtted. Seadistamise töövahendid. Seadmete ühenduste kontrollimine ja vastavus skeemile Kontrollerite ja alamsüsteemide seadistamine Andurite ja täiturite seadistamine Paigaldatud hooneautomaatikasüsteemide testimine ja töökindluse kontroll Testitulemuste dokumenteerimine ja tööprotokollide täitmine Tehnosüsteemide tööloogika ja koostöö põhimõtted Hooneautomaatikasüsteemide tööparameetrite seadistamine Süsteemide testimise etapid ja mõõtmismeetodid. Hooneautomaatika vahendid (andurid ja täituriid) Kasutajaliidesed ja visualiseerimine Andurite ja täiturite seadistus tarkvara abil. Koostoime kontroll erinevate tehnosüsteemide vahel. Koostoime testimine ja veaotsing (sh kommunikatsiooniprotokollide kontroll). Simulatsioonide ja diagnostikavahendite kasutamine. Riketuvastus ja kõrvalekallete analüüs koostöös teiste süsteemidega. BMS (Building Management System) monitooringusüsteemid Andurite väärtuste jälgimine reaalajas ja andmelogid Süsteemide töö jälgimine ja rikke märkamine Kommunikatsioonikanalite testimine (ping, response, käsu edastamine) Kõrvalekallete tüübid: andmeside, mõõteväärtused, täiturite töö Kaughaldus ja -monitooring (veebirakendused, mobiilirakendused) Rikete diagnoosimine ja lokaliseerimine skeemide ja tarkvara abil Ennetav hooldus ja varajaste märkide tuvastamine Taastamismeetmed ja seadmete taaskäivitamine Dokumentatsiooni täitmine peale rikke kõrvaldamist Kontrollerite ja alamsüsteemide vaheline kommunikatsioon Süsteemide koostoime testimise meetodid Kommunikatsioonirikked ja nende mõju süsteemide koostööle Hoolduskava lugemine, tõlgendamine ja tööde planeerimine. Süsteemikomponentide visuaalne ja tehniline kontroll. Andurite, täiturite, ühenduste ja kontrollerite hooldus.	
--	---	--

	Ennetav hooldus ja varajaste rikete märkamine. Dokumentide liigid: hoolduslehed, päevikud, mõõtmise protokollid digitaalsed süsteemid. Dokumenteermise standardid ja esitlusvormid. Kontrollerite tööpõhimõte ja ülesehitus Kontrollerite tüübid ja nende rakendused hooneautomaatikas Kontrollerite programmeerimise keskkonnad (tootjapõhine tarkvara) Kontrollerite programmeerimiskeeled Põhilised loogika funktsioonid Põhilised loogikatehted ja juhtimisahelad Programmide loomine Veakontroll ja testimine Programmide salvestamine ja varundamine	
Iseseisev töö	Töö e-õppematerjalidega ja juhistega. Enesekontrollitestid. Etteantud projektdokumentatsiooni (sh skeemid ja tehnilised joonised) tutvumine. Skeemide põhjal paigaldatavad seadmed, nende asukohad ja ühendusviiside määratlemine. Paigaldusjuhendite ja tootjadokumentide läbitöötamine Komponentide paigaldusjärjekorra koostamine erinevate süsteemide lõikes Paigaldustöö aruande kavandi koostamine Tootjaspetsiifiliste seadistusjuhiste ja tarkvaraliste nõuete läbitöötamine Seadistusprotsessi kavandamine etteantud ülesande põhjal Näidisandmete ja tööparameetrite sisestamise harjutamine tarkvaras Testitulemuste näidisdokumentatsiooni koostamine Süsteemide testimise plaani koostamine erinevate tehnosüsteemide puhul Seadistusjuhendite ja tööprotokollidega tutvumine Monitooringutarkvara kasutusjuhendite uurimine Tüüpilised veakoodid ja võimalikud põhjused Väljaantud hooldusprotokollide ja näidisdokumentide uurimine. Näidishoolduskava täitmine etteantud ülesande põhjal. Kontrollerite tüüpide võrdlus Juhtimisloogika kavandamine Loogikafunktsioonide ülesannete lahendamine Simulatsiooni kasutamise juhendiga tutvumine	
Praktiline töö	Küttesüsteemi komponentide määramine projektdokumentatsiooni alusel ning sobivate seadmekomplektide koostamine Jahutussüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal. Jahutussüsteemi komponentide valimine ja seadmekomplektide koostamine. Videovalvesüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning vajamineva kaabelduse ja kinnitusvahendite valimine.	

	Ventilatsioonisüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning sobivate seadmekomplektide koostamine. Läbipääsusüsteemi ja sissetungivastased häiresüsteemi komponentide määratlemine projektijooniste põhjal ning ning sobivate seadmekomplektide koostamine. Valgustuse süsteemide komponentide määramine projektdokumentatsiooni alusel ning vajalikute töövahendite ja materjalide loetelu koostamine. Küttesüsteemi paigaldustööd Jahutussüsteemi paigaldustööd Elektrienergia ja reservtoitesüsteemide komponentide paigaldus. Videovalvesüsteemi komponentide paigaldus Turvasüsteemide seadmete paigaldamine Läbipääsusüsteemide ja sissetungivastaste häiresüsteemide paigaldamine Valgustussüsteemi seadmete paigaldamine Ventilatsioonisüsteemide seadmete paigaldamine Seadistustarkvara ja -protokollide kasutamine Hooneautomaatikaseadme seadistamine vastavalt tootja juhiste Süsteemi töökindluse ja signaalide kontroll Seadistamistarkvara kasutamine ja ühenduse loomine kontrolliga Komponentide tööparameetrite sisestamine ja salvestamine süsteemi Seadistatud seadmete funktsionaalne testimine Testiprotokolli täitmine ja tööde dokumenteerimine süsteemide toimimist koostöös teiste süsteemidega Kommunikatsiooniskeemide tõlgendamine ja märgistamine Kontrollerite ja süsteemikomponentide seadistamine. Süsteemide funktsionaalsuse ja koostoime testimine. Mitme süsteemi koostoime simuleerimine testkeskkonnas BMS süsteemis andurite ja täiturite väärtuste jälgimine Kommunikatsioonitestide läbiviimine Reaalsete kõrvalekallete ja rikete tuvastamine Rikete logide ja dokumentatsiooni täitmine Hoolduskava lugemine ja tegevusplaani koostamine Hooldustööde läbiviimine juhendi ja hoolduskava alusel hooldustoimingute kirjeldamine ja vormistamine Andmete võrdlus normdokumentidega Lihtsa juhtimisloogika programmeerimine Ajastusfunktsioonide kasutamine Loenduri kasutamine Analoogandurite käsitlemine
--	--

	Kontrolleri programmi simulatsioon ja veaotsing Reaalse kontrolleri ühendamine anduri ja täituriga
Hindamisülesanded	Teadmiste kontroll - kirjalik test või e-test Praktiline töö - seadmete ja ühenduste loetelu Komponentide paigaldusjärjekorra plaani Töökäigu tegevuskava paigaldustööde aruanne, skeemid, protokollid ,testiprotokollid Testimise protokollid , Simulatsioonülesanne, Iseseisev töö, Tööprotokoll,Programmi algoritm, simulatsioon, programmeerimisülesanne, teoreetiline test või e-test
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine põhineb mitme erineva hindamisülesande sooritusel, sh praktilised tööd, aruanded, testimise protokollid, iseseisevad ülesanded ja testimine. Hindamisel võetakse arvesse nii tehniliste oskuste rakendamist, tööülesannete mõistmist kui ka tööprotsessi dokumenteerimise täpsust. Lõpphinde saamiseks peab õppija sooritama kõik kohustuslikud ülesanded vähemalt miinimumtasemel ning esitama korrektselt vormistatud tööprotokollid ja aruanded. Praktilised tööd - 50% (hindamine toimub vastavalt juhendile sooritatud tööde põhjal (nt seadmete paigaldus, seadistamine, testimine). Töö peab olema korrektne, ohutusnõuetele vastav ning dokumenteeritud). Iseseisev töö - 20% (hinnatakse õppija võimet töötada projektidokumentatsiooniga (skeemid, juhendid), koostada tegevusplaan ja määratleda süsteemide seadmed ning tööjärjekord. Arvestatakse sisu kvaliteeti, tehnilist korrektsust ja esitlust.) Kirjalik test / e-test 20% (kontrollib õppija teadmisi hooneautomaatikasüsteemide komponentidest, tööpõhimõtetest, paigaldusnõuetest ja tööohutusest. Hindamine valikvastustega või avatud küsimustega). Dokumentatsioon (paigaldus-/seadistusprotokollid) 10% - (hinnatakse oskust korrektselt täita tööaruandeid, skeeme ja protokolle vastavalt juhiste ja vormistusnõuetele)
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õppija suudab praktilised tööd ja hooldustoimingud sooritada juhendamisel, järgides tööjuhiseid ja hoolduskava üldjoontes. Õppija mõistab hooneautomaatikasüsteemide koostöö ja hoolduse põhimõtteid, kuid rakendamisel võib esineda ebatäpsusi. Komponentide ülevaatus ja töövahendite kasutamine on osaliselt ebaühtlane. Õppija suudab tuvastada ja kõrvaldada lihtsamaid rikkeid juhendamise toel. Dokumentatsioon (testimisprotokollid, aruanded jms) on küll esitatud, kuid osaline ning testitulemuste tõlgendamine jääb pealiskaudseks. Normide järgimine on olemas, kuid puudub süsteemne ja iseseisev lähenemine.,

Õppemeetodid	Loengud ja arutelud, Praktilised tööd, Iseseisev töö, Rühmatööd,Harjutuslehed,Õppevideod
Hindamismeetodid	Kirjalik test või e-test: valikvastustega / avatud ja interaktiivsed küsimused Praktilise töö hindamine Iseseisva töö hindamine Dokumentatsiooni (paigaldus-/seadistusprotokollid) hindamine Praktiline töö (nt seadistamine, testimine, hooldustööd) – tööde sooritamine reaalses või simuleeritud töökeskkonnas. Aruanded ja testimise protokollid – töö tulemuste dokumenteerimine, hindamine vormistuse ja sisulisuse põhjal.

	Kirjalikud tööd (sh iseseisev töö, tööplaanid, hoolduslehed). Rühmatöö tulemused – koostöise lahenduse selgus, põhjendatus, töö jagamine. Suuline arutelu või esitlus – mõistmise ja põhjendamisoskuse hindamine. Testid või e-testid – teadmiste kontroll, sh tööpõhimõtted ja normdokumendid
Lõimitud teemad	Elektri- ja automaatikasüsteemide ohutusnõuded Töökeskonna riskide hindamine Energiasääst ja keskkonnateadlikkus hooneautomaatikas Tehnilise dokumentatsiooni analüüs ja koostamine. Tööohutus, Energiatõhusus ja keskkonnasäästlikkus
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine põhineb mitme erineva hindamisülesande sooritusel, sh praktilised tööd, aruanded, testimise protokollid, iseseisevad ülesanded ja testimine. Hindamisel võetakse arvesse nii tehniliste oskuste rakendamist, tööülesannete mõistmist kui ka tööprotsessi dokumenteerimise täpsust. Lõpphinde saamiseks peab õppija sooritama kõik kohustuslikud ülesanded vähemalt miinimumtasemel ning esitama korrektselt vormistatud tööprotokollid ja aruanded. Praktilised tööd - 50% (hindamine toimub vastavalt juhendile sooritatud tööde põhjal (nt seadmete paigaldus, seadistamine, testimine). Töö peab olema korrektne, ohutusnõuetele vastav ning dokumenteeritud). Iseseisev töö - 20% (hinnatakse õppija võimet töötada projektidokumentatsiooniga (skeemid, juhendid), koostada tegevusplaan ja määratleda süsteemide seadmed ning tööjärjekord. Arvestatakse sisu kvaliteeti, tehnilist korrektsust ja esitlust.) Kirjalik test / e-test 20% (kontrollib õppija teadmisi hooneautomaatikasüsteemide komponentidest, tööpõhimõtetest, paigaldusnõuetest ja tööohutusest. Hindamine valikvastustega või avatud küsimustega). Dokumentatsioon (paigaldus-/seadistusprotokollid) 10% - (hinnatakse oskust korrektselt täita tööaruandeid, skeeme ja protokolle vastavalt juhiste ja vormistusnõuetele)
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õppija suudab praktilised tööd ja hooldustoimingud sooritada juhendamisel, järgides tööjuhiseid ja hoolduskava üldjoontes. Õppija mõistab hooneautomaatikasüsteemide koostöö ja hoolduse põhimõtteid, kuid rakendamisel võib esineda ebatäpsusi. Komponentide ülevaatus ja töövahendite kasutamine on osaliselt ebaühtlane. Õppija suudab tuvastada ja kõrvaldada lihtsamaid rikkeid juhendamise toel. Dokumentatsioon (testimisprotokollid, aruanded jms) on küll esitatud, kuid osaline ning testitulemuste tõlgendamine jääb pealiskaudseks. Normide järgimine on olemas, kuid puudub süsteemne ja iseseisev lähenemine.
Õppematerjalid	Soovituslik: EVS-EN ISO 19650 – Ehitiste info modelleerimine (BIM ja dokumentatsiooni haldus) EVS 932 – Ehitise tehnilise dokumentatsiooni vormistamine Haldre, L. Ehitusprojekt ja selle lugemine Tammsaar, A. Elektripaigaldiste projektide koostamise alused EVS-EN 50110-1 – Elektripaigaldiste käit EVS-HD 60364 seeria – Madalpingepaigaldised Töötervishoiu ja tööohutuse seadus Elektriohutusseadus Siemensi, Schneider Electricu või ABB hooneautomaatika paigaldusjuhendid

	KNX Basic Course Manual (KNX Association) Honeywell Building Technologies – süsteemide paigaldusjuhendid EVS-EN 61439 – Madalpingelülitid ja jaotusseadmed EVS-EN 60204-1 – Masinate elektriseadmed Kirt, T. Automaatika alused Bolton, W. Programmable Logic Controllers Petruszella, F. Industrial Electronics EVS-EN 62305 – Piksekaitse EVS-EN 50174 – Kaabelduse paigaldus KNX ETS tarkvara kasutusjuhend BACnet protokoll käsiraamat Modbus Application Protocol Specification Tootjate seadistamisjuhendid (Siemens Desigo, Schneider EcoStruxure, ABB i-bus) Mackay, S. Practical Industrial Data Communications Tanenbaum, A. Computer Networks (andmeside alused) EVS-EN 61131-3 – Programmeeritavad kontrollid EVS-HD 60364-6 – Kontroll ja katsetamine EVS-EN 61557 – Elektripaigaldiste mõõteseadmed Fluke mõõteseadmete kasutusjuhendid Hooneautomaatikasüsteemide tööde vastuvõtu protokollide näidised EVS-EN ISO 9001 – Kvaliteedijuhtimine EVS-EN ISO 17025 – Katse- ja kalibreerimislaborid Ehitustööde dokumenteerimise juhendmaterjalid EVS-EN ISO 52120-1 EVS-EN ISO 16484 seeria ”Building Automation: Control Devices and Applications” ”HVAC Controls: Operation & Maintenance” – Guy W. Gupton Tootjapõhised juhendid Õpetajate poolt loodud e-kursused
--	--

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
52	Küberturvalisuse alused	5.5	Kristjan Leotoots,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad		
Mooduli eesmärk	Mooduli eesmärgiks on anda õpilasele ülevaade tänapäeval laialtlevinud turvaprobleemidest ning lisaks oskused neid tuvastada ja ennetada		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
14 tundi		68 tundi	61 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. tunneb küberturvalisusega seotud põhimõisteid ning modernseid parimaid turvapraktikaid	Analüüsib etteantud tarvkaralisi lahendusi ja süsteeme ning dokumenteerib nendes leitud turvariskid Koostab intsidentiraporte ja rünnakute ajajooni ning oskab tulemusi raporteerida korrektsetele isikutele või organisatsioonidele Nimetab laialt levinuid ründevektoreid ning oskab kirjeldada võimalikke tagajärgi Tagab andmete muutumatuse intsidentide analüüsi käigus Tagab riskianalüüsides väljatoodud probleemide eemaldamise ja paremate turvapoliitikate rakendamise Teab laialt levinumaid turvaraamistikke ja nende rakendusvaldkondi Tunneb küberturvalisusega seotud erialalisi termineid ja kasutab neid õppetöös	Eristav hindamine
2. nimetab tänapäeval kõige rohkem levinud ründevektoreid	Analüüsib etteantud tarvkaralisi lahendusi ja süsteeme ning dokumenteerib nendes leitud turvariskid Koostab intsidentiraporte ja rünnakute ajajooni ning oskab tulemusi raporteerida korrektsetele isikutele või organisatsioonidele Nimetab laialt levinuid ründevektoreid ning oskab kirjeldada võimalikke tagajärgi Tagab andmete muutumatuse intsidentide analüüsi käigus	Eristav hindamine

	Tagab riskianalüüsides väljatoodud probleemide eemaldamise ja paremate turvapoliitikate rakendamise Teab laialt levinumaid turvaraamistikke ja nende rakendusvaldkondi Tunneb küberturvalisusega seotud erialalisi termineid ja kasutab neid õppetöös	
3. sooritab infosüsteemidele riskianalüüsi lähtudes parimatest praktikatest	Analüüsib etteantud tarvkaralisi lahendusi ja süsteeme ning dokumenteerib nendes leitud turvariskid Koostab intsidentiraporte ja rünnakute ajajooni ning oskab tulemusi raporteerida korrektsetele isikutele või organisatsioonidele Nimetab laialt levinuid ründevektoreid ning oskab kirjeldada võimalikke tagajärgi Tagab andmete muutumatuse intsidentide analüüsi käigus Tagab riskianalüüsides väljatoodud probleemide eemaldamise ja paremate turvapoliitikate rakendamise Teab laialt levinumaid turvaraamistikke ja nende rakendusvaldkondi Tunneb küberturvalisusega seotud erialalisi termineid ja kasutab neid õppetöös	Eristav hindamine
4. analüüsib rünnete poolt kahjustatud süsteeme ning koostab intsidentiraporte	Analüüsib etteantud tarvkaralisi lahendusi ja süsteeme ning dokumenteerib nendes leitud turvariskid Koostab intsidentiraporte ja rünnakute ajajooni ning oskab tulemusi raporteerida korrektsetele isikutele või organisatsioonidele Nimetab laialt levinuid ründevektoreid ning oskab kirjeldada võimalikke tagajärgi Tagab andmete muutumatuse intsidentide analüüsi käigus Tagab riskianalüüsides väljatoodud probleemide eemaldamise ja paremate turvapoliitikate rakendamise	Eristav hindamine

	Teab laialt levinumaid turvaraamistikke ja nende rakendusvaldkondi Tunneb küberturvalisusega seotud erialalisi termineid ja kasutab neid õppetöös	
--	--	--

Mooduli jagunemine		
Küberturvalisuse alused Auditoorne õpe 14 Iseseisev õpe 68 Praktika 0 Praktiline töö 61	Alateemad Süsteemide taaste ja edasised tegevused pärast turvaintsidenti Taasteplaani alused ja vajalikkus Intsidendiraportide koostamine ja seda toetavad tarkvaralised abivahendid Raportide esitamine: Head tavad ja Eestis töötavad organisatsioonid Etteantud teenuse/süsteemi analüüsimine grupitööna ning raporti koostamine Süsteemi intsidendi järgne analüüsiks ettevalmistamine ja parimad praktikad Turvaintsidendi analüüs ja demonstratsioon. Ajajoone ning raporti koostamine Taasteplaani koostamine - Selle vajalikkus ning rakendamine Kahjurvarad - Nende tuvastamine, tagajärjed ja ennetamine Ründevektorite tutvustus ja nende tööpõhimõtted - SQLi - RFI - XSS - Kliendi poolsed ründed - Autentimissüsteemide vead ja ründed - Sisuhaldussüsteemide tüüprobleemid Nõrkuste tuvastamine ja selleks kasutatavad vahendid Rangeforce õppekeskkonnas etteantud laborite läbimine Haavatavuste tuvastamine süsteemidest kasutades erinevaid tarkvaralisi vahendeid Turvaprobbleemide ära kasutamine ja tagajärgede demonstratsioon Olemasoleva infosüsteemi kaardistamine ja dokumenteerimine Füüsiline turvalisus Teenuste turvaanalüüsi sooritamise kasutades laialt levinuid veatuvastuslahendusi Turvaprobbleemide eemaldamine süsteemist tagades maksimaalselt suure töösoleku aja (SLA) Turvapoliitika koostamine ja rakendamise alused Inimesed infotehnoloogilises keskkonnas: Nõustamine ja koolitamine Etteantud organisatsiooni turvaanalüüsi koostamine ja esitamine. Turvapoliitika koostamine rühmatööna ja ettekandmine. Erinevate teenuste analüüsimine Kali operatsioonisüsteemis leiduvate tarkvaraliste rakenduste abil Süsteemi analüüsimine erinevate kolmanda osapoole vahendite alusel	Seos õpiväljundiga tunneb küberturvalisusega seotud põhimõisteid ning modernseid parimaid turvapraktikaid nimetab tänapäeval kõige rohkem levinud ründevektoreid sooritab infosüsteemidele riskianalüüsi lähtudes parimatest praktikatest analüüsib rünnete poolt kahjustatud süsteeme ning koostab intsidendiraporte

	Tarkvaraliste süsteemide uuendamine vastavalt riskianalüüsi tulemusetele Küberturvalisuse ajalugu - Intsidendid, juhtumid ja areng Kuulsamad juhtumid ja nende analüüs Valdkonnas levinud terminid ja mõisted Turvaraamistik NIST ja Euroopa Küberturvalisuse õigusakt Tänapäevased parimad turvapraktikad Etteantud turvaintsidendi analüüs ning selle kaitsmine. Sõnade ja terminite töölehe täitmine. Õpetaja poolt antud materjalide läbitöötamine Töökeskonna turvalisuspoliitika analüüs Rühmatööna kaasõpilase kohta OSINT profiili koostamine.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Etteantud teenuse/süsteemi analüüsimine grupitööna ning raporti koostamine Haavatavuse tuvastamine süsteemist kasutades erienvaid tarkvaralisi vahendeid, selle ära kasutamine ja eemaldamine. Etteantud organisatsiooni turvaanalüüsi koostamine ja esitamine. Etteantud turvaintsidendi analüüs ning selle kaitsmine.	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Koostab juhendamisel lihtsamaid intsidendiraporte ning teab Eesti riigis olevaid organisatsioone, kellele neid esitada edasiseks uurimiseks. Suudab tuvastada juhendamisel lihtsamad probleemid tarkvaralises süsteemis. Tunneb küberturvalisusega seotud üldmõisted ja tänapäeval kasutusel olevaid turvaraamistikke. “4” saamise tingimus: Loob iseseisvalt intsidendiraporte ja rünnete ajajooni tagades andmete muutumatuse ja oskab vajadusel teavitada korrektseid organisatsioone Eesti riigis. Nimetab ja oskab tuvastada tänapäeval laialtlevinud ründevektoreid ning teab elementaarsel kujul kuidas neid eemaldada. Suudab tuvastada iseseisvalt lihtsamad probleemid tarkvaralises süsteemis ning loob plaani nende eemaldamiseks “5” saamise tingimus: Loob intsidendiraporte ja teavitab korrektseid organisatsioone või isikuid raporti tulemusest. Lisaks esitab parendusettepanekuid haavatud süsteemile ja juhendab selle kasutajaid ning haldureid tulevaste probleemide vältimiseks. Analüüsib keerulisemaid infosüsteeme ja tarkvaralisi lahendusi, koostab riskianalüüsi lähtuvalt parimatest praktikatest ning suhtleb kliendi või organisatsiooniga, et tagada väljatoodud riskitegurite eemaldamine.	
Õppemeetodid	Loeng, demonstratsioon, praktiline töö, rühmatöö, grupitöö, esitlus Loeng, rühmatöö, uurimustöö, praktiline töö, iseseisev töö, arutelu Loeng, demonstratsioon, praktiline töö, rühmatöö Loeng, Praktiline töö, Iseseisev töö, Demonstratsioon	
Hindamise meetodid	Etteantud turvaintsidendi analüüs ning selle kaitsmine. Turvaraamistiku alusel elementaarse turvapoliitika koostamine. Haavatavuse tuvastamine süsteemist kasutades erienvaid tarkvaralisi vahendeid, selle ära kasutamine ja eemaldamine. Etteantud teenuse/süsteemi analüüsimine grupitööna ning raporti koostamine.	

	Etteantud organisatsiooni turvaanalüüsi koostamine ja esitamine
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Mooduli hindamine on eristav. Moodul on edukalt sooritatud kui on täidetud kõik hindamiskriteeriumid vähemalt miinimumtasemel. Mooduli hinne kujuneb õpiväljundite aritmeetilisest keskmisest.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Vaata kokkuvõtva hinde kujunemist “4” saamise tingimus: Vaata kokkuvõtva hinde kujunemist “5” saamise tingimus: Vaata kokkuvõtva hinde kujunemist
Õppematerjalid	Õpetaja koostatud materjalid. ITSVET materjalid. Rangeforce veebikeskkonnas olevad ülesanded. OWASP raamistikuga seotud materjalid.

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
53	Masinjoonestamine	3	Lembit Miil,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud Tehniline mõõtmine, Tehniline joonestamine, 3D printimine.		
Mooduli eesmärk	Tunneb masinprojekteerimisega seotud mõisteid Omab ülevaadet peamistest masinprojekteerimise tarkvarapakettidest Tunneb joonistel kasutatavaid elemente, objekte ja nende omadusi Kasutab algtasemel masinprojekteerimise tarkvara ja kasutab algtasemel masinprojekteerimise tarkvara. Loob lihtsaid kolmemõõtmelisi objekte kasutades lihtsaid tehnikaid ja vahendeid. Katab 3D objekte materjalide ja tekstuuridega.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
5 tundi		28 tundi	45 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. koostab CAD tarkvara kasutades jooniseid vastavalt ülesandele	2D ja 3D jooniste vormistamine, kasutab algtasemel ühte masinprojekteerimise tarkvarapaketti • Kasutab masinjoonestamise tarkvarapakette; • Selgitab arvutikasutamise eeliseid jooniste väljatöötamisel ja vormistamisel; • Nimetab masinjoonestus-programmi võimalusi mitmesuguste jooniste väljatöötamisel; • Koostab lihtsamaid skeeme, jooniseid, plaane masinjoonestus-programmi abil; Kirjeldab masinprojekteerimisega seotud põhimõisteid Loeb tehnilist joonist; Kasutab tehnilist dokumentatsiooni detailide valmistamiseks ja toodete koostamiseks; Eristab koostejoonisel lihtsustusi Selgitab peamistest masinprojekteerimise tarkvarapakettide erinevusi	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Masinjoonestamine	Alateemad	Seos õpiväljundiga

Auditoorne õpe 5 Iseseisev õpe 28 Praktiline töö 45	CAD tarkvara töövahendite ja programmide tutvustamine 2D-jooniste koostamine vastavalt määratud mõõtkavale ja täpsusele ning täiendavate detailide, mõõtude, tekstide ja joonte lisamine.	
Hindamisülesanded	Õpilane loob täpse ja mõõtkavas 2D-joonise vastavalt antud tehnilisele kirjeldusele, kasutades CAD-tarkvara põhifunktsioone Õppija analüüsib antud tehnilise kirjelduse (nt mõõdud, materjalid, vorm ja struktuur) põhjal, kuidas luua 2D-joonis. Määrab sobiva mõõtkava ja loob täpse 2D-joonise vastavalt antud kirjeldustele. Kasutab CAD-tarkvara põhifunktsioone geomeetriliste elementide (sirged, kaared, nurgad, sirged jooned jne) loomiseks. Lisab joonisele vajalikud mõõdud ja tekstid (nt töötluse selgitused, detailide nimed). Õppija kontrollib oma loodud 2D-joonise täpsust ja korrektust, tehes vajadusel parandusi.	
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	1. on sooritanud hindamisülesanded õpiväljundis püstitatud lävendite alusel; 2. esitanud teemas ettenähtud iseseisvad tööd juhendis kirjeldatud kriteeriumite alusel.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane rakendab juhendi ja/või tehnilise kirjelduse alusel CAD-tarkvara tööriistu erinevate joonise elementide loomiseks., rakendab juhendi ja/või tehnilise kirjelduse alusel CAD-tarkvara tööriistu erinevate joonise elementide loomiseks.loob 2D-joonise, lähtudes tehnilisest kirjeldusest ja tuginedes standarditele.	

Õppemeetodid	Loeng, iseseisev töö, praktilised tööd
Hindamismeetodid	Mitteristav
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	2D ja 3D jooniste vormistamine, kasutab algtasemel ühte masinprojekteerimise tarkvarapaketti
sh lävend	“A” saamise tingimus: 2D ja 3D jooniste vormistamine, kasutab algtasemel ühte masinprojekteerimise tarkvarapaketti
Õppematerjalid	

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
54	Mikrokontrollerplatvormid	4	Kristjan Leotoots,
Nõuded mooduli alustamiseks	Puuduvad. Kasuks tulevad aga programmeerimisega seotud algteadmised		
Mooduli eesmärk	Oskab nimetada erinevaid andureid ning täitureid ja rakendab neid mikrokontrolleritega erienvate protsesside ning tegevuste automatiseerimiseks		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
14 tundi		22 tundi	68 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. nimetab erinevaid andureid ja täitureid ning oskab kirjeldada nende tööpõhimõtteid	automatiseerib igapäevategevusi ja tööstustegevusi etteantud platvormi ja andurite/täiturite alusel kasutab erinevaid mikrokontrollerplatvorme andurite töös nimetab ja oskab kasutada erinevaid andureid ja täitureid. oskab kirjeldada erinevate andurite ja täiturite tööpõhimõtteid	Eristav hindamine
2. nimetab ja oskab kasutada erinevaid mikrokontrollerplatvorme ning kasutab neid koos erinevate andurite ning täituritega	automatiseerib igapäevategevusi ja tööstustegevusi etteantud platvormi ja andurite/täiturite alusel kasutab erinevaid mikrokontrollerplatvorme andurite töös nimetab ja oskab kasutada erinevaid andureid ja täitureid. oskab kirjeldada erinevate andurite ja täiturite tööpõhimõtteid	Eristav hindamine
3. kasutab mikrokontrollereid ja erinevaid andureid ning täitureid ning oskab neid kasutada erinevate protsesside ja tegevuste automatiseerimiseks.	automatiseerib igapäevategevusi ja tööstustegevusi etteantud platvormi ja andurite/täiturite alusel kasutab erinevaid mikrokontrollerplatvorme andurite töös nimetab ja oskab kasutada erinevaid andureid ja täitureid. oskab kirjeldada erinevate andurite ja täiturite tööpõhimõtteid	Eristav hindamine

Mooduli jagunemine

Mikrokontrollerplatvormid - Praktiline Iseseisev õpe 12 Praktiline töö 68	Alateemad Füüsika kordamine: Ohmi seadus, võimsus, pinge, vool, takistus Andurid ning täiturd ja nende tööpõhimõtted: LED, UH andur, IR andur, mikrofon, kõlarid, ... Erinevad mootorid, gaasiandurid ja nii edasi Ühe anduri kohta uurimustöö kirjutamine Teooria tööks õppimine Demonstratsioon andurite ja täituri töö kohta Ühe kasutamine tunnitöös (vabalt valitud komplektist) Füüsika kordamine: Ohmi seadus, võimsus, pinge, vool, takistus Andurid ning täiturd ja nende tööpõhimõtted: LED, UH andur, IR andur, mikrofon, kõlarid, ... Erinevad mootorid, gaasiandurid ja nii edasi Ühe anduri kohta uurimustöö kirjutamine Teooria tööks õppimine Demonstratsioon andurite ja täituri töö kohta Ühe kasutamine tunnitöös (vabalt valitud komplektist) Mikrokontrollerid: Nende tööpõhimõtted ja erinevused Mikrokontrollerite IDE kasutamine, koodi kirjutamine Anduritelt andmete lugemine programmikoodi alusel Esmene automatiseerimine Ühe mikrokontrollerite tootja kohta essee kirjutamine Programmeerimise põhimõistetega tutvumine Erinevatele anduritele programmikoodi kirjutamine Arduino IDE kasutamine LED valgusfoor, blinker ja muud projektid	Seos õpiväljundiga nimetab erinevaid andureid ja täitureid ning oskab kirjeldada nende tööpõhimõtteid kasutab mikrokontrollereid ja erinevaid andureid ning täitureid ning oskab neid kasutada erinevate protsesside ja tegevuste automatiseerimiseks.
Praktiline töö	Kolme praktikumi töö sooritamine.	
Hindamisülesanded	Kolme praktikumi töö sooritamine.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Valgusfoori realiseerimine Liikumise tuvastamine Ultraheli anduri abil Joonejälgimise roboti programmeerimine Arvasmängu loomine Kaugkontroll Bluetooth abil	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Valgusfoori realiseerimine	

	Liikumise tuvastamine Ultraheli anduri abil Joonejälgimise roboti programmeerimine “4” saamise tingimus: Valgusfoori realiseerimine Liikumise tuvastamine Ultraheli anduri abil Joonejälgimise roboti programmeerimine Kaugkontroll BlueTooth abil “5” saamise tingimus: Valgusfoori realiseerimine Liikumise tuvastamine Ultraheli anduri abil Joonejälgimise roboti programmeerimine Arvatismängu loomine Kaugkontroll BlueTooth abil	
Mikrokontrollerplatvormid - Teoreetiline Auditoorne õpe 14 Iseseisev õpe 10	Alateemad Füüsika kordamine: Ohmi seadus, võimsus, pingeline, takistus Andurid ning täiturd ja nende tööpõhimõtted: LED, UH andur, IR andur, mikrofon, kõlarid, ... Erinevad mootorid, gaasiandurid ja nii edasi Ühe anduri kohta uurimustöö kirjutamine Teooria tööks õppimine Demonstratsioon andurite ja täiturite töö kohta Ühe kasutamine tunnitöös (vabalt valitud komplektist)	Seos õpiväljundiga nimetab ja oskab kasutada erinevaid mikrokontrollerplatvorme ning kasutab neid koos erinevate andurite ning täituritega
Iseseisev töö	Ühe anduri kohta uurimustöö kirjutamine.	
Praktiline töö	-	
Hindamisülesanded	Ühe anduri kohta uurimustöö kirjutamine.	
Hindamine	Eristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Teooria töö Uurimustöö ühe anduri või täituri kohta	
sh hindekriteeriumid	“3” saamise tingimus: Hinne kujuneb teooria töö ning uurimustöö esitamise keskmise hindena “4” saamise tingimus: Hinne kujuneb teooria töö ning uurimustöö esitamise keskmise hindena “5” saamise tingimus: Hinne kujuneb teooria töö ning uurimustöö esitamise keskmise hindena	

Õppemeetodid	Loeng erinevate andurite ja täiturite kohta Nende kasutamise demonstratsioon Praktilised tööd andurite kasutamiste kohta
Hindamismeetodid	Valgusfoori realiseerimine Liikumise tuvastamine Ultraheli anduri abil Teooria töö Uurimustöö ühe anduri või täituri kohta

	Realiseerib vabalt valitud automatiseeritud kontrollersüsteemi rühmas
Lõimitud teemad	
Mooduli hindamine	Eristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Moodul on hinnatud positiivselt kui kõik õpiväljundit on saavutatud vähemalt lävendi tasemel. Mooduli lõpphinne kujuneb sooritatud tööde aritmeetilisest keskmisest.
sh lävend	“3” saamise tingimus: Vaata mooduli hinde kujunemist. “4” saamise tingimus: Vaata mooduli hinde kujunemist. “5” saamise tingimus: Vaata mooduli hinde kujunemist.
Õppematerjalid	Schoology kursus

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
55	Riigikaitseõpetuse välilaager	1.5	Mooduli vastutaja,
Nõuded mooduli alustamiseks	Riigikaitseõpetuse mooduli läbimine. Riigikaitseõpetuse välilaagriga taotletakse, et õpilased omandavad praktilise kogemuse riigikaitse kursusel läbitud teoreetilistest teemadest üksikvõitleja oskuste tasemel. Harjutamise kaudu omandatakse ettekujutus üksikvõitleja oskustest, mis võimaldab tegutseda kriisiolukordades. Tugevneb õpilaste enesekindlus riigikaitse		
Mooduli eesmärk	Õpetusega taotletakse, et õppija rakendab riigikaitseõpetuse moodulis omandatud teadmisi ning omandab välilaagri tingimustes toimetulekuks vajalikud oskused.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	
30 tundi		9 tundi	

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Rajab meeskonna liikmena nõuetekohase välilaagri, kasutades olemasolevaid vahendeid ja allüksuse varustust ning järgides etteantud reegleid ja keskkonnasäästlikkuse põhimõtteid	• valib ja komplekteerib vastavalt ilmastikule ja riigikaitseõpetuse välilaagris eesootavatele tegevustele isikliku varustuse, tuginedes ette antud nimekirjale; • pakib välilaagriks oma koti ette antud nimekirja alusel; • püstatab meeskonnatööna välitingimustes majutus-, söögi- ja hügieenialad, järgides välitingimustes toitlustamise ja hügieeni reegleid ning keskkonnasäästlikkuse põhimõtteid; • valmistab välitingimustes sooja toitu, lähtudes olemasolevatest toiduainetest ja arvestades hügieeninõudeid välitingimustes; • rakendab vajalikke meetmeid, et ennetada looduses reostuse ja metsatulekahjude teket; • selgitab individuaal- ja allüksuses kasutatava varustuse otstarvet ja kasutamise reegleid; • kasutab välitingimustes hakkamasaamiseks vajalikku üksikisiku ja meeskonna varustust eesmärgipäraselt ja reeglite kohaselt; • tagab enda isikliku hügieeni ja hooldab oma isiklikku varustust vastavalt etteantud juhiste; • täidab antud ülesandeid vastutustundlikult ja tähtaegselt, arvestades kehtestatud reeglitega;	Mitteeristav hindamine
2. Käitub välilaagri ajal vastavalt kehtestatud	• valib ja komplekteerib vastavalt ilmastikule ja	Mitteeristav hindamine

reeglitele	riigikaitseõpetuse välilaagris eesootavatele tegevustele isikliku varustuse, tuginedes ette antud nimekirjale; • pakib välilaagriks oma koti ette antud nimekirja alusel; • püstitab meeskonnatööna välitingimustes majutus-, söögi- ja hügieenialad, järgides välitingimustes toitlustamise ja hügieeni reegleid ning keskkonnasäästlikkuse põhimõtteid; • valmistab välitingimustes sooja toitu, lähtudes olemasolevatest toiduainetest ja arvestades hügieeninõudeid välitingimustes; • rakendab vajalikke meetmeid, et ennetada looduses reostuse ja metsatulekahjude teket; • selgitab individuaal- ja allüksuses kasutatava varustuse otstarvet ja kasutamise reegleid; • kasutab välitingimustes hakkamasaamiseks vajalikku üksikisiku ja meeskonna varustust eesmärgipäraselt ja reeglite kohaselt; • tagab enda isikliku hügieeni ja hooldab oma isiklikku varustust vastavalt etteantud juhiste; • täidab antud ülesandeid vastutustundlikult ja tähtaegselt, arvestades kehtestatud reeglitega;	
3. Orienteerub maastikul kompassi ja topograafilise kaardi abil	• iseloomustab öisel maastikul orienteerumist piiravaid tegureid, tuginedes juhistele; • selgitab nõudeid ja piiranguid maastikul käsi-GPSi kasutamiseks; • määrab oma asukoha maastikul kaardi ja kompassi abil; • orienteerub meeskonnas topograafilise kaardi ja kompassi järgi vähe- ja keskmiselt liigendatud maastikul nii päeval kui ka öösel; • kasutab peamisi moondamis- ja varjatud	Mitteeristav hindamine

	liikumisviise, arvestades maastikku ja päevavalguse piisavust;	
4. Oskab anda esmaabi ja transportida kannatanut välitingimustes	• selgitab esmaabi põhimõtetele tuginedes kannatanu seisundi hindamise võimalusi ja kannatanule välitingimustes abiandmise iseärasusi, sh võimalikke ohte kannatanu asendi muutmisel; • selgitab, millega tuleb arvestada esmaabi andjal enda ohutuse tagamisel, arvestades õnnetussituatsiooni ja esmaabi andmise üldiste põhimõtetega; • demonstreerib nõuetekohaselt esmaabivõtteid lavastatud õnnetuse korral kannatanu abistamiseks; • demonstreerib käepäraste ja meditsiiniliste abivahendite kasutamist lähtuvalt kannatanu vigastusest; • demonstreerib erinevaid kannatanu transportimise võtteid, lähtudes vigastusest;	Mitteeristav hindamine
5. Käsitseb juhendaja kontrolli all tsiviil- või mittesõjarelva ja laskemoona, järgides etteantud nõudeid ja ohutuseeskirju	• käitub lasketiirus kehtestatud reeglite ja laskmiskäskluste järgi; • demonstreerib erinevaid laskeasendeid vastavalt antud laskmiskäsklustele ja kasutab õiget päästmistehnikat; • sooritab ohutult tiirulaskmise praktilisi harjutusi juhendaja kontrolli all, järgides relva ja laskemoonaga ümberkäimise ohutuseeskirju ja -nõudeid.	Mitteeristav hindamine

Mooduli jagunemine		
Riigikaitseõpetuse välilaager Auditoorne õpe 30 Iseseisev õpe 9	Alateemad	Seos õpiväljundiga
Hindamine	Mitteeristav hindamine	
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on osalenud riigikaitseõpetuse välilaagris ja osalenud kõikides praktilistes tegevustes lävendi tasemel.	
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õpilane on osalenud riigikaitseõpetuse välilaagris ja osalenud kõikides praktilistes tegevustes lävendi	

	tasemel.
Õppemeetodid	Õppetegevus välilaagris viiakse läbi Kaitseväe ja Kaitseliidu ohutuseeskirjade ja väljaõpet reguleerivate eeskirjade alusel ning see toimub Kaitseliidu või Kaitseväe struktuuriüksuses või nende korraldatud kohas. Relva- ja laskeõpe viiakse läbi vaid juhul, kui lasketiirus on võimalik tagada õppeks vajalikud tingimused, vahendid, sh isikukaitsevahendid ja pädevad õppe läbiviijad. Kui see ei ole võimalik, siis jääb õpiväljund nr 5 saavutamata, aga see ei mõjuta mooduli kokkuvõtva hinde kujunemist.
Hindamismeetodid	- Riviõpe; - Laskmine koos ohutusinstruktaaziga; - Topograafia; - Kauguste määramine; - Maskeerimine ja liikumisviisid; - Katelok; - Telk; - Sõjaväe meditsiin, esmaabi ja kannatanute transportimine - Orienteerumine; maskeerimine - Sõlmed - Orienteerumine takistusrajal koos ülesannetega
Lõimitud teemad	Riigikaitseõpetus on multidistsiplinaarne õppeaine, millel on tihedaid kokkupuutepunkte mitme õppeainega: 1) ajalugu – sõjaajalugu, kriiside ja konfliktide tekkepõhjused ning tagajärjed, rahvusvahelised kriisid ja konfliktid, NATO ja ÜRO; 2) bioloogia – inimese anatoomia, füsioloogia, massihävitusrelvad, kodanikukaitse, keskkonnakaitse; 3) eesti keel – terminoloogia, töö õigustekstidega, suuline ja kirjalik eneseväljendusoskus; 4) füüsika – ballistika, massihävitusrelvad, kodanikukaitse; 5) geograafia – kaardiõpetus; 6) keemia – massihävitusrelvad, kodanikukaitse, ohutusnõuded; 7) kehaline kasvatus – üldfüüsiline tegevus ja vastupidavus; 8) matemaatika – mõõtkava arvutamine, kraadide arvutamine, info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) vahendite kasutamine; 9) võõrkeeled – terminoloogia; 10) ühiskonnaõpetus – kodanikukasvatus, riigikaitse korraldus, kaitseväge ja Kaitseliidu struktuur, NATO ja ÜRO,.
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Õpilane on omandanud kõik mooduli õpiväljundid lävendi tasemel.
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õpilane on osalenud riigikaitseõpetuse välilaagris ja osalenud kõikides praktilistes tegevustes lävendi tasemel.
Õppematerjalid	https://www.kaitseministeerium.ee/sites/default/files/riigikaitseopik.pdf www.kaitseministeerium.ee

	www.kra.ee www.nato.int www.kaitseliit.ee www.mil.ee
--	--

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli maht (EKAP)	Õpetajad
56	Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine ja käit	10	Jüri Puidet,
Nõuded mooduli alustamiseks	Läbitud on kõik ühised põhiõpingud		
Mooduli eesmärk	õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja praktilised oskused tööstusautomaatikaseadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamiseks vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ning valmistab ette, viib läbi ja dokumenteerib tööprotsessi, järgides ohutus- ja kvaliteedinõudeid ja taotletakse, et õpilane omandab oskused tuvastada ja kõrvaldada rikkeid, asendada või parandada automaatika- ja elektromehaanilisi komponente ning dokumenteerida hooldustegevusi vastavalt nõuetele.		
Auditoorne õpe		Iseseisev õpe	Praktiline töö
85 tundi		75 tundi	100 tundi

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Hindamine
1. Õpilane valmistab ette automaatikasüsteemide paigaldustöid, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist ja tööohutusnõuetest	Õpilane: • koostab iseseisvalt tööülesandest lähtuva tegevuskava, mis sisaldab loogiliselt järjestatud tööoperatsioone ja on tehniliselt teostatav; valib tööülesande lahendamiseks õiged materjalid ja töövahendid ning kontrollib nende vastavust ja korrasolekut; • määratleb töökoha piirid vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile ja töö iseloomule; • rakendab etteantud töödel ohutu töö tegemise meetodeid, tegutseb esitatud nõuete kohaselt; • kasutab etteantud töödel oma töös vajalikke kaitsevahendeid ja tunneb oma tervise hoidmise viise; • valmistab ette oma töökoha ohutuks tööks etteantud ülesande alusel	Mitteeristav hindamine
2. Õpilane paigaldab ja ühendab automaatikaseadmed ning -ahelad vastavalt skeemidele ja juhendmaterjalidele	Õpilane: • paigaldab etteantud automaatika komponendid (andurid, täiturid, ajamid, mõõteriistad) skeemide ja tootjajuhendite järgi, tagades töökindluse ja ohutuse; • ühendab juhtimis- ja signaalahelad vastavalt	Mitteeristav hindamine

	skeemile, järgides normdokumente ja ohutusnõudeid; • paigaldab ja ühendab automaatikakilbi komponendid vastavalt skeemidele ja juhenditele ning kontrollib ühenduste korrektsust; • märgistab paigaldatud ahelad ja komponente vastavalt nõuetele dokumenteerides tehtud tööd	
3. Õpilane kontrollib oma töötulemusi lähtudes lähteülesandest ja kehtivatest normidest	Õpilane: • kontrollib tehtud tööde vastavust etteantud ülesandele; • dokumenteerib tehtud töö etappe vastavalt nõuetele kasutades asjakohaseid digivahendeid; • hindab tehtud töö vastavust lähteülesandele ja tuvastab võimalikud kõrvalekalded ning teeb vajalikud parandused, vajadusel konsulteerides meeskonnaliikmete või juhendajaga	Mitteeristav hindamine
4. Õpilane kontrollib automaatikaseadmete seisukorda visuaalselt ja mõõtmiste teel hinnates seadmete vastavust kasutus- ja hooldusjuhenditele	Õpilane: • tuvastab visuaalse vaatluse käigus nähtavad kahjustused, kulumise või muud kõrvalekalded hinnates tulemuste põhjal seadmete vastavust tehnilisele dokumentatsioonile ja töötingimustele; • mõõdab seadmete tööparameetreid (nt pinge, vool, takistus, signaalitase) ning võrdleb saadud tulemusi tehnilised dokumentatsioonis toodud väärtustega; • hindab mõõtmistulemuste alusel seadmete vastavust nõuetele; • tuvastab võimalikud elektri- ja signaaliühenduste kõrvalekaldeid, katkestusi või valeühendusi kasutades sobivaid mõõtevahendeid; • dokumenteerib tuvastatud kõrvalekalded, rikked ja tehtud mõõtmised vastavalt etteantud ülesandele	Mitteeristav hindamine
5. Õpilane hooldab seadmeid vastavalt hooldusjuhenditele, tagades seadmete ohutuse ja töökindluse	Õpilane: • valib hooldustööks vajalikud töövahendid, mõõteriistad ja varuosad, lähtudes etteantud ülesandest; • teeb ülesandes etteantud hooldustöid järgides	Mitteeristav hindamine

	hooldusjuhendeid ja tööohutusreegleid; • kontrollib seadmete tööparameetreid oma ülesande piires (lähtuvalt ülesandest); • tuvastab etteantud ülesande käigus seadme kõrvalekalded nõuetest tuginedes hooldusjuhendile; • dokumenteerib avastatud kõrvalekalded, teostatud hooldustööd ja tehtud muudatused nõuete kohaselt	
6. Õpilane kõrvaldab rikked automaatikasüsteemis, järgides tööohutust ja kehtivaid nõudeid	Õpilane: • kasutab õigeid tööriistu ning isikukaitsevahendeid, lähtudes etteantud ülesandest; • tuvastab rikkis komponendi, kasutades elektriskeeme ja sobivaid mõõteriistu; • asendab rikkis komponendi vastavalt tootja juhistele ning elektri- ja automaatikaskeemidele; • hindab oma töö tulemuslikkust kontrollides süsteemi toimimist vastavalt nõuetele; • dokumenteerib parandustöö ja tehtud muudatused vastavalt nõuetele; • töötab keskkonnateadlikult, järgides töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid ning energiatõhususe põhimõtteid	Mitteeristav hindamine
7. Õpilane dokumenteerib hooldustegevused ja muudatused, koostades vajalikud aruanded ja kanded vastavalt kehtestatud korrale	Õpilane: • täidab hoolduspäeviku või muu ettenähtud vormi korrektselt ja arusaadavalt, lähtudes etteantud ülesande nõuetest. • märgib dokumentatsiooni kõik teostatud hooldustööd, tehtud muudatused ja asendatud komponendid vastavalt kehtestatud nõuetele. • kirjeldab avastatud vead, kõrvalekalded või rikked selgelt ja üheselt mõistetavalt vastavalt etteantud nõuetele	Mitteeristav hindamine
8. Õpilane tuvastab oma tööga kaasnevad ohud ja riskid ning rakendab juhendite alusel sobivaid ennetusmeetmeid.	Õpilane: • nimetab tööstusautomaatika seadmete hooldus- ja paigaldustöödega kaasnevaid peamisi ohte ja riske,	Mitteeristav hindamine

	toetudes õppematerjalidele ja tööohutuse juhenditele; • kirjeldab oma tööga seotud tööohutusnõudeid ning nendega seotud ennetusmeetmeid, arvestades kehtivaid normdokumente; • hindab oma töökoha ohutust, määratledes võimalikud riskikohad ning järgides tööohutuseeskirju; • kirjeldab, kuidas käituda erinevates ohuolukordades, tuginedes tööohutuse normidele ja sisekorraeskirjadele	
--	---	--

Mooduli jagunemine		
Tööstusautomaatika seadmete ja -süsteemi komponentide paigaldamine ja käit Auditoorne õpe 85 Iseseisev õpe 75 Praktiline töö 100	Alateemad Tehniline dokumentatsioon automaatika paigaldustöödel; Tööülesande tõlgendamine; Tegevuskava koostamine; Normatiivsed nõuded ja standardid automaatikas; Märgistamise nõuded ja tähistused; Automaatika paigaldustöödel kasutatavad materjalid; Automaatika paigaldustöödel kasutatavad seadmed; Automaatika paigaldustöödel kasutatavad tööriistad ja mõõteriistad; Materjalide ja töövahendite vastavuse kontroll; Töökoha ettevalmistamine ja korrastamine; Tööohutus ja isikukaitsevahendid; Ohuolukordade ennetamine; Automaatikaskeemide lugemine ja koostamine; Automaatikaseadmete ja komponentide paigaldusnõuded; Andurite paigaldamine ja ühendamine; Kaablite vedamine ja ühendamine; Elektriliste täiturite ja ajamite paigaldus; Pneumaatikaskeemide lugemine ja koostamine; Pneumaatiliste täiturite ja ajamite paigaldus; Hüdraulikaskeemide lugemine ja koostamine; Hüdrauliste täiturite ja ajamite paigaldus; Paigaldustööde vastavuse kontroll; Normide ja ohutusnõuete järgimise kontroll;	Seos õpiväljundiga

	Lähteülesande ja tehnilise dokumentatsiooni tutvumine; Automaatikakilbi ülesanne ja funktsioon tööstusautomaatikas Komponentide liigid ja funktsioonid automaatikakilbis Automaatikakilbi skeemide ja jooniste lugemine Automaatikakilbi koostamine Kilbi testimine ja kontroll Automaatikakilbi dokumentatsioon Visuaalne kontroll ja kõrvalekallete tuvastamine. Mehhaaniliste kahjustuste ja kulumismärkide tuvastamine. Kinnitusdetailide (kruvid, klambriid, kronsteinid) ja ühenduste kontroll. Kaabeldustarvikute ja pistikute seisukord. Pneumaatika- ja hüdraulikaseadmete visuaalne kontroll: Õhulekete ja õlilekete tuvastamine (helituvastus, pesuainega testimine). Surveseadmete tihendite, voolikute ja liitmike seisukord. Silindrite ja klappide tööasendite näitajad Tööparameetrite mõõtmine. Elektriliste komponentide mõõtmine. Juhtimissignaali kontroll. Pneumaatika ja hüdraulika parameetrite mõõtmine: Rõhu mõõtmine manomeetri, anduri või diginäidikuga. Õhuvoolu või õlirõhu mõõtmine erinevates tööpunktides. Silindrite ja ajamite käigupikkuse, reageerimiskiiruse kontroll. Lekke testimine süsteemides Mõõtmistulemuste võrdlemine. Elektri-, pneumo-, hüdro-, ja signaaliahelate vigade tuvastamine Tulemustest aruandmine. Mõõtmistulemuste ülesmärkimine töölehtedel. Visuaalse kontrolli tulemuste kirjeldamine. Rikkeandmete kirjeldamine. Kõrvalekallete ja rikkekohtade märkimine skeemidele või töölehtedel Hooldustöödeks ettevalmistumine: Hooldusülesande analüüs ja tööplaani koostamine, Vajalike tööriistade, mõõtevahendite ja varuosade valimine. Töökohta ettevalmistus ja tööohutuse tagamine Hooldustööde teostamine elektri-, automaatika-, pneumo- ja hüdroseadmetel. Tüüpilised hooldustegevused vastavalt seadme tüübile. Liikuvate osade määrimine, tolmu ja saaste eemaldamine. Kinnituste, juhtmete ja ühenduste kontroll. Pneumo- ja hüdro-süsteemide filtrite, voolikute ja tihendite vahetus. Skeemide või hooldusjuhendite järgimine hooldustöös Tööparameetrite kontroll hoolduse käigus. Rõhu, voolu, pinge või signaalitaseme mõõtmine. Võrdlus seadme või tootja spetsifikatsioonidega. Andmete tõlgendamine ja kõrvalekallete tuvastamine. Mõõtmistulemuste logimine ja analüüs. Seadme seisukorra hindamine pärast hooldust. Kontroll peale hooldust: visuaalne ja mõõtevahenditega. Süsteemi tööproov ja funktsionaalsuse testimine Rikke tuvastamine. Rikete klassifitseerimine (põlemisjäljed, katkised kaablid, lahtised ühendused, lekked). Sobivate mõõtevahendite valik rikke tuvastamiseks Rikke kõrvaldamine. Rikkis komponendi eemaldamine ja asendamine. Komponendi demonteerimine ja uue paigaldamine vastavalt tootjajuhendile.	
--	---	--

	Süsteemi kontroll ja katsetamine pärast parandust. Ühenduste, skeemide ja tööpiirkonna kontroll peale parandust. Süsteemi käivitamine ja funktsionaalsuse kontroll	
Iseseisev töö	Tehnilise dokumentatsiooni (skeemide, juhendite) uurimine ja tõlgendamine; Tööülesande alusel tegevuskava koostamine (sh tööetapid, ajakava, materjalid); Tootjajuhendite uurimine ja kasutamine; Skeemide lugemine automaatikaseadmete paigaldamisel; Automaatika skeemide koostamine; Automaatikakilbi skeemide ja jooniste uurimine ning tõlgendamine. Töövahendite ja materjalide loetelu koostamine vastavalt skeemile. Automaatikaseadmete tehniliste dokumentatsioonide leidmine, uurimine ja kasutamine töö teostamisel. Antud automaatika-, elektri-, pneumaatika- või hüdroseadme hooldusjuhendiga tutvumine. Töö ettevalmistuse plaani koostamine. Näidis-hoolduslehe täitmine Rikkeotsingu planeerimine ja dokumenteerimine.	
Praktiline töö	Tegevuskava koostamine etteantud malli alusel; Materjalide ja tööriistade loetelu koostamine; Vajalike automaatika seadmete komplekteerimine vastavalt tööülesandele; Tööks vajalike automaatikaseadmete visuaalne kontroll ja korrasoleku tuvastamine; Andurite paigaldamine ja ühendamine vastavalt skeemile; Elektriliste täiturite ja ajamite paigaldamine ning ühendamine; Pneumaatikakomponentide valik ja paigaldus, vastavalt skeemile; Pneumaatiliste ühenduste teostamine ja lekkek kontroll; Hüdraulikakomponentide valik ja paigaldus, vastavalt skeemile; Hüdrauliliste ajamite ühendamine ja testimine; Jõu- ja signaalkaablite vedamine ning märgistamine; Paigaldatud seadmete ja komponentide kontroll ja töökindluse testimine; Paigaldustöö dokumenteerimine vastavalt ülesandele; Töökoha ettevalmistamine vastavalt juhiste ja ohutusnõuetele. Kilbi mehaaniliste komponentide (DIN-liistud, juhtmekanalid, maandus) paigaldamine vastavalt jooniselepaigaldamine DIN-liistule vastavalt skeemile. Juhtmete lõikamine, koorimine, otsastamine ja korrektne ühendamine klemmide vahel. Digitaalsete tööriistade (nt EPLAN P8, AutoCAD Electrical, CADS Planner) kasutamine skeemide lugemisel ja koostamisel. Kilbi jõuahela koostamine. Kilbi juhtimisahela koostamine. Paigaldatud kilbi katsetamine. Automaatikavahendite visuaalne kontroll ja defektide tuvastamine. Pneumaatika- või hüdroseadme seisukorra hindamine Tööparameetrite mõõtmine ja mõõtmistulemuste võrdlemine juhendmaterjalides toodud väärtustega.	

	Ühenduste ja kinnituskohdade kontroll ning vigade otsimine Elektriseadmete hooldus. Automaatikavahendide hooldus. Pneumaatikaseadmete hooldus. Hüdraulikaseadmete hooldus. Ühenduste ja kinnituskohdade hooldus. Rikke otsimine ja kõrvaldamine elektriseadmetel. Rikke otsimine ja kõrvaldamine automaatikavahenditel. Rikke otsimine ja kõrvaldamine pneumaatikaseadmetel. Rikke otsimine ja kõrvaldamine hüdroseadmetel.
Hindamisülesanded	Teadmiste kontroll, juhtumianalüüs, praktilised tööd, iseseisev töö harjutused, iseseisvad tööd, tööprotokollid ja aruanded ,töötappide kirjeldused, Skeemide lugemise ja koostamise ülesanne,, rühmatöö.Tööaruanded Juhtumianalüüs, visuaalne kontroll
Hindamine	Mitteeristav hindamine
sh kokkuvõtva hinde kujunemine	kokkuvõttev hinne kujuneb õppija praktiliste tööde, iseseisvate tööde ning tööprotsessi ja tulemuste dokumenteerimise alusel. Iga õpiväljund on seotud kindlate hindamisülesannete ja praktiliste tegevustega, mille käigus hinnatakse nii tehniliste oskuste taset, tööohutusnõuete järgimist kui ka probleemide lahendamise oskust toimub lähtuvalt hindamisülesannete koondtulemustest. Hinnatakse nii praktiliste tööde ja harjutuste sooritust kui ka iseseisvate tööde kvaliteeti, teadmiste kontrolli tulemusi ja esitatud tööprotokolle ning aruandeid. Iga hindamiskomponendi puhul arvestatakse tööde sisulist korrektsust, tehnilist täpsust, juhendite järgimist, tööohutuse rakendamist ning oskust kasutada õigeid töövõtteid ja dokumenteerimisvorme.
sh hindekriteeriumid	“A” saamise tingimus: Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd, kuid need võivad sisaldada väiksemaid puudusi või vajada täiendusi. Tegevuskava on koostatud viisil, mis hõlmab peamisi töötappe, kuid ei pruugi olla alati loogiliselt järjestatud ning võib vajada juhendaja parandusi. Õppija suudab valida tööks vajalikke põhilisi materjale ja töövahendeid, kuid ei põhjenda oma valikuid piisavalt või ei kontrolli nende korrasolekut süsteemselt. Töökoha piirid määratleb ta osaliselt või juhendaja abiga. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija koostab automaatikakilbi juhendamisel ja järgib enamasti skeeme ning paigaldusjuhiseid. Komponentide valik ja ühendamine on osaliselt korrektsed, kuid esineb tehnilisi ebatäpsusi. Dokumentatsioon on esitatud, kuid võib olla ebatäpne või puudulik. Refleksioon on pealiskaudne ja valikute põhjendamine ebapiisav. Õppija täidab tööülesanded juhendamise toel ning omab baasteadmisi ja -oskusi automaatikaseadmete seisukorra hindamisel. Õppija teostab automaatikaseadmete lihtsamat visuaalset kontrolli ning tuvastama peamised nähtavad kahjustused ja kõrvalekalded. Ta suudab õpetaja juhendamisel mõõta ja dokumenteerida põhilisi tööparameetreid, nagu pinge, takistus, signaalitase või rõhk, ning võrrelda saadud mõõtmistulemusi kasutades etteantud vormi. Õppija kontrollib lihtsamaid ühendusi ja kinnituskohhti, kuid ei pruugi kõiki kõrvalekaldeid iseseisvalt märgata ega hinnata. Töö tegemisel järgib õppija töö- ja elektriohutuse põhinõudeid. Õppija täidab hooldustööd õpetaja juhendamisel ning omab baasteadmisi elektri-, automaatika-, pneumo- ja hüdroseadmete hooldusest. Ta suudab valida tööülesande täitmiseks vajalikud tööriistad ja töökoha ette valmistada, kuid vajab seejuures

	suunamist. Hooldustööde teostamisel järgib üldisi juhiseid ning täidab lihtsamaid hooldusülesandeid, nagu puhastamine, ühenduste pingutamine või filtri vahetamine. Mõõtmistulemuste kogumisel vajab ta õpetaja tuge ja oskab saadud väärtusi osaliselt tõlgendada. Ohutusnõudeid järgib üldiselt, kuid võib vajada meeldetuletusi. Hooldustööde dokumentatsioon on esitatud, kuid sisaldab puudusi vormistuses või sisus. Õppija kõrvaldab rikke õpetaja juhendamisel ning järgib tööohutusnõudeid üldisel tasemel. Ta suudab määrata rikke üldise iseloomu (nt toite puudumine, andur ei tööta), kasutada mõõtevahendeid juhendamise toel ja asendada lihtsamaid komponente, nagu andurid või ühendused. Praktilised tööd teostab osaliselt ning võib vajada juhendamist töö taastumise kontrollimisel. Ohutusnõudeid järgib üldjoontes, kuid vajab meeldetuletusi. Tööaruanne on vormistatud ja esitatud, kuid võib sisaldada ebatäpsusi või puudulikke kirjeldusi.
--	--

Õppemeetodid	Loeng. Praktiline töö. Iseseisev töö. Rühmatöö. Analüüs. Arutelu. Kirjalik töö. Projektitöö.
Hindamismeetodid	Praktilised tööd, Iseseisvad tööd, Töötappide kirjeldused, Skeemide lugemise ja koostamise ülesanne, teadmiste kontroll, rühmatöö.
Lõimitud teemad	Tööohutus ja keskkonnateadlikkus. Dokumenteerimisoskus. Meeskonnatööoskused. Digipädevused.
Mooduli hindamine	Mitteeristav hindamine
Mooduli kokkuvõtva hinde kujunemine	Kõik arvestuslikud tööd (praktilised, iseseisvad ja teadmiste kontroll) peavad olema sooritatud ning nõuetekohaselt vormistatud. Hindamisel hinnatakse ka õppija tööohutuse järgimist, loogilist tööjärjekorda ning tööde dokumenteerimist
sh lävend	“A” saamise tingimus: Õppija esitab kõik teadmiste kontrolli ülesanded ning iseseisvad ja praktilised tööd, kuid need võivad sisaldada väiksemaid puudusi või vajada täiendusi. Tegevuskava on koostatud viisil, mis hõlmab peamisi töötappe, kuid ei pruugi olla alati loogiliselt järjestatud ning võib vajada juhendaja parandusi. Õppija suudab valida tööks vajalikke põhilisi materjale ja töövahendeid, kuid ei põhjenda oma valikuid piisavalt või ei kontrolli nende korrasolekut süsteemselt. Töökoha piirid määratleb ta osaliselt või juhendaja abiga. Järgib tööohutusnõudeid ning kasutab isikukaitsevahendeid. Õppija koostab automaatikakilbi juhendamisel ja järgib enamasti skeeme ning paigaldusjuhiseid. Komponentide valik ja ühendamine on osaliselt korrektsed, kuid esineb tehnilisi ebatäpsusi. Dokumentatsioon on esitatud, kuid võib olla ebatäpne või puudulik. Refleksioon on pealiskaudne ja valikute põhjendamine ebapiisav.
Õppematerjalid	Soovituslik: Tööstusautomaatika alused Industrial Automation (PDF, inglise keeles) Põhjalik õpik automaatika põhikontseptsioonidest: PLC-d, elektri-, pneumo- ja hüdroüsteemid. https://nikarifblog.files.wordpress.com/2013/07/jm608-industrial-automation-textbook.pdf PLC (programmeeritavad loogikakontrollerid) PLC Programming for Industrial Automation (PDF, inglise keeles) PLC-de alused, I/O, Ladder-loogika, praktilised näited. https://triplc.com/documents/PLCProgramming.pdf PLC Handbook (PDF, inglise keeles) Lühike ja praktiline käsiraamat PLC-süsteemide mõistmiseks. https://cdn.automationdirect.com/static/eBooks/PLC%20Handbook.pdf

	Pneumaatika Modern Pneumatics – Didaktiline käsiraamat (PDF, inglise keeles) Pneumaatika komponendid, skeemid, juhtimine ja rakendused. https://pneumaxspa.com/wp-content/uploads/Pneumatics-handbook.pdf Pneumatics – Basic Level (Festo töövihik, PDF, inglise keeles) Harjutused ja ülesanded pneumaatiliste skeemidega. https://www.lagos.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/cuadernoneumaticaeng.pdf Hüdraulika ja pneumaatika Hydraulics and Pneumatics (PDF, inglise keeles) Kombineeritud õpik hüdro- ja pneumosüsteemide põhimõtetest ja skeemidest. https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/25903/1/340.pdf Standardid ja normatiivdokumendid IEC 81346 – süsteemide ja seadmete tähistamine IEC 60617 – graafilised sümbolid elektriskeemidel IEC 60204-1 – masinate elektrivarustus ja ohutus Kehtivad tööohutuse ja elektriohutuse juhendid Teooria: Industrial Automation, PLC Handbook Praktika: Festo Pneumatics Workbook, FluidSIM Iseseisev töö: PLC Programming PDF, skeemide analüüs
--	---

Saavutatavad kompetentsid

Kompetentsi nimetus kutsestandardis	Eriala õppekava moodulid									
	-Vabaõpin gud	Automaatj uhtimise alused	Digioskust e arendamine	Elektriapar aatide paigaldami ne ja ühendamin e	Elektrijaot usseadmete ga töötamine	Elektrimasi nate paigaldami ne ja seadistami ne	Elektrimate rjalide ja töövahendi te kasutamine	Elektripaig aldiste käit	Elektrituuli ku seadmete paigaldami ne	Elektrituuli ku seadmete paigaldami ne ja käit
Kompetentsid puuduvad										

Kompetentsi nimetus kutsestandardis	Eriala õppekava moodulid									
	Elektrituuli kute käit	Elektrivõrg u mõõte- ja kaitsesüste emide paigaldus ja käit	Elektrotehn ika ja elektroonik a alused	Ettevalmist us eesti keele riigieksami ks	Ettevalmist us inglise keele riigieksami ks	Ettevalmist us matemaatik a riigieksami ks	Ettevõtlusõ pe (valikaine)	Hooneauto maatika juhtimine ja monitoorin g	Hooneauto maatika käit ja paigaldus	Hooneauto maatikasüs teemide käit
Kompetentsid puuduvad										

Kompetentsi nimetus	Eriala õppekava moodulid
---------------------	--------------------------

kutsestandardis	Hooneauto maatikasüs teemide paigaldami ne	Häiresead mestiku, jälgimissea dmestiku ja tulekahjusi gnalisatsio onisüsteem i paigaldami ne	Juhistike paigaldami ne	Keel ja kirjandus	Kehakultuu r	Kuni 35 kV (v.a) alajaamade ehitamine ja käit	Kuni 35 kV (v.a) elektriliinid e ehitamine ja käit	Küberturva lisuse alused	Loodusaine d	Masinjoon estamine
Kompetentsid puuduvad										

Kompetentsi nimetus kutsestandardis	Eriala õppekava moodulid									
	Matemaati ka	Mikrokontr ollerplatvor mid	Oskused eluks ja tööks	Praktika - Ehitiste elektrisüste emide paigaldami ne ja käit	Praktika - Hooneauto maatikasüs teemide paigaldami ne ja käit	Praktika - Päikeseele ktrisüsteem ide paigaldami ne ja käit	Praktika - turvasüstee mide paigaldami ja käit	Praktika - Tuuleenerg iaseadmete paigaldami ne ja käit	Praktika - tööstusauto maatikasüs teemide paigaldami ne	Praktika - Väliselektri võrkude ehitamine ja käit
Kompetentsid puuduvad										

Kompetentsi nimetus	Eriala õppekava moodulid
----------------------------	---------------------------------

