Õppekava kinnitatud
Direktori kk. nr1-4/22; 5.05.2009

Õppeasutus: ***Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool***
Õppeasutuse kood: 70003767

ÕPPEKAVA REGISTREERIMISLEHT

Õppekavarühm Elektroonika ja automaatika
ISCED 97 liigituse järgi

Õppekava **Automaatik**
nimetus eesti keeles
Automation
nimetus inglise keeles

Õppekeel: **vene keel; eesti keel**

Kutseõppe liik		kutseõpe põhikoolis ja gümnaasiumis
		kutseõpe koolikohustuse ea ületanud põhihariduseta isikutele
	X	kutseõpe põhihariduse baasil
		kutsekeskharidusõpe
		kutseõpe keskhariduse baasil
Maht õppenädalates (õn)	**100**	

Õppekava koostamise alus Haridus- ja teadusministri 22.01.2009 määrus nr 1 „Elektroonika ja automaatika erialade riiklik õppekava“

Õppekava eesmärgid ja ülesanded. Õppe eesmärk on võimaldada õppijal omandada teadmised, oskused ja hoiakud töötamiseks elektroonika ja automaatika valdkonnas ning luua eeldused õpingute jätkamiseks ja elukestvaks õppeks.
(2) Riikliku õppekavaga kehtestatud kutseõppe ülesandeks on ette valmistada selline töötaja, kes:
1) väärtustab oma kutseala ning arendab oma kutseoskusi;
2) oskab planeerida, teostada, hinnata ja arendada oma tööd;
3) oskab iseseisvalt rakendada oma kutse- ja erialaseid teadmisi ning oskusi erinevates töösituatsioonides;
4) on orienteeritud kvaliteetsete õpi- ja töötulemuste saavutamisele;
5) vastutab enda ja kaastöötajate turvalisuse eest ning tuleb toime ohuolukordades;
6) töötab oma tervist ja keskkonda säästes;
7) oskab teha eetilisi ja seaduspäraseid valikuid ning on vastutusvõimeline;
8) omab suhtlemis-, analüüsi ja teabe hankimise oskust ning valmisolekut meeskonnatööks.

Nõuded õpingute alustamiseks. Õppekava alusel võib õppima asuda isik, kellel on põhiharidus

Õppekava struktuur
1. Üld- ja põhiõpingute moodulid (sh praktika) (95 õn). Sissejuhatus erialasse(1 õn), elektrotehnika (3 õn), materjaliõpetus (2 õn), elektroonika alused (2 õn), digitaaltehnika (2 õn), joonestamine (1 õn), arvutikasutuse ja asjaajamise alused (2 õn), majanduse ja ettevõtluse alused (1 õn), tööseadusandluse alused (1 õn), töö- ja keskkonnaohutus (2 õn), suhtlemise alused ja klienditeenindus (1 õn), tehniline dokumentatsioon (1 õn), elektriohutus ja elektriline seadusandlus (2 õn), tehnilise mehaanika alused (1 õn), rakenduselektroonika (4 õn), mikroprotsessortehnika (3 õn), pneumoautomaatika (6 õn), kvaliteedisüsteemid (1 õn), programmeeritavad kontrollerid (6 õn), hüdroautomaatika (4 õn), lukksepatööd (2 õn), masinjoonestamine (1 õn), elektriajamid (5 õn), automaatika mõõtmised (6 õn), automaatjuhtimine (7 õn), tööstuslikud infovõrgud (5 õn), protsesside automatiseerimine (6 õn), automaatsüsteemide paigaldus ja käit (6 õn), hoone ja soojusautomaatika (11 õn).
2. Valikõpingute moodulid (5 õn). erialane võõrkeel (1 õn), erialane eesti keel (1 õn), elektrimontaažitööd (3 õn), liiklusõpetus (2 õn).

Nõuded õpingute lõpetamiseks. Õpingud loetakse lõpetatuks, kui on saavutatud õppekavas esitatud õpitulemused ning sooritatud positiivse tulemusega eriala lõpueksam

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid
Kooli lõputunnistus kutseõppe läbimise kohta ja hinneteleht.

Õppekava vastab sisuliselt ja vormistuslikult esitatud nõuetele
.....**200….a.**
/ees- ja perenimi, allkiri/
Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse kutsehariduse osakonna peaspetsialist

Õppeasutus *Tallinna Lasnamäe Mehaanikakool*
Õppeasutuse kood *70003767*

Aadress *Uuslinna 10, 11415, Tallinn*
Telefon/Faks 621 5572/621 1500
e-post kool@tlmk.ee

Õppekavarühm **Elektroonika ja automaatika**

Õppekava

Automaatik
nimetus eesti keeles
Automation
nimetus inglise keeles

Kutseõppe liik **kutseõpe põhihariduse baasil**

Õppekava maht õppenädalates **100**

Õppekeel **eesti, vene**

Kinnitan Dimitri Koromnov

.....
kooli direktor, allkiri

käskkiri nr 1-4/22 5.05.2009

Kooskõlastanud

kooli õppenõukogu 1-6/3 25.03.2009
koosoleku protokolli nr, kuupäev

kooli nõukogu 1-5/1 31.03.2009
koosoleku protokolli nr, kuupäev

Kontaktisik Eda Kõo

õppedirektor
amet
eda.koo@tlmk.ee
kontakt

Registreeritud Eesti Hariduse Infosüsteemis
kuupäev

Õppekava kood

SISUKORD

1. Üldosa 4
1.1. Õppekava koostamise alus 4
1.2. Õppekava eesmärgid ja ülesanded 4
1.3. Nõuded õpingute alustamiseks 4
1.4. Õppekava struktuur 4
1.5. Praktikakorraldus 7
1.6. Valikõpingute valiku võimalused ja tingimused 7
1.7. Üldised hindamise põhimõtted 7
1.8. Nõuded õpingute lõpetamiseks 8
1.9. Õppekava koostajad 8
2. Üld- ja põhiõpingute moodulid 9
2.1. SISSEJUHATUS ERIALASSE 9
2.2. ARVUTIKASUTUSE JA ASJAAJAMISE ALUSED 9
2.3. MAJANDUSE JA ETTEVÕTLUSE ALUSED 11
2.4. TÖÖSEADUSANDLUSE ALUSED 12
2.5. TÖÖ- JA KESKKONNAOHUTUS 12
2.6. ELEKTROTEHNIKA 13
2.7. ELEKTROONIKA ALUSED 14
2.8. MATERJALIÕPETUS 15
2.9. JOONESTAMINE 16
2.10. DIGITAALTEHNIKA 17
2.11. SUHTLEMISE ALUSED JA KLIENDITEENINDUS 19
2.12. TEHNILINE DOKUMENTATSIOON 19
2.13. ELEKTRIOHUTUS JA ELEKTRIALANE SEADUSANDLUS 20
2.14. TEHNILISE MEHAANIKA ALUSED 21
2.15. RAKENDUSELEKTROONIKA 22
2.16. MIKROPROTSESSORTEHNIKA 23
2.17. PNEUMOAUTOMAATIKA 23
2.18. KVALITEEDISÜSTEEMID 25
2.19. PROGRAMMEERITAVAD KONTROLLERID 25
2.20. HÜDROAUTOMAATIKA 26
2.21. LUKKSEPATÖÖD 27
2.22. MASINJOONESTAMINE 28
2.23. ELEKTRIAJAMID 29
2.24. AUTOMAATIKA MÕÕTMISED 30
2.25. AUTOMAATJUHTIMINE 31
2.26. TÖÖSTUSLIKUD INFOVÕRGUD 32
2.27. PROTSESSIDE AUTOMATISEERIMINE 33
2.28. AUTOMAATIKASÜSTEEMIDE PAIGALDUS JA KÄIT 34
2.29. HOONE JA SOOJUSAUTOMAATIKA 35
3. Valikõpingute moodulid 38
3.1. ERIALANE EESTI KEEL 38
3.2. ELEKTRIMONTAAŽITÖÖD 38
3.3. ERIALANE VÕÕRKEEL 39
3.4. LIIKLUSÕPETUS 40
4. Lisad 42

1. Üldosa

1.1. Õppekava koostamise alus

Õppekava on koostatud haridus- ja teadusministri 22.01.2009 määruse nr 1 „Elektroonika ja automaatika erialade riiklik õppekava“ alusel.

1.2. Õppekava eesmärgid ja ülesanded

Õppekavaga kehtestatud kutseõppe eesmärk on võimaldada õppijal omandada teadmised, oskused ja hoiakud töötamiseks elektroonika ja automaatika valdkonnas ning luua eeldused õpingute jätkamiseks ja elukestvaks õppeks.

(2) Riikliku õppekavaga kehtestatud kutseõppe ülesandeks on ette valmistada selline töötaja, kes:
1) väärtustab oma kutseala ning arendab oma kutseoskusi;
2) oskab planeerida, teostada, hinnata ja arendada oma tööd;
3) oskab iseseisvalt rakendada oma kutse- ja erialaseid teadmisi ning oskusi erinevates töösituatsioonides;
4) on orienteeritud kvaliteetsete õpi- ja töötulemuste saavutamisele;
5) vastutab enda ja kaastöötajate turvalisuse eest ning tuleb toime ohuolukordades;
6) töötab oma tervist ja keskkonda säästes;
7) oskab teha eetilisi ja seaduspäraseid valikuid ning on vastutusvõimeline;
8) omab suhtlemis-, analüüsi ja teabe hankimise oskust ning valmisolekut meeskonnatööks.

1.3. Nõuded õpingute alustamiseks

Õppekava alusel võib õppima asuda isik, kellel on eelnevalt omandatud põhiharidus.

1.4. Õppekava struktuur

Õppekava koosneb üld- ja põhiõpingute (95 õn) ning valikõpingute (5 õn) moodulitest. Mooduli kogumahu hulka on arvestatud auditoorne, praktiline töö, praktika ja õppija iseseisev töö.
Tabelis 1 on esitatud moodulite nimetused, mahud ja jaotus õppeaastati.

Tabel 1. Moodulite/üldharidusainete nimetused ja mahud õppeaastati (õn)

	Moodulite nimetused	Kogumaht	1. õa			2. õa			3. õa		
		(õn)	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku
	I Üld- ja põhiõpingud	**95**	**37**		**37**	**32**	**6**	**40**	**0**	**20**	**20**
1.	Sissejuhatus erialasse	1	1		1						
2.	Elektrotehnika	3	3		3						
3.	Materjaliõpetus	2	2		2						
4.	Elektroonika alused	2	2		2						
5.	Digitaaltehnika	2	2		2						
6.	Joonestamine	1	1		1						
7.	Arvutikasutuse ja asjaajamise alused	2	2		2						
8.	Majanduse ja ettevõtluse alused	1	1		1						
9.	Tööseadusandluse alused	1	1		1						
10.	Töö- ja keskkonnaohutus	2	2		2						
11.	Suhtlemise alused ja klienditeenindus	1	1		1						
12.	Tehniline dokumentatsioon	1	1		1						
13.	Elektriohutus ja elektriline seadusandlus	2	2		2						
14.	Tehnilise mehaanika alused	1	1		1						
15.	Rakenduselektroonika	4	3		3		1	1			
16.	Mikroprotsessortehnika	3	2		2		1	1			

17.	Pneumoautomaatika	6	1		1	3		3		2	2
18.	Kvaliteedisüsteemid	1	1		1						
19.	Programmeeritavad kontrollerid	6	1		1	3		3		2	2
20.	Hüdroautomaatika	4				2	1	3		1	1
21.	Lukksepatööd	2	2		2						
22.	Masinjoonestamine	1	1		1						
23.	Elektriajamid	5	3		3		2	2			
24.	Automaatika mõõtmised	6	1		1	4		4		1	1
25.	Automaatjuhtimine	7				4		4		3	3
26.	Tööstuslikud infovõrgud	5				2		2		3	3
27.	Protsesside automatiseerimine	6				3	1	4		2	2
28.	Automaatsüsteemide paigaldus ja käit	6				3		3		3	3
29.	Hoone ja soojusautomaatika	11				8		8		3	3
	II Valikõpingud	**5**			**3**			**2**			**0**
20	Erialane eesti keel	1	1		1						
21	Erialane võõrkeel	1	1		1						
22	Elektromontaažitööd	3	1		1	2		2			
23	Liiklusõpetus	2				2		2			
	Kokku	**100**			**40**			**40**			**20**

1.5. Praktikakorraldus

1. Praktika on sihipärane, juhendatud ja hinnatav õppimine töökeskkonnas.
2. Praktika kavandatakse koos konkreetse ettevõtte esindajatega lähtudes õpilase praktika eesmärkidest.
3. Praktika kohta sõlmitakse kolmepoolne kirjalik praktikaleping.
4. Praktikale minnes saab õppija konkreetsed praktikaülesanded.
5. Praktikal täidab õpilane iga päev praktikapäevikut.

Praktika eesmärk ja ülesanded

Praktika käigus harjub õppija töökeskkonnaga, saab ülevaate ettevõttest kui organisatsioonist, tutvub elektroonikaettevõtte töökorralduse, tööprotsessi etappide, seadmete ja liinidega. Õpib kasutama elektroonikatoodete kohta koostatavat tehnilist dokumentatsiooni ning tutvub selle sisuga.

Õppija kinnistab praktika käigus omandatud oskused elektroonikakomponentide formeerimise, eelmontaaži ja kaablite tootmise ettevalmistamise kohta. Õppija oskab teha käsitsijootmist, valdab õigeid töövõtteid, teab töö tehnoloogilist järjekorda, tunneb jootmise töövahendeid ja materjale. Õppija omandab kogemusi, tehes järgmisi toiminguid: komponentide koha määramine tingmärkide järgi, komponentide polaarsuse määramine komponendi ja trükkplaadi markeeringute järgi.

Praktikant arendab suhtlemisoskust, meeskonnatöö- ja koostöövalmidust, isiksuseomadusi ning kutseoskusi, õpib kohanema tööelu muutustega ning mõistab tööturvalisuse ja -ohutuse tähtsust.

1.6. Valikõpingute valiku võimalused ja tingimused

Õppija on võimalus valida 5 õn ulatuses valikmooduleid. Valikmoodulid on: erialane eesti keel (1 õn), erialane võõrkeel (1 õn), elektrimontaažitööd (3 õn), liiklusõpetus (2 õn).

1.7. Üldised hindamise põhimõtted

Hindamisel lähtutakse õppekavaga nõutavatest õpitulemustest.

Teadmiste ja oskuste hindamise eesmärk on:

- anda tagasisidet õppija õpiedukusest ja toetada õppija arengut;
- suunata õppija enesehinnangu kujunemist, toetada edasise haridustee valikut;
- innustada ja suunata õppijat sihikindlalt õppima;
- suunata õpetaja tegevust õppija õppimise ja individuaalse arengu toetamisel.

Teadmiste ja oskuste hindamisel kasutatakse hindeid viiepallisüsteemis.

Hindega „5” („väga hea”) hinnatakse suulist vastust (esitust), kirjalikku või praktilist tööd, praktilist tegevust või selle tulemust (edaspidi *õpitulemus*), kui see on täiel määral õppekava nõuetele vastav. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemusi hindega „5”, kui õpilane on saanud 90-100 % maksimaalselt võimalikust punktide arvu

- Hindega „4” („hea”) hinnatakse õpitulemust, kui see on üldiselt õppekava nõuetele vastav, kuid pole täielik või esineb väiksemaid eksimusi. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega „4”, kui õpilane on saanud 70-89 % maksimaalselt võimalikust punktide arvust.
- Hindega „3” („rahuldav”) hinnatakse õpitulemust, kui see on üldiselt õppekava nõuetele vastav, kuid esineb puudusi ja vigu. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemusi hindega „3”, kui õpilane on saanud 45-69 % maksimaalselt võimalikust punktide arvust.

- Hindega „2” („ puudulik”) hinnatakse õpitulemust, kui see on osaliselt õppekava nõuetele vastav, esineb olulisi puudusi ja vigu. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega „2”, kui õpilane on saanud 20-44 % maksimaalselt võimalikust punktide arvust.
- Hindega „1” („nõrk”) hinnatakse õpitulemust, kui see ei vasta õppekava nõuetele. Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hindega „1”, kui õpilane on saanud 0-19 % maksimaalselt võimalikust punktide arvust.
-

1.8. Nõuded õpingute lõpetamiseks

Õpingud loetakse lõpetatuks, kui on saavutatud õppekavas esitatud õpitulemused ning sooritatud positiivse tulemusega eriala lõpueksam.
Lõpueksam koosneb teoreetilisest osast ja praktilisest tööst.
1. Teoreetilise osa teemad: elektrotehnika, elektroonika, materjaliõpetus, digitaal- ja mikroprotsessortehnika, elektriajamid, automaatjuhtimine, programmeeritavad kontrollereid, infovõrgud, pneumoautomaatika, elektri-, protsessi- ja tööohutus, protsesside automatiseerimine, automaatikasüsteemide paigaldus ja käit, elektri-ja tööalane seadusandlus.
2. Praktilise töö ülesanded koostatakse moodulites esitatud oskuste põhjal. Praktiline töö hõlmab teoreetilise osa teemasid. Praktilise töö täitmisel peab õpilane oskama hinnata töö mahtu, aru saama tehnilisest dokumentatsioonist, oskama kasutada tööriistu ja seadmeid, valima õiged töövõtted, kirjeldama ja põhjendama oma tegevusi ning töötama iseseisvalt ja ohutult.

1.9. Õppekava koostajad

Vladimir Shukis
Leho Lilleorg
Vladimir Belõi
Aleksandr Vlassov
Volodymyr Gluchenko
Irina Kupriyanova
Eda Kõo

2. *Üld- ja põhiõpingute moodulid*

2.1. SISSEJUHATUS ERIALASSE

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija tutvub valitud erialaga, erialaga seotud ettevõtetega, õppekavaga ning õppetöö korraldusega koolis, õppija oskab valida sobivaid õppemeetodeid, teadvustab elukestva õppimise tähtsust ja vajadust.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Puuduvad
3. Õppe sisu
3.1. ERIALAVALDKONNA, KOOLI, ÕPINGUKORRALDUSE TUTVUSTUS. Õpperühmaga tutvumine. Kooli erinevad teenindusüksused. Kooli infosüsteem. Kooli kodukord. Õpilase õigused ja kohustused. Õpilast puudutav dokumentatsioon. Tunniplaanide koostamise põhimõtted. Õppematerjalid, nende paljundamine. Valdkonna elukutsete kuvandid ja väärtustamine. Kutsealased infokanalid.
3.2. ÕPPEKAVA TUTVUSTUS. Eriala üldine olemus. Valdkonna elukutsete kuvandid ja väärtustamine. Kutsealased infokanalid. Õppekava sisu ja ülesehitus. Praktilised tööd: Tutvumine kooliga ja ekskursioon (id) ettevõtetesse.
3.3. ÕPPEMEETODITE TUVUSTUS. Erinevad õppemeetodid (loengud, seminarid, harjutustunnid,
iseseisev teoreetiline ja praktiline töö, projektitöö; rühmatöö jne). Kirjalike tööde (raportite, uurimistööde jne) jt kodutööde üldised koostamise, esitamise ja hindamise põhimõtted
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- erialaga seotud ettevõtteid;
- õppekorraldust koolis;
- õppekava eesmärki, sisu, õpitulemusi, õpitulemuste hindamist;
- erinevaid õppemeetodeid;
- õppija õigusi ja kohustusi.

5. Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.2. ARVUTIKASUTUSE JA ASJAAJAMISE ALUSED

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	1,5	0,5	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija tunneb infotehnoloogia põhimõisteid ja -termineid, oskab kasutada operatsioonisüsteeme, töödelda teksti ja koostada tabeleid, kasutada arvutit kirjavahetuseks ning informatsiooni hankimiseks, töötlemiseks ja säilitamiseks; koostada dokumente.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Puuduvad.

3. Õppesisu

3.1. INFOTEHNOLOOGIA JA INFOÜHISKOND. Arvuti koostisosad. Riistvara (arhitektuur ja põhikomponendid). Arvutite tüübid (MAC, PC, jne). Sisendseadmed (klaviatuur, hiir, skänner, mängukonsool, mikrofon) ja väljundseadmed (kuvar, printerid, kõlarid). Mälu (mäluseadmed, mälutüübid, mälumahu mõõtmine). Tarkvara (tarkvara tüübid, operatsioonisüsteemid, rakendustarkvara). Infotehnoloogia ja ühiskond. Töökeskkond, tervis ja töökaitse. Turvalisus.

3.2. KÜBERTURVE JA -RÜNNAKUD. Tarkvara. Arvuti kaitsmine. Nuhkvara.

3.3. INTERNETIRAKENDUSED. Veebi kasutamise elementaaroskused. Veebis navigeerimine (brauseri põhimäärangute muutmine). Otsing veebis (veebiaadresside kasutamine, otsingumootori kasutamine). Järjehoidjad. Elektronposti kasutamise elementaaroskused. Kirjavahetus (elektronkirja saatmine, kopeerimine, teisaldamine, kustutamine, kirja lugemine, kirjadele vastamine, netikett) Adresseerimine (aadressraamatu kasutamine, kirja saatmine mitmele adressaadile). Postkasti haldamine. Listid ja uudisgrupid.

3.4. TEKSTITÖÖTLUS. Põhioperatsioonid (andmete sisestamine, märgistamine, kopeerimine, teisaldamine ja kustutamine, otsing, teksti asendamine). Vormindamine (teksti kujundamise põhivõtted, üldine vormindamine, mallid). Dokumendi viimistlemine (stiilid ja leheküljed, päised ja jalused, õigekiri ja selle kontroll, lehekülje vorming). Printimine. Tabelid. Valemid. Pildid. Objektide lisamine dokumenti. Hulgipostitus.

3.5.TABELARVUTUS. Põhioperatsioonid (andmete lisamine, märgistamine, kopeerimine, teisaldamine, kustutamine, otsimine ja asendamine, read ja veerud, andmete sorteerimine). Valemid ja funktsioonid (aritmeetika valemid, töötamine funktsioonidega). Vormindamine (arvandmed, tekstandmed, lahtrite plokk, õigekiri, dokumendi häälestus). Diagrammid ja objektid (objektid, diagrammid). Printimine.

3.6. OPERATSIOONISÜSTEEMID. Enamlevinud operatsioonisüsteemid.

3.7. TARKVARAD. Vabavara. Jaosvara. Piraatvara. Autoriõigused.

3.8. ESITLUSRAKENDUSED. Elementaaroskused (esitlusprogrammi häälestamine, esitluse formaadi muutmine). Põhitegevused (uue esitluse loomine, teksti kopeerimine, teisaldamine ja kustutamine, piltide kopeerimine, nihutamine ja kustutamine, slaidide kopeerimine, nihutamine ja kustutamine). Vormindamine (teksti vormindamine, tekstikastide muutmine). Graafika ja diagrammid (joonistatud objektid, diagrammid, pildid ja teised objektid). Printimine ja levitamine (slaidi häälestus, ettevalmistus levitamiseks, printimine). Slaidiseansi efektid (animatsiooniefektid, slaidide vahetumise viis slaidiseansi ajal, slaidide peitmine). Slaidiseansi vaatamine.

3.9. ANDMEBAASI MÕISTE. Andmebaasi mõiste, koostamine, kasutamine.

3.10. ID-KAARDI KASUTUSVÕIMALUSED. Elektroonilised rakendused, pangamaksed.

3.11. OHUTUSNÕUDED KUVARIGA TÖÖTAMISEL. Ergonoomiline töökoha korraldus. Töö ja puhkus kuvariga töötamisel.

3.12. ASJAAJAMISE ALUSED. Asjaajamise alused ja -kord. Dokumendi koostamise ja vorminõuded: dokumendiplangid, dokumendi rekvisiidid, dokumendi vormistamise protseduur. Internetist ja muudest allikatest hangitud informatsiooni süstematiseerimine, töötlemine ja säilitamine. Avalduse, elulookirjelduse (CV), iseloomustuse, seletuskirja koostamise ja vormistamise nõuded arvutil ja paberkandjal. Ametikirjade (algatuskiri, vastuskiri, tellimiskiri, kaaskiri, volikiri ja vabanduskiri) koostamise ja vormistamise nõuded arvutil ja paberkandjal.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- infotehnoloogia põhimõisteid;

- levinumaid internetirakendusi;
- hea suhtlustava põhimõtteid veebikeskkonnas;
- interneti kasutamisel kaasnevaid võimalikke ohte;
- tekstitöötluse reegleid;
- tabelarvutuse rakendusi;
- esitluse koostamise põhimõtteid;
- dokumentide koostamise nõudeid;
- ohutusnõudeid kuvariga töötamisel.

Õppija oskab

- käivitada arvutit, kasutada operatsioonisüsteeme ja programme;
- otsida veebist infot, seda töödelda, salvestada ja hinnata selle kvaliteeti;
- koostada ja edastada e-kirja;
- kasutada levinumaid internetiteenuseid;
- luua, avada, muuta, salvestada ja trükkida dokumenti ning tabelit;
- koostada dokumente (avaldust, elulookirjeldust, iseloomustust, seletuskirja jms).

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.3. MAJANDUSE JA ETTEVÕTLUSE ALUSED

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised majandusalastest põhimõistetest, riigi rollist majanduses ning ettevõtluse alustest.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad

3. Õppesisu

3.1. MAJANDUSE ALUSED. Vajadused ja ressursid. Majanduse põhiküsimused. Nõudluse ja pakkumise mehhanism. Konkurentsimudelid ja hinnasüsteem. Riigieelarve. Maksud ja nende olemus. Raha- ja eelarvepoliitika. Sisemajanduse ja rahvuslik koguprodukt. Tööturg.

3.4. ETTEVÕTLUSE ALUSED. Ettevõte, ettevõtja, ettevõtlus. Ühistegevuse põhimõtted. Äriühing, mittetulundusühing ja füüsilisest isikust ettevõtja. Ettevõtte loomise etapid. Ettevõtte juhtimine. Tootmine ja teenindus: toode ja toodang, püsiv- ja muutuvkulud, kasum ja käive.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- majandusalaseid põhimõisteid;
- ühiskonnas toimuvaid majandusprotsesse;
- riigi majandusse sekkumise meetodeid ning selle tagajärgi;
- majandustegevuses osalejate erinevaid rolle;
- erinevate ettevõtlusvormide eeliseid ja puudusi ning turukonkurentsiga seonduvaid põhimõisteid;
- mõistete nõudlus ja pakkumine omavahelisi seoseid;
- äriplaani koostamise põhimõtteid;
- ettevõtluse aluseid.

Õpilane oskab

- seostada nõudlust ja pakkumist igapäevaelus toimuvaga;
- hinnata enda valikuid ettevõtjana või palgatöötajana;
- sõnastada äriideed;
- leida infot ja tuge ettevõtlusega alustamiseks ja selles osalemiseks;
- leida enda vajadustele vastavad pangateenused ja investeerimisvõimalused.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.4. TÖÖSEADUSANDLUSE ALUSED

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija tunneb töösuhteid reguleerivaid õigusakte, oma tööga seotud kohustusi ja õigusi, oskab iseseisvalt orienteeruda tööõigusaktides ning seista töökollektiivis oma õiguste eest.

2. **Nõuded mooduli alustamiseks**

Puuduvad

3. Õppesisu

3.1. LEPINGULISED SUHTED. Füüsilised ja juriidilised isikud. Leping, selle liigid, sisu ja sõlmimise kord. Ametijuhend. Töölepingu pooled, nende õigused ja kohustused. Kollektiivleping. Töövaidlused.

3.2. TÖÖ- JA PUHKEAEG. Töö- ja puhkeaeg. Ületunnitöö. Puhkuse liigid. Puhkuse tasustamine, katkestamine.

3.3. TÖÖ TASUSTAMISE ALUSED. Palk, lisatasu. Palgatingimuste kehtestamine ja palga maksmise kord. Tagatised ja hüvitised. Materiaalne vastutus.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- töösuhteid reguleerivaid õigusakte;
- tööandja ja töövõtja lepingulisi õigusi ja kohustusi;
- töölepingu sõlmimise, muutmise ning lõpetamise aluseid;
- palga ja puhkuse arvestamise aluseid;
- töövaidluste lahendamise võimalusi.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.5. TÖÖ- JA KESKKONNAOHUTUS

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	1,5	0,5	0

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised töökeskkonna mõjust töötaja tervisele; omandab teadmised ja oskused, mis aitavad tagada enda ja kaastöötajate turvalisuse; õpib tundma esmaabi võtteid ja vahendeid ning keskkonda säästva toimimise põhimõtteid.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad

3. Õppesisu
3.1. OHUÕPETUS. Ohutegurid ja nende mõju inimese tervisele. Kutsehaigused ja nende vältimine. Õiged töövõtted ja -asendid. Tööhügieen. Töötervishoiu korraldus ettevõttes. Tööohutuse alane seadusandlus. Mikrokliima (valgustus, müra, vibratsioon, elektromagnetväljad). Tööohutus käsitööriistade, väikemehhanismidega ning tööpinkidel töötamisel. Tööohutus tuletöödel. Tegutsemine ohuolukorras. Töökeskkonna riskianalüüs. Tööandja ja töötaja kohustused, õigused ja vastutus.
3.2. ESMAABI. Tegutsemine õnnetuspaigal, olukorra hindamine, otsuse langetamine, tegutsemine. Esmaabivõtted. Esmaabi vahendid töökohal.
3.3. LOODUSKAITSE. KESKKONNAKAITSE JA JÄÄTMEKÄITLUS. Loodus- ja keskkonnakaitse. Saasteallikad. Ohtlikud jäätmed. Looduskeskkonna mõju inimese tervisele. Esmase jäätmekäitluse korraldamine. Säästev areng.
4. Hinnatavad õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- tööohutuse eesmärke ja ülesandeid;
- töökeskkonnale esitatavaid põhinõudeid;
- ohutegurite mõju inimese tervisele;
- õigeid töövõtteid ja asendeid;
- esmaabi põhimõtteid;
- tööandja ja töövõtja õigusi, kohustusi ja vastutust töötervishoiu ja -ohutuse vallas;
- loodus- ja keskkonnakaitse aluseid;
- üldiseid keskkonnaprobleeme;
- looduskeskkonna mõju inimese tervisele;
- säästva arengu ja esmase jäätmekäitluse põhimõtteid.

Õppija oskab
- hinnata töökoha ohutegureid;
- ohutult käsitseda erinevaid käsitööriistu, väikemehhanisme, tööpinke jms;
- kasutada füsioloogiliselt õigeid töövõtteid ja asendeid;
- märgata keskkonna reostamise võimalikke ohte, neid ennetada;
- tegutseda ohuolukorras.

5. Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.6. ELEKTROTEHNIKA

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
3	2	1	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised elektrist, elektriseadmetest ja -aparaatidest, elektrienergia kasutamisest ning elektriohutusest, oskused ohutult kasutada elektriseadmeid ja -aparaate.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud moodul töö- ja keskkonnaohutus.

3. Õppesisu
3.2. ALALISVOOL. Elektrivool. Elektritakistus. Vooluring. Ohmi seadus. Allikapinge (elektromotoorjõud). Takistite ja energiaallikate ühendusviisid. Liht- ja liitahelad. Kirchhoffi seadused. Elektrienergia muundumine soojusenergiaks. Töö ja võimsus.
3.3. ELEKTROMAGNETISM. Elektrivoolu magnetväli. Vooluga juhtmele mõjuv jõud. Elektromagnetiline jõud. Ferromagnetiliste materjalide magneetumine. Magnetahela mõiste, põhiseosed. Elektromagneti tõmbejõud.
3.4. ELEKTROMAGNETILINE INDUKTSIOON. Elektromagnetilise induktsiooni mõiste. Elektromotoorjõud. Lenzi reegel. Mehaanilise energia muundamine elektriliseks. Elektrienergia muundamine mehaaniliseks. Endainduktsioon, induktiivsus. Induktiivpoolid ja nende kasutamisala.
3.5 ELEKTRIMAHTUVUS. Elektrimahtuvuse mõiste. Kondensaatorid, nende kasutusalad.
3.6. VAHELDUVVOOL. Vahelduvvool, selle periood ja sagedus. Vahelduvvoolu saamine. Takistused, induktiivsus ja mahtuvus vahelduvvoolu ahelas. Pinge- ja vooluresonants. Aktiiv- ja reaktiivvõimsus. Transformaatorid, nende kasutusala. Kolmefaasilise voolu mõiste ja kasutusala.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- elektriliste ja magnetiliste suurusi, mõõtühikuid ja tähiseid;
- elektrotehnika seadusi ja nendest seadustest tulenevaid reegleid;
- elektromagnetismi ja elektromagnetilise induktsiooni olemust;
- kondensaatorite, induktiivpoolide ja transformaatorite liike ja kasutusvaldkondi;
- põhiliste elektriliste suuruste mõõteriistu ja mõõtmise viise;
- kolmefaasilise voolu mõistet ning kasutusala;
- elektriohutuse aluseid.

Õppija oskab
- teisendada elektrilisi mõõtühikuid;
- lugeda ja koostada elektriahelate skeeme ning elektrilisi jada- ja rööpühendusi;
- mõõta elektrilisi suurusi;
- kontrollida ja analüüsida arvutuste ning mõõtmiste tulemusi,
- ohutult kasutada elektriseadmeid ja -aparaate.

5. Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.7. ELEKTROONIKA ALUSED

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	1	1	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija õpib tundma elektroonikakomponentide ehitust ja talituse põhimõtteid, elektroonikaseadiste parameetreid, kasutamisvõimalusi ja tähistusi.
2. Nõuded õpingute alustamiseks
Läbitud on moodul elektrotehnika.
3. Õppesisu
3.1. DIOODID. Elektrijuhtivus pooljuhtides. Omajuhtivus ja lisandjuhtivus. p-n siirde tekkimine ja tema põhiomadus. Vastuvool p-n siirdes. Temperatuuri toime p-n siirde omadustele.

Pooljuhtdioodide liigid: alaldusdioodid, kõrgsagedusdioodid, stabilitronid, varikapid, fotodioodid, valgusdioodid.
3.2. ALALDID JA SILUFILTRID. Alaldi plokkskeem. Ühefaasilised alaldid. RC ja LC filtrid. Stabilisaatorid.
3.3. TRANSISTORID. Transistori ehitus ja võimendav toime. Transistor kui neliklemm (sisend ja väljundtakistus). Transistori kolm lülitust. Transistori tunnusjooned. Transistori kolm töörežiimi. Transistor lülitina. Transistori tööpunkti valik ja fikseerimine. Temperatuuri toime transistori omadustele. Termokompensatsioon. Transistori omadusi iseloomustavad parameetrid. Transistoride liigitus Fototransistorid, optronid. Väljatransistoride üldine tööpõhimõte ja omadused. Väljatransistoride liigid. Väljatransistoride tööpunkti fikseerimine. Praktilised tööd: transistori võimendava toime uurimine.
3.4. LÜLITUSDIOODID (TÜRISTORILAADSED ELEMENDID). Dinistori, DIAC-i, SCR-türistori, sümistori ja GTO-türistoride ehituse ja omaduste sarnasused ja erinevused. Avanemis- ja sulgumistingimused. Fototüristorid.
3.5. OPERATSIOONIVÕIMENDID JA NENDE RAKENDUSED. Võimendite liigid ja neid iseloomustavad parameetrid. Moonutused võimendamisel. Eelvõimendid. Lõppvõimendid. Tagasiside plokkskeem ja toime võimendi omadustele. Tagasiside lülitusi. Praktilised tööd: transistori kolm töörežiimi; transistorvõimendi omaduste uurimine.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb:

- p-n siirde põhiomadusi;
- päri- ja vastusuuna režiimi;
- temperatuuri toimet p-n siirdele;
- alaldi tööpõhimõtet;
- dioodide liike ja omadusi;
- induktiivsete ja mahtuvuslike (LC) filtrite tööpõhimõtet ja nende omaduste sõltuvust komponentide valikust;
- transistori tööpõhimõtet, töörežiime ja liike, temperatuuri toimet transistorile;
- transistore iseloomustavaid parameetreid;
- võimendusastmete liike ja parameetreid;
- võimendamisel tekkivaid moonutusi;
- pooljuhtseadiste jahutamise vajalikkust ja võimalusi;
- integraallülituste ehitust ja liike.

Õppija oskab:

- hinnata pooljuhtelementide parameetreid ja realiseerida nende abil elektriskeeme;
- teostada lihtsamat veaotsingut elektroonikaseadmetes.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.8. MATERJALIÕPETUS

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	1,5	0,5	0

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised elektroonikas kasutatavate materjalide omadustest ja nende praktilisest kasutamisest.

2. Nõuded mooduli alustamiseks
Puuduvad
3. Õppesisu
3.1. MATERJALIDE LIIGITUS JA ÜLDOMADUSED. Materjalide liigitus. Materjalide mehaanilised ja füüsikalis-keemilised omadused. Materjalide tehnoloogilised ja ekspluatatsioonilised omadused.
3.2. RAUASULAMID. Terased ja malmid. Teraste ja malmide füüsikalis-keemilised omadused ning nende kasutamine. Süsinik- ja legeerkonstruktsioonterased. Tööriistaterased. Eriomadustega terased. Metallide korrosioonikindlus ja kaitse korrosiooni eest.
3.3. ELEKTRIMATERJALID JA POLÜMEERID. Elektrimaterjalide parameetrid. Suure elektrijuhtivusega materjalid. Suure takistusega juhtivad materjalid. Magnetilised materjalid ja nende omadused. Pooljuhtmaterjalid. Gaas- ja vedeldielektrikud. Kõrgpolümeersed ja polükondensatsioonilised tahked dielektrikud. Valgusjuhid. Kuumakindlad dielektrikud ja kihtplastid. Keraamilised ja piesoelektrilised materjalid. Isoleerivad lakid ja emailid. Kompaundid. Pastad. Liimid. Joodised ja räbustid.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- materjalide liigitust ja üldomadusi;
- elektrimaterjalide põhiparameetreid ja omadusi.

Õppija oskab
- õigesti valida materjale erinevate elektritehniliste ja elektroonikaseadmete valmistamiseks ja parandamiseks.

5. Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.9. JOONESTAMINE

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	0,5	0,5	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised detailide ja koostude kujutamisest ning oskused lugeda tehnilist joonist.
2. Nõuded õpingute alustamiseks
Puuduvad
3. Õppesisu
3.1. JOONESTAMISE ALUSED. Standardimine. Rahvusvahelised joonestusalased standardid. Jooniste vormistamine. Joonte liigid ja kasutusalad. Mõõtkava. Mõõtarvude kandmine joonisele. Jooned
3.2. KUJUTISED. Kujutamise üldised põhimõtted. Kujumärgid ja tähised. Kujutised.
3.3. KEERMED. Keermete liigid. Keermete kujutamine ja tähistamine joonisel.
3.4. KONSTRUKTSIOONI SELGITAVATE ANDMETE MÄRKIMINE JOONISELE. Erinevate materjalide kujutamine ja tähistamine joonisel. Pinnakaredus, selle märkimine joonisele. Termilise töötlemise ja pindade katmise märkimine joonisele. Tolerantsid ja istud joonisel. Pindade kuju- ja asendihälvete märkimine joonisele.
3.5. TÖÖJOONISE ÜLDISED PÕHIMÕTTED. Tehniliste nõuete märkimine tööjoonisele. Kinnitusdetailid. Liited: lahtivõetavad ja mittelahtivõetavad. Ülekanded. Koostu

dokumentatsioon. Koostejoonisel kasutatavad lihtsustused. Skeemide liigid ja tüübid. Kujutised ehitusjoonisel. Mõõtmete kandmine ehitusjoonistele.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- tööjooniste tingmärke ja sümboleid;
- kujutiste liike ja kujutamise põhimõtteid;
- mõõtmestamise põhimõtteid ja mõõtarvude kandmist joonistele;
- keermete kujutamist;
- selgitavate andmete ja märkuste märkimist joonisele.

Õppija oskab

- lugeda tehnilist joonist;
- kasutada tehnilist dokumentatsiooni detailide valmistamiseks ja toodete koostamiseks.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.10. DIGITAALTEHNIKA

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	1	1	0

1.Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised arvusüsteemidest, digitaaltehnika alustõdedest, loogikalülidest, Boole'i algebrast ja loogikalisest lihtsustamisest, õpib tundma loogikaskeeme, trigereid, loendureid, registreid ja erinevaid pooljuhtmäluseadmeid.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud moodulid elektrotehnika, elektroonika alused.

3. Õppesisu

3.1. DIGITAALTEHNIKA PÕHIMÕISTED Mida kujutab endast digitaaltehnika (digitaal- ja analoogsüsteemide võrdlus) ja info esitamine kahendkujul.

3.2. ARVUSÜSTEEMID JA ARVKOODID. Kümnendsüsteem, kahendsüsteem, kaheksandsüsteem, kuueteistkümnendsüsteem. Teisendamine ühest arvusüsteemist teise. Erinevates arvusüsteemides liitmine, lahutamine ja korrutamine.

3.3. LOOGIKALÜLID. Loogikaelementide realiseerimine (lülititel, releedel, transistoridel).Unipolaarsed tehnoloogiad (nMOP, pMOP, kMOP), bipolaarsed tehnoloogiad (diood loogika, diood transistor loogika, transistor transistor loogika, Schotky TTL). Praktilised tööd: mitmesuguste loogikalülituste (AND, OR, NAND, NOR, XOR) modelleerimine ja nende talitluspõhimõtete omandamine.

3.5. BOOLE´I ALLGEBRA JA LOOGIKALINE LIHTSUSTAMINE. Boole´i funktsioonid ja nende esitus, loogikaelement, baaselemendid: AND, OR, NOT ja kombinatsioonskeemid NAND, NOR, XOR, XNOR jne.

3.6. KOMBINBATSIOONILOOGIKA SKEEMID, LOOGIKALÜLIDE KOMBINATSIOONILOOGIKA. TDNK, TKNK, loogikafunktsioonide lihtsustamine Karnaugh kaardiga. Praktilised tööd: loogikalülituste süntees ja minimeerimine.

3.7. TRIGERID. RS triger NAND ja NOR elementidel, asünkroonsed ja sünkroonsed trigerid, ühetaktilised ja kahetaktilised trigerid, D triger, JK triger, T triger. Praktilised tööd: trigerite (asünkroonne RS-triger, sünkroonne RS- triger, sünkroonne kahetaktiline JK- triger, D-, T-triger)

tööpõhimõtte uurimine; multivibraatorite uurimine.
3.8 MULTIVIBRAATORID JA TAIMERID. Multipleksor ja demultipleksor (funktsioon ja loogikaskeem).
Praktilised tööd: multipleksorite ja demultipleksorite ahelate uurimine. Funktsioonid ja loogikaskeemid. Praktilised tööd: kodeerimise ja dekoodeerimise digitaalskeemid; seitsmesegmendilise indikaatori dekoodri loogikatabeli koostamine.
3.9 JADALOOGIKASKEEMID. Pool ja täissummaator, liitev ja lahutav summaator, võrdlusskeem. Praktilised tööd: summaatorite omaduste tutvustamine (jada-, rööp- ja rühmaülekandega summaatorid).
3.10 PROGRAMMEERITAV LOOGIKA. Programmeeritav loogika, selle kasutamise eelised. Infot salvestamine programmeeritavasse loogikasse või mäluskeemi.
3.11 SISSEJUHATUS DIGITAALSIGNAALIDE TÖÖTLUSSE. Digitaalse signaalitöötluse aluseid ja lihtsamaid põhimõtteid. Analoog-digitaal ja digitaal-analoog muundamise viise ja meetodeid.
3.12 DIGITAALSKEEMIDE TEHNOLOOGIA. Digitaalskeemide tehnoloogiliste lahenduste eripära ja kasutus, nende omadused ja parameetrid. Tunda ära keerukamatel digitaalskeemidel õpitud sõlmi ja lülitusi.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb:

- digitaaltehnika põhimõisteid;
- arvusüsteeme ning Boole'i algebra avaldisi, reegleid ja seadusi;
- teisi levinumaid arvkoode ja nende kasutusalasid;
- levinumaid loogikalülisid ja kombinatsioonloogika ning mäluga loogika lülitusi;
- keerukamaid kombinatsioonloogika skeeme ja nende tööpõhimõtteid;
- lihtsamat programmeeritavat loogikat, selle kasutamise eeliseid ja eripärasid;
- mäluskeemide liike ja tööpõhimõtteid;
- digitaalse signaalitöötluse aluseid ja lihtsamaid põhimõtteid;
- analoog-digitaal ja digitaal-analoogmuundamise viise ja meetodeid;
- digitaalskeemide tehnoloogiliste lahenduste eripärasid ja kasutusalasid, nende lihtsamaid omadusi ja parameetrite võrdlust.

Õppija oskab

- teostada arvude teisendusi arvusüsteemide vahel ning tehteid kahendarvudega; ja kasutada teisi levinumaid arvkoode;
- kasutada Boole' algebra reegleid ja teisendusi;
- teisendada ja minimiseerida matemaatiliselt või tabelina antud lihtsamat digitaalfunktsiooni;
- joonistada välja minimiseeritud funktsioonile vastav matemaatiline kuju ja skeem;
- koostada ja saada aru lihtsamatest digitaalskeemidest, kasutades õpitud loogikalülitusi;
- tunda ära keerukamatel digitaalskeemidel õpitud sõlmi ja lülitusi;
- salvestada infot programmeeritavasse loogika või mäluskeemi;
- kasutada vastavat programmeerimistarkvara, eristada erinevas tehnoloogias valmistatud digitaalseid mikroskeeme ning nende käitlemise ja kaitse tingimusi.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on praktiliste tööde hinnete ja testihinde kaalutud keskmisena.

2.11. SUHTLEMISE ALUSED JA KLIENDITEENINDUS

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	0,5	0,5	0

1.Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab suhtlemise ja klienditeeninduse põhimõtted.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Puuduvad.
3. Õppesisu
3.1 SUHTLEMISE ALUSED. Suhtlemise sisemised tagamaad (põhimõtted, väärtused, identiteet, eesmärk. suhtlemisvahendid, suhtlemisakti etapid, suhtlemistõkked, suhtlemistasandid, suhtlemise baaskompetentsid (kontaktioskused, kuulamisoskused, selge eneseväljendamise oskused), käitumisstrateegiad (enesekehtestamine, alistuv ja agressiivne käitumine), võidan-võidad mõtteviis suhtlemises, konstruktiivne tagasiside, konfliktid ja nende lahendamise strateegiad, grupp, gruppidevaheline suhtlemine, motiveerimine, avalik esinemine, läbirääkimised, koosolekud.
3.2 KLIENDITEENINDUS. Teeninduse olemus, klient – teenuse pakkuja suhe, teenindusprotsess, kliendikeskse organisatsiooni olemus.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- suhtlemise põhialuseid;
- klient – teenindaja suhte olemust;
- teenuse komponente;
- teenindusprotsessi faase;
- esmamulje tähtsust:
- kliendikeskse organisatsiooni käitumistavasid ja nende kirjeldamist klienditeenindus-standardis.

Õppija oskab
- suhelda tööalases rollikäitumises ning meeskonnatöös;
- luua usaldusliku klient-teenindaja suhte;
- määratleda teenuse sihtgruppi ja kirjeldada sihtgrupi vajadusi;
- oskab edastada positiivset esmamuljet.

5. Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.12. TEHNILINE DOKUMENTATSIOON

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb erialast tehnilist dokumentatsiooni, selle ülesehitust, selle kasutamise ning koostamise põhimõtteid.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud moodul joonestamine.

3. Õppesisu
3.1. TEHNILINE DOKUMENTATSIOON. Tehnilise dokumentatsiooni mõiste ja koostamine.
3.2. ELEKTRISKEEMID. Elektrialased tingmärgid, leppemärgid, lihtsustused. Põhimõtteskeemide joonestamine. Elektroonika komponentide joonised ja montaažiskeemid.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- erialast tehnilist dokumentatsiooni;
- tehnilise dokumentatsiooni ülesehitust.

Õppija oskab
- endale vajaliku erialase tehnilise dokumentatsiooni;
- kasutada ja koostada lihtsamat tehnilist dokumentatsiooni;
- seostada ehitusjooniseid elektripaigaldiste joonistega.

5. Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.13. ELEKTRIOHUTUS JA ELEKTRIALANE SEADUSANDLUS

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	1,5	0,5	0

1.Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised elektrivooluga seotud ohtudest ja elektriohutuses kasutatavatest kaitsemeetmetest, saab ülevaate kutsealaga seonduvatest õigusaktidest ja normdokumentidest, kohustustest ja vastutusest elektrivaldkonnas tegutsemisel ning õpib tundma nõudeid inimesele, varale ja keskkonnale elektrist tulenevate ohtude ja elektromagnetiliste häirete vältimiseks.
2. Nõuded õpingute alustamiseks
Läbitud on moodul töö- ja keskkonnaohutus.
3. Õppesisu
3.1. ELEKTRIOHUTUS. Elektrivoolu füsioloogiline toime. Esmaabi elektrilöögi korral. Kaitse elektrilöögi eest. Elektriseadmete kaitseaste. Madalpingeliste vahelduvvooluvõrkude juhistiksüsteemid. Otse-ja kaudpuutekaitse erijuhistiksüsteemides. Kaitse-ja talitlusmaandamine, nende erisused.
3.2. ELEKTRIALANE SEADUSANDLUS. Elektrituruseadus (nõuded elektrienergia tootmisele ja jaotamisele turu tingimustes, elektri kvaliteedikriteeriumid, elektrivõrguga liitumise kord). Elektriohutusseadus (nõuded elektriseadmetele ja - paigaldistele; elektromagnetilise ühilduvuse nõuded; elektritööde ja elektripaigaldiste käidu korraldamise üldnõuded; elektrialaisikute pädevusnõuded, tegevusloa taotlemine kutsealal tegutsemiseks; kontrollitoimingud, ohutusnõuded elektritöödel). Toote ohutuse seadus (Eestis ja EL-s turustatavate elektrotehniliste toodete ohutuse tagamine ja riikliku turujärelevalve korraldamise üldised alused).
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- elektripaigaldistest tulenevaid ohte;
- elektrilöögivastase kaitse põhireegleid;
- esmaabi võtteid elektrilöögi korral;
- tööohutusnõudeid elektritöödel;

- elektrituruseaduse, elektriohutusseaduse ja toote ohutuse seaduse ning nende olulisemate rakendusaktide peamisi sätteid;
- põhinõudeid ehitiste elektripaigaldistele;
- ehitiste elektripaigaldiste põhinõudeid,
- elektriseadmete valiku ja paigaldamise põhimõtteid;
- elektripaigaldiste käidule esitatavate nõuete tundmist.

Õppija oskab

- valida kaitseviise sõltuvalt keskkonna tingimustest;
- valida elektripaigaldiste kaitseseadmeid (sulavkaitse, kaitselüliti ja rikkevoolukaitse);
- orienteeruda EV elektrialases seadusandluses ja normdokumentides;
- vältida võimalikke väärtegusid elektritööde läbiviimisel ja elektripaigaldiste käidu korraldamisel;
- kasutada õppe- ja teatmekirjandust jm infoallikaid.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.14. TEHNILISE MEHAANIKA ALUSED

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk

Õpetamisega taotletakse, et õppijad omandavad teadmisi mehaanika põhiseadustest, samuti enamlevinud mehhanismide ja masinate elementide tööpõhimõtetest ja ehitusest.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad.

3. Õppesisu

3.1 STAATIKA PÕHIMÕISTED JA AKSIOOMID. JÕUSÜSTEEMID.
3.2.TUGEVUSÕPETUSE ALUSED. Tugevusõpetuse põhimõisted. Deformatsioonid.
3.3. KINEMAATIKA JA DÜNAAMIKA ELEMENDID.
3.4. MEHHANISMIDE JA MASINATE DETAILID. Masin, masinate liigitus; mehhanismid, mehhanismide liigitus; ringliikumise ülekanded; ülekannete liigid: hõõr-, rihm-hammas-, tigu- ja kettülekanded, nende elemendid, eelised ja puudused, kasutegurid, kasutusalad, arvutamine; masinaelemendid: võllid ja teljed, veere- ja liuglaagrid, kinnis- ja lahtivõetavad liited; detailide kulum ja taastamine.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- mehhaanilise liikumise ja tasakaalu seadusi;
- masinate detailide ja konstruktsioonide elementide tugevusarvutuste aluseid.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.15. RAKENDUSELEKTROONIKA

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
4	1	2	1

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija oskab kasutada katalooge elektroonikaseadmete parameetrite väljaselgitamiseks, koostada skeeme elektroonikaseadmete katsetamiseks, kasutades ohutuid töövõtteid, teostada vajalike mõõtmisi seadmete töö kontrollimiseks ja seadistamiseks.

2. Nõuded õpingute alustamiseks

Läbitud on moodulid elektrotehnika ja elektroonika alused

3. Õppesisu

3.1.VÕIMENDID. Võimendite liigitus, kasutamine automaatikas. Alalisvoolu võimendid, iseärasused. Operatsioonvõimendid, parameetrid, põhilülitused. Vahelduvvooluvõimendid, impulssvõimendid, liigitus, iseärasused, parameetrid. Faasitundlikud võimendid.

3.2. LÜLITUSELEMENDID. Kontaktivabade lülitite ehitus ja tööpõhimõte, nende eelised ja puudused. Kontaktivabade lülitite lülitusrežiimid, kasutusvaldkonnad ja jahutus.

3.3. REGULAATORID JA STABILISAATORID. Pinge ja voolu reguleerimise võimalused ja meetodid. Analoog- ja impulssregulaatorid. Impulssreguleerimise sagedusmodulatsiooni ja laiusimpulss-modulatsiooni põhimõtted. Step-down ja step-up regulaatorid. Stabilisaator kui regulaatori variant. Türistor alalis-ja vahelduvpingelülitina. Meetodid garanteeritud võrgutoite saavutamiseks, UPS tööpõhimõte ja ehitus.

3.4. ALALDID. Alaldi tööpõhimõte, parameetrid, dioodide valik. Silufiltrid. Tüüritava alaldi tööpõhimõte. Kolmefaasilised alaldid, tööpõhimõte. Tüüritavad kolmefaasilised alaldid. Türistoride juhtimine reguleeritavates alaldites.

3.5. VAHELDID. Sünkroniseeritud ja autonoomsed vaheldid. Alaldi muutumine vaheldiks. Autonoomsete vaheldite poolsild- ja sildlülitused.

3.6. SAGEDUSMUUNDURID. Sagedusmuundurite otstarve ja seos asünkroonmootorite kiiruse reguleerimisega. Sagedusmuundurite liigid. Ühe- ja kolmefaasilised alalisvoolu vahelüliga sagedusmuundurid.

3.7. OPTILISE SIDE PÕHIMÕTE. Optilise side komponendid, üldised tööpõhimõtted. Optilise side kasutamise eelised ja kasutusalad. Praktilisi töid viiakse läbi peale vastava osa teoreetilisi tunde või ette määratud ajal korraga peale kogu teooria läbimist. Enne tööde teostamist viiakse läbi ohutustehnika instruktaaž.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- elektroonikaseadmete tööpõhimõtteid ning kasutusalasid.

Õppija oskab

- selgitada elektroonikaseadmete tööpõhimõtteid ning kasutusalasid;
- kasutada katalooge elektroonikaseadmete parameetrite väljaselgitamiseks;
- koostada skeeme elektroonikaseadmete katsetamiseks;
- kasutades ohutuid töövõtteid;
- teostada vajalike mõõtmisi seadmete töö kontrollimiseks ja seadistamiseks;
- organiseerida oma töökohta ja korralikult teostada praktilisi töid.

5. Hindamine

Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalik teadmiste test (25%);

praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (25%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (50%).
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.16. MIKROPROTSESSORTEHNIKA

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
3	1	1	1

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppijad omandavad teadmisi mikroprotsessortehnika alustest, liidestest ja infovahetuse põhimõtetest ning mikrokontrollerite olemusest.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud on moodulid elektrotehnika, elektroonika alused, digitaaltehnika, rakenduselektroonika.
3. Õppesisu
3.1. MIKROPROTSESSORTEHNIKA ALGTEADMISED. Von Neumani ja Harvardi arhitektuur.
3.2. MIKROPROTSESSORID JA ÜHEKRISTALLIARVUTID. Mikroprotsessorite ja ühekristalliarvutite perekonnad ja nende otstarve.
3.3. MIKROPROTSESSORITE TARKVARA JA PROGRAMMEERIMINE. Mikroprotsessori käskude süsteem. Mikrokontrolleri programmeerimine ja selleks kasutatav tarkvara. Emulaatorprogrammid ja nende kasutamine.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb

- mikroprotsessori ehituse põhimõtteid;
- mikroprotsessori ja mikrokontrolleri käskude liigitust;
- assembleri mõistet;
- katkestuste mõistet;
- adresseerimise süsteemi.

Õppija oskab

- kirjutada assembleris lihtsamaid programmilõike.

5. Hindamine
Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalik teadmiste test (20%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (20%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (60%).
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.17. PNEUMOAUTOMAATIKA

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
6	1	3	2

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised pneumaatika alustest, suruõhu saamisest, jaotamisest ja ettevalmistamist, pneumaatilistest täituritest, pneumosilindrite mõõtmete

määramisest, pneumaatilistest juhtimiskomponentidest ning pneumaatikas kasutatavatest tüüpskeemidest.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud moodul töö- ja keskkonnaohutus, joonestamine.

3. Õppesisu

3.1 PNEUMAATIKA ALUSED. Pneumaatika mõiste. Mõõtühikud.
3.2 SURUÕHK. Suruõhu omadused. Suruõhu saamine (kompressorjaam; kompressorite tüübid). Kompressorite tootlikkuse reguleerimine. Suruõhu jaotamine. Suruõhu ettevalmistus (niiskuse kõrvaldamine; absorbtsioonkuivatus; adsorbtsioonkuivatus; õhu jahutamine). Suruõhu töötlemine vahetult enne tarbijat.
3.3 PNEUMAATILISED TÄITURID. Lineaarliikumisega täiturid. Pöördliikumisega täiturid . Pneumosilindrite mõõtmete määramine (jõudude leidmine, kolvi liikumisulatus, kolvi liikumiskiirus, seadme tööks vajaliku õhu vooluhulga leidmine).
3.4 PNEUMAATILISED JUHTIMISKOMPONENDID. Pneumojaotid. Pneumojaotite juhtimine. Drosselid. Mittetagasivooluklapp. Loogikafunktsioonide realiseerimine pneumaatikas. Pneumaatiline "ja" ("and") ja "või" ("or") element. Kiirväljalaskeklapp. Pneumaatilised taimerid. Muudetava rakendumislävega rõhutundlik element.
3.5 PNEUMAATIKAS KASUTATAVAID TÜÜPSKEEMID. Ühepoolse toimega silindri juhtimine. Kahepoolse toimega silindri juhtimine. Loogikaelemendi "või" kasutamine. Ühepoolse toimega silindri kolvi liikumiskiiruse reguleerimine. Kahepoolse toimega silindri kolvi liikumiskiiruse reguleerimine. Pneumosilindri kolvi liikumiskiiruse suurendamine. Pneumaatilise "ja" elemendi kasutamine. Ühepoolse toimega silindri kaudne juhtimine. Pneumoskeemides kasutatavad tingmärgid.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb:

- pneumaatika mõõtühikuid;
- suruõhu saamist,
- kompressorite tootlikkuse reguleerimisest,
- suruõhu jaotamist, ettevalmistamist;
- pneumaatilisi täitureid,
- pneumosilindrite mõõtmete määramisest;
- pneumaatilisi juhtimiskomponente;
- pneumaatikas kasutatavaid tüüpskeeme.

Õppija oskab

- visandada juhtimisskeeme;
- koostada juhtimisprotsessi pneumo- ja elektriskeeme;
- valida vajalikke komponente lähtudes etteantud tingimustest
- paigaldada pneumosüsteemi komponente;
- tegutseda ohutult.

5. Hindamine

Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalikud teadmiste testid (20%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (40%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (40%);

Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja hinnangu alusel.

2.18. KVALITEEDISÜSTEEMID

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1.Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab ettekujutuse kvaliteedi põhimõistetest, kaasaegsetest kvaliteedijuhtimissüsteemidest.
2. Nõuded mooduli alustamiseks:
Läbitud on moodulid majanduse ja ettevõtluse alused, töö- ja keskkonnaohutus.
3. Õppesisu
3.1. KVALITEEDISÜSTEEMI ÜLDALUSED. Ettevõtte kui süsteem. Kvaliteedi ja kvaliteedijuhtimise põhimõisted. Kvaliteedistandardite areng.
3.2. TERVIKLIK KVALITEEDIJUHTIMINE (TQM). Kvaliteedisüsteemi seotus ettevõtte struktuuriga. Kvaliteedisüsteemi dokumentatsiooni struktuur. Ettevõtte protseduuride struktuur.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb:

- levinumaid standardeid;
- kvaliteedijuhtimissüsteeme ja –standardeid;
- kvaliteedijuhtimise põhialuseid;
- tervikliku kvaliteedijuhtimise põhimõtteid.
- kvaliteedi olemust;
- kvaliteedi hindamist;
- kvaliteedi tagamise meetodeid;
- kvaliteedi ja tehniliste süsteemide töökindluse seost.

5. Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine.

2.19. PROGRAMMEERITAVAD KONTROLLERID

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
6	2	2	2

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb kontrolleri ehitust, selle andmeliideseid ja nende tööpõhimõtteid, kontrollerite programmeerimiskeeli ja nende programmeerimise aluseid. Õppija oskab kasutada kontrollereid juhtimisprotsessis, koostada programmi, otsida ja kõrvaldada vigu.
2. Nõuded õpingute alustamiseks
Läbitud on moodulid arvutikasutus ja asjaajamise alused.
3. Õppesisu
3.1 PROGRAMMEERITAVAD KONTROLLERID. Kontrolleri ehitus ja tööpõhimõte. Andurite ja täiturite ühendamine. Kontrolleri ühendamine andmesidevõrguga.
3.2. JUHTIMISPROGRAMMI STRUKTUUR. Programmi struktuur ja töötlemise põhimõte.
3.2 KONTROLLERITE PROGRAMMEERIMISE ALUSED. Kontrollerite programmeerimiskeeled. Programmi koostamine ja käivitamine, vea otsing ja programmi silumine.

4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- kontrolleri ehitust, selle andmeliideseid ja nende tööpõhimõtteid;
- kontrollerite programmeerimiskeeli;
- programmeerimise operatsioone.

Õppija oskab
- kasutada kontrollereid juhtimisprotsessis;
- koostada juhtprogrammi, otsida ja kõrvaldada vigu.

5. Hindamine
Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalikud teadmiste testid (20%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (40%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (40%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja hinnangu alusel.

2.20. HÜDROAUTOMAATIKA

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
4	1	1	2

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised hüdroautomaatikas kasutatavatest mõõtühikutest, hüdraulika teoreetilistest ja praktilistest alustest, tööohutusest, hüdrosüsteemidest, hüdrosüsteemides kasutatavatest suunaventiilidest, voolamist reguleerivatest ventiilidest, rõhku reguleerivatest ventiilidest ning kasutatavatest tingmärkidest; hüdraulikas kasutatavatest tüüpskeemidest.

2. Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud moodul pneumoautomaatika.

3. Õppesisu
3.1 HÜDRAULIKA TEOREETILISED ALUSED. HÜDROMEHAANIKA Füüsikalised suurused. Füüsikaliste suuruste tähistus ja mõõtühikud. Hüdrostaatika. Väliste jõudude poolt tekitatud rõhk. Jõu muundamine. Rõhu muundamine. Hüdrokineetika. Hüdrosüsteemid (hüdrosüsteemide olulised omadused, hüdrosüsteemi struktuur, energia muundamine, energia reguleerimine, energia ülekanne, lisaseadmed). Hüdraulika tüüpskeemid.
3.3 HÜDROVEDELIKUD. Töövedelikele esitatavad nõuded (määrimisomadused, viskoossus, kokkusobivus erinevate materjalidega, vedelike vastupidavus “kägistamisele”, vastupidavus temperatuuri kõikumistele, vastupidavus hapendumisele, minimaalne kokkusurutavus, minimaalne termiline paisumine, minimaalne vahutavus).
3.4 HÜDROPUMBAD. Pumpadele esitatavad nõuded. Hüdropumpade põhikonstruktsioonid (hammasrataspump (välihambumisega), hammasrataspump (sisehambumisega), hammasvõrupump, kruvipump, ühepoolne labapump, kahepoolne labapump, radiaalkolbpump (ekstsentrilise silindriteplokiga), radiaalkolbpump (ekstsentrilise teljega), aksiaalkolbpump (pööratud silindriteplokiga), aksiaalkolbpump (kaldplaadiga)).
3.5. HÜDROMOOTORID. Põhinäitajad (pöörlemiskiirus, pöördemoment, võimsus) Põhikonstruktsioonid. Tööprintsiibid.

3.6. HÜDROSILINDRID. Ühepoolse toimega hüdrosilindrid. Vedruta ühepoolse toimega silinder. Vedruga ühepoolse toimega silindrid. Kahepoolse toimega silindrid. Diferentsiaalsilinder (ühe kolvivarrega). Sümmeetriline silinder (läbiva kolvivarrega silinder).
3.7 HÜDROVENTIILID. Mittetagasivooluventiilid. Suunaventiilid. Voolamist reguleerivad ventiilid. Vooluhulka reguleerivad ventiilid. Rõhku reguleerivad ventiilid.

4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- hüdraulika füüsikalisi suurusi, nende tähistust ja mõõtühikuid;
- hüdraulika teoreetilisi ja praktilisi aluseid;
- hüdrosüsteemi liigitust ja struktuuri;
- hüdrosüsteemi komponentide ehitust ja tööpõhimõtteid;
- hüdrovedelikke ja neile esitatavaid nõudeid;
- hüdraulikas kasutatavaid tüüpskeeme.

Õppija oskab
- lugeda ja koostada hüdraulikaskeeme;
- lähtudes etteantud tingimustest valida vajalikke komponente;
- teostada rõhu ja voolu mõõtmist;
- teostada hüdrosüsteemi parameetrite seadistamist.

5. Hindamine
Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalikud teadmiste testid (30%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (30%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (40%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja hinnangu alusel.

2.21. LUKKSEPATÖÖD

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	0,5	1,5	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised lukksepatöödest, lukksepatööde tegemisel kasutatavatest tööriistadest, mõõteriistade kasutamisest, oskused valmistada lihtsamaid tooteid, kasutades erinevaid lukksepa töövõtteid ja tööriistu, töötada ohutult ja keskkonda säästvalt.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud moodulid töö- ja keskkonnaohutus, materjaliõpetus, joonestamine.
3. Õppesisu
3.1. ÜLDTEADMISED LUKKSEPATÖÖST. Lukksepa töökoht. Töökoha organiseerimine. Tööohutus.
3.2. LUKKSEPA TÖÖRIISTAD JA NENDE HOOLDAMINE.
3.3. KONTROLLMÕÕTERIISTADE KASUTAMINE. Lukksepatööde mõõte- ja kontrollriistad, nende täpsusklassid.
3.4. LIHTSAMAD LUKKSEPATÖÖD. Märkimine. Raiumine. Viilimine. Lõikamine. Õgvendamine. Neetimine. Puurimine ja keermetamine. Lihvimine ja poleerimine.
4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- ette valmistada ja korraldada oma töökohta lukksepatöödel;
- lukksepatööde tööriistu, masinaid ja seadmeid
- kontroll- ja mõõteriistu ning nende kasutamist;
- ohutuid töövõtteid ja kaitsevahendeid.

Õppija oskab

- märkida toorikuid;
- ette valmistada ja korraldada oma töökohta lukksepatöödel;
- valida detailide töötlemise mooduseid;
- teostada lihtsaid lukksepatöid;
- töötada ennast ja keskkonda säästvalt;
- valida lukksepatöödeks vajalikke tööriistu;
- kasutada erinevaid kontroll- ja mõõteriistu;
- valmistada lihtsamaid tooteid kasutades erinevaid lukksepa töövõtteid;
- kasutada ohutuid töövõtteid ja kaitsevahendeid.

5. Hindamine

Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalike teadmiste test (20%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (80%);

2.22. MASINJOONESTAMINE

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab algteadmised masinjoonestusprogrammi võimalustest jooniste väljatöötamisel

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud on moodulid joonestamine, arvutikasutus ja asjaajamise alused.

3. Õppesisu

3.1 MASINJOONESTAMISEKS KASUTATAVAD TARKVARAD.
3.2 MASINJOONISTE KOOSTAMINE. Masinjoonestusprogrammi võimalused jooniste väljatöötamisel. Programmi käivitamine. Joonise klassi ning tüübi valik. Joonise koostamine ja säilitamine. Kujundi valimine. Kujundi modifitseerimine. Kujundite sidumine. Teksti kujundus. Muudatuste sisseviimine. Elektriliste, elektroonsete, tehnoloogiliste, automaatika skeemide, ruumide plaanide jm koostamine.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- masinjoonestamise tarkvarapakette;
- arvutikasutamise eeliseid jooniste väljatöötamisel ja vormistamisel;
- masinjoonestusprogrammi võimalusi mitmesuguste jooniste väljatöötamisel.

Õppija oskab

- koostada lihtsamaid skeeme, jooniseid, plaane masinjoonestusprogrammi abil.

5. Hindamine

Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmine

2.23. ELEKTRIAJAMID

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
5	1	2	2

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb:

- trafode ja elektrimootorite tööpõhimõtet, ehitust, karakteristikuid ning parameetreid;
- elektriajamite teooria aluseid; põhilisi elektriajamite juhtimisviise.

2. Nõuded õpingute alustamiseks

Läbitud on moodulid elektrotehnika, elektroonika, digitaaltehnika.

3. Õppesisu

3.1 ELEKTRIMASINAD. Trafod. Tööpõhimõte, ehitus, parameetrid ja karakteristikud, liigid ning kasutusalad. Alalisvoolu-, samm- ja vahelduvvoolumootorid. Tööpõhimõte, ehitus, liigid, parameetrid ja karakteristikud.

3.2. ELEKTRIAJAMID. Ajami mõiste, struktuurskeem ja mehaanika. Alalisvoolu-, samm-ja vahelduvvoolumootorite elektromehaanilised omadused, talitlused ja käivitusviisid. Elektriajami kiiruse reguleerimise põhimõtted ja mitmesugused alalisvoolu-, samm-ja asünkroonmootorite kiiruse reguleerimise viisid. Algteadmised elektriajamite siirdeprotsessidest. Elektriajamis esinevad kaod ja nende vähendamise võtted; erinevates talitlustes töötavate elektriajamite mootorite võimsuse arvutus ja valik.

3.3. ELEKTRIAJAMITE JUHTIMINE. Elektriajamite juhtimispõhimõtted. Elektriajamite avatud juhtimissüsteemid: kontakt- ja kontaktivabad juhtimisskeemid. Elektriajamite suletud juhtimissüsteemid tagasisidega mitmesuguste elektriajami tööd iseloomustavate suuruste järgi. Järgivajamid. Programmjuhtimisega ajamid.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- trafode ja elektrimootorite tööpõhimõtet, ehitust, karakteristikuid ning parameetreid;
- elektriajamite teooria aluseid;
- põhilisi elektriajamite juhtimisviise.

Õppija oskab

- teha elektriajamite võimsuse arvutust;
- valida käivitus-, kaitse-, juhtimis- ja reguleerimisseadmeid;
- lugeda elektriajamite juhtimisskeeme.

5. Hindamine

Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalik teadmiste test (20%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (40%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (40%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.24. AUTOMAATIKA MÕÕTMISED

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
6	1	4	1

1.Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb kaasaegseid automaatikas kasutatavaid andurite ja mõõteseadmete konstruktsioone, tööpõhimõtteid, parameetreid ja kasutusalasid.
2. Nõuded õpingute alustamiseks
Läbitud moodulid elektrotehnika, elektroonika, digitaaltehnika.

3. Õppesisu
3.1. MÕÕTETEHNIKA. Metroloogia alused. Mõõtühikud SI-süsteemis. Mõõtmisvead.
3.2. MÕÕTMISMEETODID. Tehnoloogiliste parameetrite mõõtmismeetodid. Elektriliste suuruste mõõtmine. Temperatuuri mõõtmine. Rõhu mõõtmine. Aine vooluhulga mõõtmine. Soojushulga mõõtmine. Nivoo mõõtmine. Kontsentratsiooni mõõtmine. Tiheduse mõõtmine. Viskoossuse mõõtmine. Niiskuse mõõtmine.
3.2. TEHNOLOOGILISTE PARAMEETRITE MÕÕTESEADMED JA NENDE KASUTAMINE. Elektriliste suuruste mõõteseadmed (liigitus, parameetrid, mõõtetäpsus, täpsusklassid, tingmärgid; mõõteriistade ühendusskeemid erinevate elektrisuuruste mõõtmiseks, mõõteriista siseparameetrite mõju mõõtetäpsusele). Temperatuuri mõõteseadmed. Rõhu mõõteseadmed. Vooluhulga mõõteseadmed. Soojushulga mõõteseadmed. Nivoo mõõteseadmed. Gaasianalüsaatorid. Kromatograafid. Massispektromeetrid. Kontsentratsiooni mõõteseadmed. Tiheduse mõõteseadmed. Viskoossuse mõõteseadmed. Niiskuse mõõteseadmed. Lähedusandurid. Telemeetrilised süsteemid (signaalide edastamise viisid ja signaalide muundamine, alalisvoolu süsteemid, vahelduvvoolu süsteemid, digitaalsüsteemid, pneumaatilised süsteemid, normeerivad muundurid, transmitterid). Arvutitel baseeruvad infosüsteemid.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- elektrilisi- ja tehnoloogilisi mõõtühikuid;
- elektriliste suuruste ja tehnoloogiliste parameetrite mõõtmismeetodeid;
- andurite ja mõõteseadmete tööpõhimõtteid, parameetreid ja kasutamise alasid.

Õppija oskab
- valida andureid ja mõõtevahendeid vastavalt tehnilistele nõudmistele;
- koostada mõõteskeemi;
- teostada vajalike parameetrite mõõtmist;
- objektiivselt hinnata mõõtetulemusi;
- järgida ohutusnõudeid.

5. Hindamine
Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalik teadmiste test (20%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (40%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (40%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.25. AUTOMAATJUHTIMINE

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
7	0,5	3,5	3

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija õpib tundma automaatjuhtimise teooria aluseid, automaatjuhtimissüsteemide ehituse printsiipe, kasutatavate elementide, seadmete ja süsteemide tööpõhimõtteid, parameetreid ja kasutusalasid.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud on moodulid elektrotehnika, rakenduselektroonika, digitaaltehnika, elektriajamid, automaatika mõõtmised.

3. Õppesisu

3.1 AUTOMAATJUHTIMISE TEOORIA ALUSED. Automaatikasüsteemide liigitus. Automaatjuhtimis- (AJS) ja automaatreguleerimissüsteemid (ARS). Automaatika süsteemide näited, tööpõhimõte, reguleerimisprintsiibid ARS funktsionaalskeem, staatilised ja dünaamilised tunnusjooned ning parameetrid. Reguleerimisprotsessi kirjeldus diferentsiaalvõrrandi abil, operaatormeetod, ülekandefunktsioon. Ajatunnusjooned, sagedustunnusjooned, nende liigid, määramine, kasutamine automaatikasüsteemide sünteesiks.

3.2. AUTOMAATJUHTIMISES KASUTATAVAD ELEMENDID JA SEADMED. AUTOMAATJUHTIMISSÜSTEEMIDE EHITUS.

Automaatika elementide liigitus tüüplülideks. Tüüplülide tunnusjooned, ülekandefunktsioonid, parameetrid, sagedustunnusjooned. Juhtimisobjektid, liigitus, omadused, parameetrid, tunnusjooned, ülekandefunktsioonid. ARS stabiilsus ja selle määramine. ARS kvaliteet, kvaliteedi korrektsioon. Regulaatorid. Regulaatorite liigitus. Regulaatorite valik. AJS konstruktiivsed elemendid ja seadmed. Andurid, muundurid, võimendid. Kontrollerid, protsessijaamad. Täiturmehhanismid. Reguleerimisseadeldised (reguleerimisorganid). Andmeside-liidesed ja võrgud. Arvutiga automaatjuhtimissüsteemid.

3.5. SÜSTEEMIDE SIMULEERIMISE NING VISUALISEERIMISE VÕIMALUSED. Kaasaegsed automaatikasüsteemid. Optimaalsüsteemid. Mudeli järgi juhtimisega süsteemid. Intellektuaalsüsteemid. Kombineeritud süsteemid. AJS simuleerimis- ja visualiseerimistarkvara.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb:

- automaatikasüsteemide liigitust, nende funktsioone;
- automaatikasüsteemide ehituse printsiipe, tööpõhimõtet, nende karakteristikud, parameetreid, iseärasusi;
- stabiilsuse kriteeriumeid ja kvaliteedi näitajaid;
- regulaatorite liike ning regulaatorite valiku printsiipe;
- arvutite kasutamist automaatika süsteemides;
- automaatika süsteemide simuleerimise ja visualiseerimise võimalusi.

Õppija oskab:

- määrata automaatika elementide ja seadmete parameetreid tunnusjoonte järgi;
- valida vajalikke elemente ja seadmeid lähtudes tehnilistest nõudmistest;
- koostada ja katsetada automaatikasüsteemi, määrata süsteemi parameetreid.

5. Hindamine

Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalikud teadmiste testid (20%);

praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (30%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (50%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.26. TÖÖSTUSLIKUD INFOVÕRGUD

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
5	1	1	3

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb infovõrkude olemust, tööstuslike infovõrkude liigitust ja omadusi, andmete edastamist võrkude vahel, tööstuslikke infovõrkude riist- ja tarkvara seadistust.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud on moodulid elektroonika, digitaaltehnika, rakenduselektroonika, automaatika mõõtmised, automaatjuhtimine.
3. Õppesisu
3.1. INFOVÕRGU VAJADUS JA TOPOLOOGIA. Võrguprotokolli standardid.
3.2. AVATUD SÜSTEEMI MUDEL. Avatud süsteemi raammudel (ISO OSI).
3.3. INFOVÕRGU PÕHIPARAMEETRID. Võrguseadmete maksimaalne arv, signaali maksimaalne ülekandekaugus, andmeedastuskiirus, kommunikatsioonimeetod, andmeportsiooni suurus, arbitreerimismeetod, vigade avastamine ja diagnostika. Võrgu avatus. Traadita Internet, andmeturve.
3.4. TÖÖSTUSLIKE INFOVÕRKUDE LIIGID JA OMADUSED. Ettevõtte juhtimistasandid ja kasutatavad infosidevõrgud. Ettevõtte juhtimistasand, protsessijuhtimistasand, täiturite ja andurite tasand. Info vahendamine võrgust võrku. Raadiosensorid ja võrgud.
3.5. TÖÖSTUSLIKE INFOVÕRKUDES KASUTATAV RIIST- JA TARKVARA.
4. Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb:

- infovõrkude üldiseloomustust;
- tööstuslike infovõrkude liigitust ja omadusi;
- info vahendamist võrgust võrku.

Õppija oskab

- seadistada tööstuslikke infovõrkude riist- ja tarkvara.

5. Hindamine
Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalikud teadmiste testid (20%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (20%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (60%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.27. PROTSESSIDE AUTOMATISEERIMINE

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
6	1	2	3

1.Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised protsesside automatiseerimisest ning praktilised oskused juhtimissüsteemi dokumentatsiooni koostamise, komponentide paigaldamise, tarkvara häälestamise, parameetrite ja olekumuutujate mõõtmise, seadistamise, vigade ülesleidmise ja kõrvaldamise kohta. Õppetöö teostatakse juhtimisprojektide koostamise ning selle realiseerimise abil.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud on moodulid elektrotehnika, elektroonika, automaatika mõõtmised, automaatjuhtimine, pneumoautomaatika, digitaaltehnika, programmeeritavad kontrollerid.

3. Õppesisu

3.1 TEHNOLOOGILISED PROTSESSID. Protsessi mõiste, liigid, omadused. Perioodilised ja pidevad protsessid. Protsess kui juhtimise objekt.

3.2 AUTOMATISEERIMISE TASEMED. Osaline, kompleksne ja täisautomatiseeritud süsteemid.

3.3 AUTOMATISEERITUD SÜSTEEMID PROTSESSIDE JUHTIMISEKS JA JÄLGIMISEKS. Automaatkontrolli, -juhtimise, -kaitse, -info ja muud automatiseeritud süsteemid. Automatiseeritud süsteemide skeemid. Plokk-, funktsionaal-, elektrilised, pneumaatilised juhtimis- ja paigaldusskeemid. Skeemides kasutatavad tingmärgid ja tähised. Graafiliste sümbolite standardid. Tarkvara automaatika skeemide ja projektide koostamiseks.

3.3 JUHTIMISÜSTEEMI PROJEKTDOKUMENTATSIOONI KOOSTAMINE. Juhtimisprotsessi analüüs. Juhtimissüsteemi skeemide koostamine. Juhtimisobjekti parameetrite ja töö tingimuste määratlemine. Kontrollpunktide määramine, mõõtepiirkondade etteandmine. Juhtsüsteemi komponentide loetelu, nende tehnilised andmed ning karakteristikud. Andurite, elementide, seadmete valik ja spetsifikatsiooni vormistamine. Juhtimisprotsessi täiendavad kirjeldused, diagrammid ja skeemid. Riistsignaalide kõrvaldamine. Juhtimisprogrammi koostamine. Ohtliku situatsioonide vältimine ning ohutu tööviisid.

3.5 JUHTIMISPROJEKTI REALISEERIMINE.

Juhtimissüsteemi komponentide valimine. Komponentide õigsuste kontroll. Komponentide ja skeemide paigaldamine ning testimine. Juhtimissüsteemi seadistamine. Andmesideliideste seadistamine ja programmaatorite tarkvara häälestamine. Juhtimisprogrammi süntaksi kontroll ja transleerimine. Juhtprogrammi talitluse kontroll. Riistvaraliste ja tarkvaraliste vigade otsimine ja kõrvaldamine. Spetsialiseerumise võimalused (Pneumo- või hüdrosüsteemid; Tööstusseadmed: transpordiliinid, tõsteplatvorm, kärutõstuk, press-seade; Mootor: mootori juhtimine, pöörlemissageduse erineva koormusega juhtimine; Valgustus: valgustablood, sise- ning välisvalgustus, päevavalgust järgiv valgustus, valgusfoorid, koormuse juhtimine, energiasääst; Küte, õhu konditsioneerimine, ventilatsioon: kellaajast või temperatuurist sõltuv juhtimine, süsteemide juhtimine tuule ja vihma järgi, energiasääst; Jälgimine: autode parkimine, häiresüsteemid, erinevad väravad, läbipääsu kontroll- ja loendussüsteemid, infotablood; Pumpad: kellaajast, õhuniiskusest või temperatuurist sõltuv pumpade juhtimine, veepumpade ja rõhutõstesüsteemide juhtimine; Uste, väravate või sirmide juhtimine: automaatsed uksed, garaažiuksed, väravad, kellaajaline juhtimine, süsteemide juhtimine tuule ja vihma järgi; Turvasüsteemid: lähedus-, liikumis-, suitsudetektorid jm. andurid, sireenid, koodiseadmed).

5. Õpetulemused
Õppija teab ja tunneb
- tehnoloogiliste protsesside mõistet, liike ja omadusi;
- automatiseeritud süsteemide skeeme;
- skeemides kasutatavaid tingmärke ja tähiseid;
- juhtimisprotsessi kirjeldusviise;
- juhtimissüsteemi riist- ja tarkvara;
- programmeerimiskeeli.

Õppija oskab
- koostada protsesside juhtimise automaatikasüsteemi skeemi ja juhtprogrammi;
- paigaldada juhtimissüsteemi komponente;
- häälestada juhtimissüsteemi tarkvara;
- mõõta ja seadistada juhtimissüsteeme;
- otsida ja kõrvaldada juhtimissüsteemi vigu.

5. Hindamine
Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalikud teadmiste testid (10%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (30%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (60%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.28. AUTOMAATIKASÜSTEEMIDE PAIGALDUS JA KÄIT

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
6	1	2	3

1. **Eesmärk**
Õpetusega taotletakse, et õppija õpib tundma automaatika süsteemide elementide, andurite, reguleerimisventiilide, soojusvahetite, regulaatorite ja elektrikilpide, programmeeritavate kontrollerite paigalduse ja käidu nõudeid, automatiseerimissüsteemide juhtimise põhialuseid ja meetodeid, käidu juhtimist, süsteemi virtuaalset tööd ja visualiseerimist.
2.Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud on moodulid elektrotehnika, elektroonika, digitaaltehnika, masinprojekteerimine, automaatjuhtimine, automaatika mõõtmised, tööstuslikud infovõrgud, programmeeritavad kontrollerid, protsesside automatiseerimine, elektriohutus ja elektriline seadusandlus.
3.Õppesisu
3.1.AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE EHITUS. Seadmete ehitus, disain. Protsessijuhtimise süsteemi paigalduse ja käidu nõuded.
3.2.AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE PAIGALDUS. Paigalduse projekti lähteülesanne, paigalduse plaani koostamine, automatiseeritud süsteemi sõlmede automaatika paigaldus, süsteemide sõlmede, tarvikute ja kaablite paigaldus. Seadistamistööde organiseerimine ja vahendid.
3.3.AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE KÄIT. Käidu-seadistamistööde teostamine, tootmisbaas, seadmestiku käidu riist- ja tarkvara.
3.4.AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE DIAGNOSTIKA. Automaatika- ja mõõtevahendite kasutamine. Juhtimisalgoritmide ja programmide koostamine. Võrgutehnoloogia kasutamine. Juhtimine ja seadistamine. Süsteemi vigade otsimine ja kõrvaldamine. Ohutusnõuete täitmine

paigaldus ja käidu töödel. Temperatuuride digitaalsete mõõtesüsteemide ja mõõtemuundurite süsteemi lülitamine ja nende ning süsteemi kontrolleri, temperatuurimõõtesüsteemi ning reguleerimissüsteemi tehnoloogiliste protsesside juhtimissüsteemide ja hajussüsteemide seadistamine, aine koostise määramine, ventilatsiooni ja kliimaseadmete automaatika paigalduse erinõuded ja kontrolli vahendid, protsessijaamade paigaldamine ja käit, tehnoloogiliste seadmete sidumine juhtimisvahenditega ja digitaalse juhtimiseseadmete käit.
3.5.AUTOMAATIKASÜSTEEMI JUHTIMISE KÄIDU NÕUDED JA OPTIMAALNE AUTOMAATJUHTIMINE. Lokaalvõrgud, globaalvõrk ,võrgu administreerimine, võrgutöö ohutus, diagnostika ja andmebaas. Käidu üleandmine ja vastuvõtmine, ohutustehnika seadistamistööde teostamisel.

4.Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- kaasaegsete automaatika süsteeme ja nende paigalduse iseärasusi;
- protsessijuhtimise süsteemi paigalduse ja käidu nõudeid;
- protsessijuhtimise süsteemi paigaldust ja käitu;
- pneumo-, vaakum- ja muud automaatikat;
- paigalduse ja käidu nõudeid.

Õppija oskab

- lugeda ja koostada paigalduse skeeme;
- seadistada mõõte-ja automaatikavahendeid;
- paigaldada automaatika aparatuuri, kaableid ja tarvikuid vastavalt käidu nõuetele;
- kontrollida paigalduse kvaliteeti ja täita vastavat dokumentatsiooni;
- koostada juhtimise algoritme ja programme;
- koostatud automaatikasüsteeme testida ja katsetada;
- tegutseda vastavalt ohutusnõuetele;
- kasutada mõõte-ja automaatikavahendeid süsteemide seadistamisel ja käitamisel.

5. Hindamine

Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalikud teadmiste testid (10%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (30%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (60%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

2.29. HOONE JA SOOJUSAUTOMAATIKA

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
11	1,5	6,5	3

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab soojussüsteemide juhtimise automatiseerimise alused, funktsionaalsete skeemide koostamise, reguleerimise ja programmeerimise põhimõtted, algoritmide ja programmide koostamise, automaatikavahendite võrgutöö kasutamise, süsteemi visualiseerimise tarkvara kasutamise oskused.

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud on moodulid elektrotehnika, elektroonika, digitaaltehnika, elektriajamid, automaatika mõõtmised, programmeeritavad kontrollerid, automaatjuhtimine.

3. Õppesisu

3.1. SOOJUSAUTOMAATIKA ALUSED. Soojusautomaatika süsteemi tähised, soojuse ja temperatuuri mõõteseadmete tähised, hoone automaatikasüsteemi skeemides kasutatavad tingmärgid, voolujooneskeemid, küttekontuurid, hoone automaatikasüsteemide juhtimise funktsionaalsete skeemide moodustamine, soojusautomaatika protsessijuhtimise funktsionaalskeem koostamine. Projekteerimise etapid soojusautomaatikasüsteemidele.

3.2. ELEKTRIKÜTTESÜSTEEMID. Säästlik kütmine, küttesüsteemid, infrapunakiirgurid , infrapunakiirgurite kiirguse intensiivsus ja soojusvoo tihedus, kiirgurite paigutus ja nende juhtskeemid, õhkkardinad, soojusvoo valik ja toime, juhtskeemid õhkkardinatele, soojapuhurite kasutamine, soojapuhurite paigutus ja juhtskeemide tüübid, laeventilaatorid, temperatuuri gradient ja energia säästmine, küttekonverterid ja radiaatorid, elektrikütte juhtimine ja reguleerimine, soojusliku võimsuse ja energia arvutus.

3.3. SOOJUSAUTOMAATIKA SÜSTEEMID.

Katla automaatika funktsionaalskeem, soojussõlme funktsionaalskeem, pumbajaama automaatika funktsionaalskeem, kütte ja ventilatsiooni juhtimise funktsionaalskeem, alternatiivsed kütteseadmed, soojuspump, päikseküte ja tuuleenergia, mikrokliima ja konditsioneeri automaatika, külmutusseadmete automaatika.

3.4.SOOJUSAUTOMAATIKA JUHTIMISSÜSTEEMIDE VALIKU ALUSED.

Soojusautomaatika juhtskeemide valiku põhialused, elektriliste skeemide moodustamine, elektrimootorite juhtimine automaatikasüsteemides, kontaktorite valik ja automaatika signaalid, protsessijaama signaalide tabelite koostamine seadmetele, signaalide tabelid ja juhtimise funktsioonid mõõtevahenditele, protsessijaama valik juhtimissüsteemile, protsessijaama tüübid ja juhtimine, juhtimisjaama ühenduse diagramm, juhtimissüsteemi start ja stopp funktsioonid, kiiruse kontroll asünkroonmootoritele, seadmete reserveerimine, kaitselülituste valik, turvalülitid, avariisignalisatsioon, soojussüsteemide visualiseerimise tarkvara paketid .

3.5. SOOJUSSÜSTEEMIDE KULUPÕHINE AUTOMAATJUHTIMINE. Veehulga arvestite e. kulumõõtjate kasutamine automaatjuhtimises, soojuse arvestid ja nende ühendamine süsteemi, elektrienergia arvestid ja kahetariifiline mõõtmine, rõhukaomõõtja ja nende kasutamine, ventiili automaatika, mitmekäiguline ventiil, ehk jaotusventiili automaatika, tsirkulatsioonipumba automaatjuhtimine, küttesüsteemi soojusarvestid ja veearvestid, külmakaitse ja ülekuumenemise kaitse.

3.6. SOOJUSSEADMETE JA SÜSTEEMIDE JUHTIMINE. Soojusseadmete klassifikatsioon, nivoo reguleerimise alused, soojus automatiseerimise analoogjuhtimine, numbrilise juhtimise seadmed, kliimaseadmed ja automaatika, veepuhastustehnoloogia ja selle automatiseerimine, tuletõrje valveseadmed, automaattulekustutid, isereguleeruvad süsteemid.

4.Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- soojusprotsessi juhtimise aluseid ja erinevaid juhtimise tehnoloogiaid;
- soojusautomaatika käidu nõudeid;
- visualiseerimise tarkvara;
- erinevate juhtimissüsteemide tehnoloogiaid.

Õppija oskab

- kasutada soojusautomaatika seadmeid ja mõõtevahendeid;
- koostada juhtimise algoritme ja programme;
- otsida ja tuvastada vigu.
-

5. Hindamine
Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalik teadmiste test (10%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (50%);
praktiliste tööde sooritamine töökeskkonnas (40%);
Praktikat hinnatakse praktika päeviku, praktika aruande, ettevõttepoolse praktika juhendaja ja õppija enesehinnangu alusel.

3. Valikõpingute moodulid

3.1. ERIALANE EESTI KEEL

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab erialaga seotud eestikeelse sõnavara, mõisted ja terminid; omandab teadmised tööde tehnoloogilise järjekorra kirjeldamiseks eesti keeles; omandab erialaste tekstide mõistmiseks vajalike teabeallikate kasutamise oskuse; täiendab eesti keele oskust suhtlustasandil.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Puuduvad
3. Õppesisu
3.1. SUHETE LOOMINE. Oma töö ja ettevõtte kirjeldamine. Enesetutvustus. Telefonivestlus.
3.2. AMETIKIRJAD. (avaldus, CV, motivatsioonikiri, seletuskiri, kinnituskiri) ja nende vormistamise nõuded.
3.3.ERIALAGA SEOTUD MÕISTED JA TERMINID. Töövahendite nimetused, materjalide liigitus ja tähistus, tehnoloogia mõisted.
3.4. MAJANDUSTERMINID.
3.5. ESMAABI OSUTAMISEL KASUTATAVAD VÄLJENDID JA SÕNAVARA.
4 Õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- erialaga seonduvat terminoloogiat ja mõisteid;
- töövahendite ja enamkasutatavate materjalide ning seadmete nimetusi;
- esmaabi osutamisel kasutatavat sõnavara ja väljendeid.

Õppija oskab
- ennast väljendada eestikeelses keskkonnas;
- lugeda erialaseid eestikeelseid tekste ja aru saada nende sisust;
- vestelda erialastel teemadel kesktasemel;
- kasutada eestikeelset erialakirjandust ja tõlkida sõnaraamatu abil;
- eesti keeles koostada ja vormistada avaldust, elulookirjeldust, seletuskirja, volitust jms dokumente;
- kirjeldada tööde tehnoloogilist järjekorda.

5 Hindamine
Mooduli lõpphinne on protsessihinnete kaalutud keskmisena.

3.2. ELEKTRIMONTAAŽITÖÖD

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
3	1	2	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab elektrirakendustööde praktilisi kogemusi ja vilumusi.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Läbitud moodulid töö- ja keskkonnaohutus, elektrotehnika, materjaliõpetus, lukksepatööd.
3. Õppesisu
3.1. TÖÖOHUTUS. Elektriohutus. Tuleohutus. Keskkonnakaitse.

3.2. STANDARDID. Üldmõisted. Tehniline dokumentatsioon. Skeemide tähistamine. Elektriskeemide põhimõtted.
3.3. RAKESTUSTÖÖD. Märkimistööd. Elektrijuhtmete paigaldamine. Elektriseadmete paigaldamine. Elektrimasinate seadistamine.
3.4. LUKKSEPATÖÖD RAKESTUSTÖÖDE TEOSTAMISEL. Plokkpaneelide puurimine ning tüüblite paigaldamine. Betoonpindade purustamine. Puuravade sobitamistööd, elektriarmatuuri seadistamine.
3.5. RAKESTUSTTÖÖDEL KASUTATAVAD ELEKTRI-JA LUKKSEPATÖÖRIISTAD. Elektripuurid. Elektrilised kruvikeerajad ja mutrivõtmed. Pneumo- ja pürotehnilised tööriistad. Hüdraulilised ja lukksepatööriistad.
3.6. ELEKTRIRAKESTUSTÖÖDEL KASUTATAVAD JUHTMED, KAABLID JA ABIMATERJALID. Juhtmete ja kaablite tähistamine. Juhtmete ja kaablite otsamine. Elektriisolatsiooni materjalid. Kaablite ja juhtmete ühendamine.
3.7. KONTROLLIMISMEETMED, TÖÖRIISTAD JA SEADMED. Elektrimõõteseadmed. Universaal-, kombineeritud, analoog- ja digitaalseadmed. Mõõteriistad.
3.8. KÄIVITUS- JA HÄÄLESTUSTÖÖD. Voolu all oleva seadmestiku katsetamistööd. Rikete kõrvaldamine. Üleandmisaktide koostamine.

4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb

- releeehituse põhimõtteid, kaitsmeid ja automaatikaseadmeid;
- seadmestiku tehnoloogilise remondi teostamist;
- seadmestiku lammutamisviise;
- telekommunikatsiooni süsteemide remondi põhimõtteid;
- valgustusseadmestiku seadmeid;
- trafode rakestamise erinevusi.

Õppija oskab

- kasutada elektririistu ja seadmeid seadmestiku remonttööde teostamisel;
- avastada rikkeid, remontida rikutud seadmeid;
- rakestada käsijuhtimisseadmeid;
- rakestada erinevaid trafosid;
- rakestada jõu-ja valgustusvõrke;
- teostada juhtmete ja kaablite otsamist ning ühendamist.

5. Hindamine

Moodulit hinnatakse teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste koondhindega:
kirjalik teadmiste test (40%);
praktiliste tööde sooritamine õppekeskkonnas (60%).

3.3. ERIALANE VÕÕRKEEL

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
1	1	0	0

1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab erialase võõrkeelse sõnavara, teabeallikate kasutamise oskuse erialase võõrkeelse teksti mõistmiseks

2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad

3. **Õppesisu**
3.1. ERIALAGA SEOTUD MÕISTED JA TERMINID.
3.2. TÖÖVAHENDITE NIMETUSED.
3.2. MATERJALIDE LIIGITUS JA TÄHISTUSED.
3.3 TÖÖTLEMISE TEHNOLOOGIA MÕISTED.
3.4. SEADMETE KASUTUSJUHENDID.
4. Hinnatavad õpitulemused
Õppija teab ja tunneb
- erialaga seotud võõrkeelseid mõisteid ja termineid;
- võõrkeelseid seadmete, tööriistade ja materjalide nimetusi, tähistust.

Õppija oskab
- aru saada võõrkeelsetest tööülesannetest ja töökirjeldustest.
- aru saada võõrkeelsetest materjalide, töövahendite ja seadmete märgistustest;
- oskab kasutada teabeallikaid erialase võõrkeelse teksti mõistmiseks.

5. Hindamine
Mooduli lõpus tuleb sooritada teoreetiliste teadmiste test. Mooduli koondhinne on testi ja protsessihinnete kaalutud keskmine.

3.4. LIIKLUSÕPETUS

KOKKU	TEOORIA	PRAKTILINE TÖÖ	PRAKTIKA
2	2	0	0

1. Eesmärk
Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised B-kategooria sõiduki juhtimise teoreetilise eksami sooritamiseks.
2. Nõuded mooduli alustamiseks
Puuduvad
3.Õppesisu.
3.1. SÕIDUOSKUSE ÕPPIMINE. Sõiduoskuse õpingute sisu tuleneb sõiduki juhtimise tegevusest liikluse tavaolukordades, milleks on:
sõidukijuhtimisliigutused ja juhi otstarbekohane tegevusjärjekord;
liikluse jälgimise oskus, juhile vajaliku tähelepanuvõime kujundamine;
teeolude hindamise ja sõiduteekonna valiku oskus.
3.2. LIIKLEJATE VASTASTIKUSE MÕJU TUNNETAMINE. Liiklejate tegevuse ettenägemine ja oma tegevuse mõistetavaks tegemine. Ohutu ja häireteta liiklemine. Sujuv liiklemine, teiste liiklejate tegevus etteaimamine, vigade vältimine ja ootamatud olukorrad.
3.3. JUHI TOIMETULEKU OSKUS MITMESUGUSTES LIIKLUSOLUKORDADES. Liiklusolukordades toimetulek, kauguse tajumine, kaasliiklejate kaugus, liikumiskiirus ja -suund. Mitmekesine ja keerukas liiklusolukord, tee- ja ilmaolud sõiduõppes, juhi tegevus liikluse tavaolukordades.
3.4. OMA TEGEVUSE HINDAMISE OSKUS. Oma oskuste ja liiklusolukordade hindamine. Iseseisvat sõit, piiratud tagasiside, sõit õpetaja juhendusel. Väsimus ja emotsionaalne seisund ning hetkeolukorra hindamine. Oma käitumise ja võimetega arvestamine.
3.5. JUHI OSKUS VÄLTIDA RISKI. Riski ette aimamine ja vältimine. Juhi hoiakud, seisundid, teiste liiklejate tegevus, liiklusolud ja sõiduki tehnoseisund. Riski ette nägemise ja ennustamise ning selle kaudu liiklusohu vältimise ja tegutsemise oskus. Võimaliku ohu aimamine, mis on väljaspool juhi vaatevälja.

4. Hinnatavad õpitulemused

Pärast koolitust peab õppija mõistma, et autojuht kui suurema ohu allika valdaja peab liikluses:

- oskama kontrollida auto valmisolekut sõiduks;
- oskama hinnata oma seisundit ja valmisolekut liiklemiseks;
- tundma ja oskama juhinduda liikluseeskirjast ja teistest liiklemisega seotud õigusaktidest;
- omama juhile vajalikku tähelepanuvõimet;
- teadma kuidas juhtida ja sooritada üheaegselt mitut toimingut;
- oskama jälgida liiklust, hinnata liiklusolukordi ja hinnata oma tegevust objektiivselt;
- oskama ennustada teiste liiklejate tegevust ja seda arvestada;
- teadma kuidas olla oma käitumises teistele mõistetav ja võtta arvesse teiste võimalusi ning vajadusi;
- oskama kiiresti otsustada, vältida riski, õigesti tegutseda ja osata lahendada mitmesuguseid liiklusolukordi;
- oskama kavandada sõiduteekonda.

5. Hindamine

Mooduli hinne moodustub kolme teoreetiliste teadmiste testi hinnete keskmisena.

4. Lisad

Lisa 1 Kutseõpetajad

Jrk nr	Nimi	Õpetatav õppekava	Lõpetatud kool/aeg Omandatud eriala	Haridustase	Kutsepedagoogika kursused
1	Afanasov Vjatšeslav	lukksepatööd	Tallinna Ehitus- ja Mehaanikatehnikum, 1975 metallide lõiketöötlemise tehnoloog	keskh. baasil keskeri	160-h kutsepedagoogika, 1999.a 160-h kutsepedagoogika, 2001.a
4	Gluchenko Volodymyr	automaatika	Romenski Põllumajandustehnikum, 1959 põllumajanduse tehnik-mehaanik	keskh. baasil keskeri	60 AP kutseõpetaja 1995-1998.a
16	Vlassov Aleksandr	automaatika, elektritööd	Tallinna Polütehnikum, 1978 tehnik-elektrik	keskeri	160-h kutsepedagoogika, 1999.a 160-h kutsepedagoogika, 2001.a
17	Tobias Larissa	elektrotehnika ja elektroonika, töö-ja keskkonnaohutus	Uurali Polütehniline Instituut, 1970 elektrisüsteemide ja – võrkude insener-elektrik	kõrgem	160-h kutsepedagoogika, 2001.a 160-h kutsepedagoogika, 2004.a
18	Skripnikova Jelizaveta	materjaliõpetus, majandusõpetus	Penza Polütehniline Instituut, 1969 peenmehaanikaseadmete insener-mehaanik	kõrgem	160-h kutsepedagoogika, 2001.a
19	Kupriyanova Irina	pneumaatika ja hüdraulika, kutseeetika, automaatika	Penseni Polütehniline Instituut, 1978 mehaanikainsener	kõrgem	43,5 AP tehnikavaldkonna õpetaja
20	Kuriljak Veera	joonestamine, keskkonna-hoid	Altai Polütehniline Instituut, 1977 põllumajandusmasinate insener-mehaanik	kõrgem	160-h kutsepedagoogika, 2001.a 160-h kutsepedagoogika, 2004.a

Lisa 2

Õppebaas

- Üldainete klassid
- Arvutiklass
- Automaatika õppetöökoda koos seadmetega+ teooriaklass
- Elektritööde õppetöökoda koos seadmetega+ teooriaklass
- Lukksepa õppetöökoda koos seadmetega + teooriaklass