Õppeasutus: Tartu Kutsehariduskeskus
Õppeasutuse kood: 75024308

Õppekava kinnitatud
Direktori kk nr 728
2009-05-05

ÕPPEKAVA REGISTREERIMISLEHT

.....

Õppekava rühm: Elektroonika ja automaatika
(ISCED 97 liigituse järgi)

Õppekava: Mehhatroonika
(nimetus eesti keeles)

Mechatronics
(nimetus inglise keeles)

Õppekeel: eesti keel

Kutseõppe liik	kutsekeskharidusõpe
Maht õppenädalates (õn)	140

Õppekava koostamise alus:
Haridus- ja Teadusministeeriumi 22.01 2009 a. määrus nr.1 "Elektroonika ja automaatika erialade riiklik õppekava".

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

Nõuded õpingute alustamiseks:
Mehhatrooniku eriala õppekava alusel võib õppima asuda isik, kes on omandanud põhihariduse. Konkreetse õpilaskandidaadi kooli vastuvõtu otsustab vastuvõtukomisjon.

Õppekava struktuur:

1. Üld- ja põhiõpingute moodulid (sh praktika), 85 õn

Sissejuhatus erialasse, 1 õn; Elektrotehnika, 3 õn; Materjaliõpetus, 2 õn; Elektroonika alused, 2 õn; Digitaaltehnika, 2 õn; Joonestamine, 1 õn; Arvutikasutus 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 elektrialane seadusandlus, 2 õn; Erialane võõrkeel, 1 õn; Pneumoautomaatika, 4 õn; Programmeeritavad kontrollerid, 4 õn; Hüdroautomaatika, 2 õn; Lukksepatööd, 2 õn; Masinlõiketööd, 2 õn; Masinaelemendid ja koostetööd, 2 õn; Mehhatroonika, 2 õn; Elektriseadmed ja -masinad, 3 õn; Elektritööd ja mõõtmised, 4 õn; Loogika ja programmeerimine, 4 õn; Automatiseerimine, 5 õn; Mehhatroonikaseadmed, 4 õn; Praktika töökeskkonnas, 25 õn

2. Valikõpingute moodulid, 15 õppenädalat

Õpioskuste arendamine, 1 õn*; Etikett, 1 õn*; Esteetika, 1 õn*; Inglise keel algajatele, 2 õn*; Riigikaitseõpetus, 1 õn*; Jootematerjalid ja käsijootmine, 2 õn*; Eesti keel (võõrkeelena), 4 õn*; Keevituse alused, 1 õn*; Operatsioonisüsteemide teooria alused, 1 õn*; Andmeside ja infoturve, 1 õn*; Objektorienteeritud programmeerimise alused, 1 õn*; Kinnisvara automaatika, 6 õn*; Ergonoomia, 1 õn*; Arvjuhtimisega (APJ) pinkide programmeerimine, 6 õn*; Arvutite riistvara alused, 1 õn*; Turvaseadised, 1 õn*

3. Üldharidusained, 40õppenädalat

Matemaatika, 5 õn; Kehaline kasvatus, 5 õn; Vene keel, 2 õn; Füüsika, 3 õn; Keemia, 2 õn; Bioloogia, 2 õn; Muusika, 1 õn; Kunst, 2 õn; Ühiskonnaõpetus, 1 õn; Võõrkeel (inglise/saksa), 4 õn; Kirjandus, 3 õn; Eesti keel, 3 õn; Inimeseõpetus, 2 õn; Ajalugu, 3 õn; Geograafia, 2 õn

Nõuded õpingute lõpetamiseks:
Õpingud loetakse lõpetatuks, kui on saavutatud RÕK alusel koostatud kooli õppekavas esitatud õpitulemused ning sooritatud positiivsele tulemusele eriala lõpueksam. Üldhariduslikest ainetest tuleb sooritada eesti keele eksam.

Lõpetamisel väljastatavad dokumendid:
Lõpetamisel väljastatakse lõputunnistus koos hinnetelehega kutsekeskhariduse omandamise kohta.

Õppekava vastab sisuliselt ja vormistuslikult esitatud nõuetele **..... 2009. a.**

.....

/ees- ja perenimi, allkiri/
Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse Kutsehariduse osakonna peaspetsialist

Õppeasutus: **Tartu Kutsehariduskeskus**
Õppeasutuse kood: **75024308**

Aadress: **Kopli 1**
Telefon/Faks: **+372 7 361 866 / +372 7 361 867**
e-post: **info@khk.tartu.ee**

Õppekavarühm: Elektroonika ja automaatika

Õppekava: **Mehhatroonika**

Mechatronics

Kutseõppe liik: kutsekeskharidusõpe

Õppeakava maht õppenädalates: 140

Õppekeel: eesti keel

Kinnitan direktor Andrus Kompus /...../

käskkiri nr 728, kuupäev 05.05.2009 pitser

Kooskõlastatud

kooli õppenõukogu protokoll nr 77, kuupäev 05.05.2009

kooli nõukogu protokoll nr 76, kuupäev 05.05.2009

Kontaktisik Peeter Grichin /...../

tööstustehnoloogia osakonna juhataja

+372 7 361 973, peeter.grichin@khk.tartu.ee, +372 7 361 867

Registreeritud Eesti Hariduse Infosüsteemis: 06.05.2009

Õppekava kood: 85222

Sisukord

I Üldosa **3**
Õppekava koostamise alus 3
Õppekava eesmärgid ja ülesanded 3
Nõuded õpingute alustamiseks 3
Õppekava struktuur 4
Praktikakorraldus 7
Valikõpingute valiku võimalused ja tingimused 7
Üldised hindamise põhimõtted 8
Nõuded õpingute lõpetamiseks 9
Lõpueksami läbiviimise juhend 10
Õppekava koostajad 10
II Moodulite kirjeldused **11**
Sissejuhatus erialasse 11
Elektrotehnika 12
Materjaliõpetus 14
Elektroonika alused 16
Digitaaltehnika 18
Joonestamine 20
Arvutikasutus ja asjaajamise alused 21
Majanduse ja ettevõtluse alused 23
Tööseadusandluse alused 25
Töö- ja keskkonnaohutus 27
Suhtlemise alused ja klienditeenindus 30
Tehniline dokumentatsioon 32
Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus 33
Erialane võõrkeel 35
Pneumoautomaatika 36
Programmeeritavad kontrollerid 38
Hüdroautomaatika 40
Lukksepatööd 42
Masinlõiketööd 43
Masinaelemendid ja koostetööd 45
Mehhatroonika 47
Elektriseadmed ja -masinad 48
Elektritööd ja mõõtmised 50
Loogika ja programmeerimine 51
Automatiseerimine 53
Mehhatroonikaseadmed 55
Praktika töökeskkonnas 56
III Üldharidusained **58**
Matemaatika 58
Kehaline kasvatus 61
Vene keel 63
Füüsika 64
Keemia 66
Bioloogia 69
Muusika 72
Kunst 74
Ühiskonnaõpetus 76
Võõrkeel (inglise/saksa) 77

Kirjandus 81
Eesti keel 82
Inimeseõpetus 84
Ajalugu 87
Geograafia 90
IV Valikõpingute moodulid 95
Õpioskuste arendamine 95
Etikett 96
Esteetika 97
Inglise keel algajatele 98
Riigikaitseõpetus 100
Jootematerjalid ja käsijootmine 103
Eesti keel (võõrkeelena) 104
Keevituse alused 106
Operatsioonisüsteemide teooria alused 107
Andmeside ja infoturve 108
Objektorienteeritud programmeerimise alused 109
Kinnisvara automaatika 110
Ergonoomia 113
Arvjuhtimisega (APJ) pinkide programmeerimine 114
Arvutite riistvara alused 116
Turvaseadised 117
LISAD 118
LISA 1: Õppebaasi kirjeldus 118

I Üldosa

Õppekava koostamise alus

Haridus- ja Teadusministeeriumi 22.01 2009 a. määrus nr.1 "Elektroonika ja automaatika erialade riiklik õppekava".

Õppekava eesmärgid ja ülesanded

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

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

Õppima võetakse põhiharidusega isikuid, kelle tervislik seisund arstliku komisjoni (perearsti) otsuse põhjal võimaldab õppimist ja töötamist mehhatroonikuna. Õpilaste vastuvõtu korraldab kooli vastuvõtukomisjon vastavalt haridusministri määrusele.
Õpilane peab mehhatroonika erialale õppima asumiseks olema lõpetanud põhikooli kursuse vähemalt rahuldavalt ja ta peab valdama eesti keelt kui riigikeelt vähemalt algtasemel.
Mehhatrooniku erialale õppima asuja peab olema hea vaimse ja füüsilise tervisega, tasakaalukas. Tema tervislik seisund peab vastama erialal töötamise nõuetele ja tervisenõuetele hilisemas töös.

Sisseastumiseks nõutavad dokumendid.
kirjalik avaldus (täidetakse kohapeal) vanema või eestkostja kirjalik nõusolek, kui õpilaskandidaat on alaealine põhiharidust tõendava haridustunnistuse originaal või kinnitatud koopia 4 fotot suurusega 3x4 cm meditsiiniasutuse poolt väljastatud tõend sobivuse kohta õpinguteks tehnika erialal isikutunnistuse (ID kaart) või alla 16 a vanustel selle puudumisel sünnitunnistuse koopia iseloomustus viimasest koolist või töökohast (soovituslik) ettevõtte kiri praktika koha võimaldamise kohta (soovituslik)
Mehhatroonika erialale õppima asuja sooritab erialase kallakuga katse(d), mis koosnevad analüüsivõimet näitavatest ülesannetest ja teeb läbi isikliku vestluse komisjoni liikmetega.
Vastuvõtukatsed ja test tuleb sooritada siis, kui tekib konkurss õppekohtadele.
Vastuvõtu tingimused koostatakse ja kinnitatakse iga aasta kohta eraldi ja avalikustatakse kooli koduleheküljel ja stendidel.
Vastuvõtukomisjon teeb otsuse kehtivaid nõudeid arvestades. Otsus protokollitakse ja avaldatakse vastavalt korrale.
Puuetega isikute vastuvõtu otsustab igal konkreetsel juhul kooli vastuvõtukomisjon koos meediku(te) esindaja(te)ga.
Välismaalaste ja kodakondsuseta isikute õppimaasumine on reguleeritud EV valitsuse õigusaktidega.

Konkursi korral arvestatakse: lõputunnistuse hindeid, suunamise olemasolu, vestluse tulemust, sisseastumise katsete tulemusi.

Teisest koolist samale erialale tulnud õpilased võetakse vabale kohale.

Õppekava struktuur

Jrk nr	Moodulite/üldharidusainete nimetused	Kogumaht (õn)	Maht (õn) 1. õppeaastal			Maht (õn) 2. õppeaastal			Maht (õn) 3. õppeaastal			Maht (õn) 4. õppeaastal		
			Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku
I	**Üld- ja põhiõpingud**	**85**	12	10	22	12	10	22	8	19	27	3	11	14
1	Sissejuhatus erialasse	1	0.5	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Elektrotehnika	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Materjaliõpetus	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Elektroonika alused	2	1.5	0.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Digitaaltehnika	2	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0
6	Joonestamine	1	0.5	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Arvutikasutus ja asjaajamise alused	2	0.5	1.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Majanduse ja ettevõtluse alused	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
9	Tööseadusandluse alused	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
10	Töö- ja keskkonnaohutus	2	1.5	0.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Suhtlemise alused ja klienditeenindus	1	0.5	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Tehniline dokumentatsioon	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Erialane võõrkeel	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Pneumoautomaatika	4	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0
16	Programmeeritavad kontrollerid	4	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0
17	Hüdroautomaatika	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
18	Lukksepatööd	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Masinlõiketööd	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jrk nr	Moodulite/üldharidusainete nimetused	Kogumaht (õn)	Maht (õn) 1. õppeaastal			Maht (õn) 2. õppeaastal			Maht (õn) 3. õppeaastal			Maht (õn) 4. õppeaastal		
			Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku
20	Masinaelemendid ja koostetööd	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
21	Mehhatroonika	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
22	Elektriseadmed ja -masinad	3	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0
23	Elektritööd ja mõõtmised	4	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0
24	Loogika ja programmeerimine	4	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0
25	Automatiseerimine	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
26	Mehhatroonikaseadmed	4	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0
27	Praktika töökeskkonnas	25	0	0	0	0	5	5	0	15	15	0	5	5
II	**Valikõpingud**	**15**	2	1	3	2	1	3	2	1	3	3	3	6
1	Õpioskuste arendamine	1												
2	Etikett	1												
3	Esteetika	1												
4	Inglise keel algajatele	2												
5	Riigikaitseõpetus	1												
6	Jootematerjalid ja käsijootmine	2												
7	Eesti keel (võõrkeelena)	4												
8	Keevituse alused	1												
9	Operatsioonisüsteemide teooria alused	1												
10	Andmeside ja infoturve	1												
11	Objektorienteeritud programmeerimise alused	1												
12	Kinnisvara automaatika	6												

Jrk nr	Moodulite/üldharidusainete nimetused	Kogumaht (õn)	Maht (õn) 1. õppeaastal			Maht (õn) 2. õppeaastal			Maht (õn) 3. õppeaastal			Maht (õn) 4. õppeaastal		
			Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku	Auditoorne ja praktiline töö	Praktika	Kokku
13	Ergonoomia	1												
14	Arvjuhtimisega (APJ) pinkide programmeerimine	6												
15	Arvutite riistvara alused	1												
16	Turvaseadised	1												
III	**Üldharidusained**	**40**	15	0	15	15	0	15	10	0	10	0	0	0
1	Matemaatika	5	2	0	2	2	0	2	1	0	1	0	0	0
2	Kehaline kasvatus	5	2	0	2	2	0	2	1	0	1	0	0	0
3	Vene keel	2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
4	Füüsika	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
5	Keemia	2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
6	Bioloogia	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
7	Muusika	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Kunst	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
9	Ühiskonnaõpetus	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
10	Võõrkeel (inglise/saksa)	4	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0
11	Kirjandus	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
12	Eesti keel	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
13	Inimeseõpetus	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
14	Ajalugu	3	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0
15	Geograafia	2	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0

Praktikakorraldus

Praktika käigus ettevõttes harjub õppija töökeskkonnaga, omandab ja arendab praktilisi oskusi, tutvub töökorralduse ja tööohutusnõuetega, rakendab õppetöö käigus saadud teadmisi ja oskusi individuaalsel juhendamisel.
Praktikant peab omandama kogemusi vähemalt ühes esitatud valdkondadest: mehaanikatööd, elektrimontaažitööd, automaatikatööd või raalprojekteerimine (CAE - Computer Aided Engineering).
Praktika eesmärgiks ettevõttes on kutsetöö oskuste süvendamine, mille käigus kujuneb välja valmisolek tööks õpitud erialal.

Valikõpingute valiku võimalused ja tingimused

Valikmooduli valiku teeb õpilane õppeaasta algul. Valikgrupi suurus on mitte alla 15 õpilase. Juhul, kui valikmooduli õppegrupp ei komplekteeru, on õpilastel võimalus valikmoodul ümber valida valikmoodulite hulgast 1 kuu jooksul arvestades õppeaasta algusest.

Üldised hindamise põhimõtted

Hindamise ülesandeid ja eesmärke, hindamispõhimõtteid ja hindamise aluseid, samuti nende rakendamist - hindamise objektide valik, hinde moodustumine, hinnete skaalad, hinde parandamine, hinde dokumenteerimine - tutvustatakse kõigile õpilasetele ja hindamises osalejatele kursuse alguses. Õpilasel on õigus saada teavet hindamise korra ja hinnete kohta õpetajatelt ja kursuse juhendajalt.

Hinnatakse teadmiste ja oskuste omandatust. Võidakse hinnata teadmiste ja oskuste ulatust, õigsust, esituse täpsust ja loogilisust ning rakendamise iseseisvust, samuti õpilase suutlikkust oma teadmisi ning oskusi suuliselt ja kirjalikult väljendada, vigade arvu ja liiki, praktilise töö teostust.

Hinnatakse õpilase kirjalikke ja praktilisi töid, suulisi esitusi ning praktilisi tegevusi. Hinnatakse numbriliselt (hinne) või sõnaliselt (hinnang). Õppeprotsessis antakse õpilasele nii suulisi kui ka kirjalikke hinnanguid.

Iga mooduli lõpul antakse õpilasele kirjalikult kokkuvõtvaid hinnanguid. Kokkuvõtvad hinnangud kirjeldavad õpilase arengut, pädevuste ja õpioskuste kujunemist, õpiprotsessis osalemist ning õpitulemusi. Kokkuvõtvates hinnangutes tuuakse esile õpilase edusammud ning juhitakse tähelepanu arendamist vajavatele oskustele ning vajaka jäämistele teadmistes.

Oluliseks lähtekohaks hindamisel on õpilase enesehinnang.

Õpitulemuste hindamine jaguneb:
1) õpiprotsessi hindamine (protsessihinne);
2) arvestuslik hindamine (arvestuslik hinne);
3) kokkuvõttev hindamine (kokkuvõttev hinne).

Õpiprotsessi hindamine on õppimise üksiktulemuste hindamine, mille eesmärk on õpilasele tagasiside andmine õppimise edukusest. Õpiprotsessi hindamisel arvestatakse õpilase arengut ja nõutavaid õpitulemusi. Õpiprotsessi hindamise objektid ja meetodid valib õpetaja ning otsustab, kas ja kuidas protsessihindeid kasutatakse arvestuslikul hindamisel. Protsessihinnete alusel võib välja panna osa arvestuslikke hindeid.

Arvestuslik hindamine on õpitulemustele hinnangu andmine mooduli teema(de) läbimise järel. Arvestuslikult hinnatakse õppekavas määratletud õpitulemuste omandatust. Arvestuslik hindamine kavandatakse mooduli ulatuses, selle vormid ja vahendid valivad mooduli õpetamisel osalevad õpetajad. Nõutavad õpitulemused, nende omandatuse kontrollimise aja ja viisi ning hindamise põhimõtted tehakse õpilastele teatavaks mooduli teema alguses. Arvestuslikult hinnatavate õppeülesannete täitmine on kõigile õpilastele kohustuslik. Koolist puudunud õpilane täidab arvestuslikult hinnatava ülesande õpetajaga kokkulepitud ajal. Arvestuslikud hinded kantakse grupi päevikusse.

Kokkuvõtvad hinded on mooduli hinded. Kokkuvõttev hindamine toetub arvestuslikele hinnetele. Mooduli hinded pannakse välja mooduli teemade hindeid arvestades.

Õpilasele võib jätta mooduli hinde välja panemata, kui ta on puudunud üle 50 protsendi tundidest või tal on sooritamata üks kolmandik kavandatud arvestuslikult hinnatavatest õppeülesannetest.

Kokkuvõtvad hinded kantakse kooli infosüsteemi ning õpilasele väljastatakse hinneteleht.

Hinnatakse kõiki läbitud mooduleid, sealhulgas valikõpinguid.
Mooduli osa (teema) võidakse lugeda arvestatuks või mittearvestatuks, hinnet panemata.

Praktika hinnatakse nende moodulite osana, milles see sisaldub. Kui praktika on eraldi moodul, hinnatakse see eraldi. Lõputunnistusele tuuakse eraldi välja praktika kestvus

õppenädalates (ainepunktides).

Hindamisskaalad

Numbriliselt hinnatakse õpitulemusi viiepallisüsteemis, kus hinne
«5» on «väga hea»,
«4» - «hea»,
«3» - «rahuldav»,
«2» - «puudulik» ja
«1» - «nõrk».
Hinded «1» ja «2» on mitterahuldavad hinded.

Hinde «5» («väga hea») saab õpilane, kelle suuline esitus, kirjalik töö, praktiline tegevus või selle tulemus on õige ja täielik, loogiline ja mõtestatud, praktilises tegevuses ilmneb omandatu iseseisev ja loov rakendamine.

Hinde «4» («hea») saab õpilane, kelle suuline esitus, kirjalik töö, praktiline tegevus või selle tulemus on üldiselt õige, loogiline ja mõtestatud, kuid pole täielik või esineb väiksemaid eksimusi, praktilises tegevuses jääb mõnel määral puudu iseseisvusest.

Hinde «3» («rahuldav») saab õpilane, kelle suuline esitus, kirjalik töö, praktiline tegevus või selle tulemus on põhiosas õige, põhioskused on omandatud, kuid praktilises tegevuses, teadmiste rakendamisel võib esineda raskusi. Õpilane vajab juhendamist ja suunamist.

Hinde «2» («puudulik») saab õpilane, kelle suulises esituses, kirjalikus töös, praktilises tegevuses või selle tulemuses on olulisi puudusi ja eksimusi. Õpilane teeb rohkesti sisulisi vigu, ei suuda teadmisi rakendada ka suunamise ja juhendamise korral.

Hinde «1» («nõrk») saab õpilane, kelle suulisest esitusest, kirjalikust tööst, praktilisest tegevusest või selle tulemusest järeldub nõutavate teadmiste ja oskuste puudumine.

Arvestuslike kirjalike tööde hindamisel võetakse aluseks järgmine protsendiskaala:
1) 90--100% punktide arvust -- hinne «5»;
2) 70--89% punktide arvust -- hinne «4»;
3) 45--69% punktide arvust -- hinne «3»;
4) 20--44% punktide arvust -- hinne «2»;
5) 0--19% punktide arvust -- hinne «1».

Esitatud skaalast 5% üles- ja allapoole moodustab piiritsooni, mille puhul õpetaja võib panna kas madalama või kõrgema hinde, arvestades töö mahtu, ülesannete keerukust, vigade arvu ja liiki.

Üldhariduslikes ainetes kasutatakse jooksvat hindamist ja vahehindeid, samuti aastahindeid ja aine lõpuhindeid eelpooltoodud astmelist skaalat järgides.
Vahehinded pannakse välja iga 40- tunnise ainekursuse lõppemisel. Õpilase aastahinne kujuneb aasta jooksul toimunud õppeainete vahehinnete põhjal.

Koondhinne, kuju õppeaine jaguneb mitmele aastale, kujuneb aastahinnete põhjal.
Üldaineid, mis on moodustanud mooduli , hinnatakse moodulõppega sarnastel põhimõtetel.
Mitterahuldavad aastahinded tuleb õpilasel likvideerida vastavalt kooli õppekorralduse eeskirjas sätestatud korrale ja tähtajale.

Kõik õppekavasse kuuluvad koolieksamid kuuluvad sooritamisele kohustuslikus korras.

Nõuded õpingute lõpetamiseks

Õpingud loetakse lõpetatuks, kui on saavutatud RÕK alusel koostatud kooli õppekavas esitatud õpitulemused ning sooritatud positiivsele tulemusele eriala lõpueksam.
Üldhariduslikest ainetest tuleb sooritada eesti keele eksam.

Lõpueksami läbiviimise juhend

Lõpueksam koosneb teoreetilisest osast ja praktilisest tööst.

1. Teoreetiline osa sisaldab küsimusi alljärgnevate moodulite õppesisu kohta: elektrotehnika, materjaliõpetus, elektrimasinad, töö- ja keskkonnaohutus, elektriohutus ja elektrialane 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.

Õppekava koostajad

Peeter Grichin
Kalmer Kand
Ahti Krinal
Vilve Pohla
Villu Repän
Heino Ritsman
Arvo Sagur
Enn Valgma

II Moodulite kirjeldused

Mooduli nimetus:	**Sissejuhatus erialasse**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Et õppija: - omandab teadmised õpitava eriala, selle aluseks oleva kutsestandardi ja -oskusnõuete ning erialaga seotud ettevõtete toimimis- ja tegutsemisvaldkondade kohta. - Mooduli läbimine annab ülevaate õppetöö korralduse, õppekava sisu, ülesehituse ja erinevate õppemeetodite kohta ning tutvustab õppija õigusi ja kohustusi.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Õpingukorralduse ja kooli tutvustus</u> Õpperühmaga tutvumine. Kooli erinevad teenindusüksused. Kooli infosüsteem. Kooli kodukord. Õpilase õigused ja kohustused. Õpilast puudutav dokumentatsioon. Tunniplaanide koostamise põhimõtted. Õppematerjalid, nende paljundamine.Eriala üldine olemus. Valdkonna elukutsete kuvandid ja väärtustamine. Kutsealased infokanalid. Õppekava sisu ja ülesehitus. Praktilised tööd: Tutvumine kooliga ja ekskursioon (id) ettevõtetesse <u>Õppemeetodite tutvustus</u> 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. <u>Eriala tutvustus</u> Eriala üldine olemus. Valdkonna elukutsete kuvandid ja väärtustamine. Kutsealased infokanalid. Õppekava sisu ja ülesehitus. Praktilised tööd: Tutvumine kooliga ja ekskursioon (id) ettevõtetesse.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija oskab: - orienteeruda kutseõppeasutuse õpikeskkonnas ja tegutseda kooli sisekorra eeskirjade ning kehtestatud nõuete järgi; - valida sobivaid õpimeetodeid; - õppida võimete kohaselt ja antud ülesannete põhjal; - koostada ning nõuetekohaselt vormistada kirjalikke töid; - hankida ja töödelda erialast informatsiooni; - teadvustada elukestva õppimise tähtsust ja vajadust.
Hindamine:	Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja essee “Miks asusin õppima valitud erialale” põhjal. Esses hinnatakse õppekavas õpitava ja õpilase tuleviku seondamise oskust.

Mooduli nimetus: **Elektrotehnika**

Maht õppenädalates : 3

Eesmärk:

Et õppija teab ja tunneb:
- levinumaid elektriahela komponente ja mõõteriistu;
- elektrotehnikas kasutatavate suuruste sisu, tähistusi, mõõtühikuid ja nende omavahelisi seoseid;
- kordsete ühikute kümnendeesliiteid ja nendevahelisi seoseid;
- pinge, voolu ja takistuse mõisteid, ühikuid ning nendevahelisi seoseid;
- juhtivuse, võimsuse, töö ning energia mõisteid ja ühikuid;
- elektriohutuse aluseid;
- jada-, rööp- ja segaahelaid;
- lihtsamaid parameetrite ja väärtuste arvutusvõtteid;
- magnetismi ja elektromagnetismi aluseid;
- vahelduvvoolu ja -pinge mõisteid;
- parameetreid ning kasutusala;
- mahtuvuse ja induktiivsuse mõisteid;
- kondensaatorite, induktiivpoolide ja transformaatorite liike ning kasutusvaldkondi;
- kolmefaasilise voolu mõistet ning kasutusala.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Elektriväli
Staatiline elektriväli. Elektrilaengute liigid. Coulombi seadus. Dielektriline läbitavus. Elektrivälja tugevus, potentsiaal ja pinge. Elektrimahtuvus, kondensaator ja tema ühendused. Elektrimahtuvus. Lamekondensaatori ehitus. Elektrivälja energia.

Praktiline töö:
elektrivälja tugevuse, punkti potentsiaali ja kahe punkti vahelise pinge arvutused; kondensaatorite patarei mahtuvuse arvustused erinevate ühendusviiside puhul.
Alalisvool
Elektrivool. Elektriahelad ja tingmärgid. Elektriskeem. Erinevate ainete ja keskkondade elektrijuhtivus. Elektritakistus, eritakistus ja takistite liigid(püsitakistid, reostaadid, potentsiomeetrid). Takistite värvikood. Elektriallikate sisetakistus. Vooluring. Ohmi seadus. Allikapinge (elektromotoorjõud). Takistite ja energiaallikate ühendusviisid. Liht- ja liitahelad. Kirchhoffi seadused. Voolu soojuslik toime. Töö ja võimsus.

Praktilised tööd: juhtmetakistuse arvutused; vooluahelate arvutused ohmi ja kirchhoffi seaduste järgi, elektrivoolu töö ja võimsuse arvutused.
Mittelineaarne alalisvooluahel

Elektrimõõtmised
Mõõtmine. Mõõtevead. Mõõteriistade tingmärgid ja täpsusklassid. Mõõteriistade liigitus ja tööpõhimõte. Voolu ja pinge mõõtmine, takistuse mõõtmine. Ostsillograafi kasutamine. Mahtuvuse mõõtmine. Võimsuse mõõtmine. Mitteelektriliste suuruste mõõtmine elektrimõõteriistadega.

Praktilised tööd: elektriliste suuruste (voolu, pinge, takistuse, võimsuse) mõõtmine; isolatsioonitakistuse mõõtmine;
takisti takistuse määramine kaudsel meetodil; juhtme pingekao määramine; lineaartakistite voolutugevuse tunnusjoone määramine.
Elektromagnetism

Magnetvälja mõisted. Elektrivoolu magnetväli (sirg- ja ringvoolu magnetväli). Vooluga juhtmele mõjuv jõud (vasaku käe reegel).
Magnetvoo tihedus, magnetvoog, magnetiline läbitavus, magnetvälja tugevus. Elektromagneti külgetõmbejõud. Magnetiline hüsterees.
Induktiivsus. Elektromagnetiline induktsioon, endainduktsioon, vastastikune induktsioon. Pöörisvoolud. Magnetvälja energia.
Elektromagnetiline induktsioon

Elektrimahtuvus

Vahelduvvool
Vahelduvvoolu tunnussuurused. Vahelduvvoolu saamine. Faas ja faasinihe. Takistused vahelduvvoolu ahelas, induktiivsus ja mahtuvus vahelduvvoolu ahelas. Vektordiagrammid. Pingeresonants, vooluresonants. Aktiiv- ja reaktiivvõimsus. Võimsustegur. Kolmefaasiline pingesüsteem. Tarvitite täht- ja kolmnurkühendused. Faasi mõiste kolmefaasilise vahelduvvoolu korral. Generaatorite täht- ja kolmnurkühendus. Faasi- ja liinipinge mõisted ja vahekorrad. Generaatorite tähtühenduse korral erinevate pingete saamine. Ühefaasilise trafo ehitus, tööpõhimõte ja tingmärgid.

Praktilised tööd:
- siinussuuruste graafiline kujutamine;
- ühe- ja kolmefaasiliste vahelduvvoolu ahelate arvutamine;
- aktiivtakistusega, induktiivtakistusega ja mahtuvustakistusega vahelduvvoolu ahel;
- pooli ja kondensaatori rööpühendus;
- võimsusteguri parandamine;
- pinge ja voolu resonants;
- kolmefaasilise vahelduvvoolu tarbija täht- ja kolmnurkühenduste koostamine;
- ühefaasiline trafo.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- teisendada arve, kasutades teaduslikku ja insenerlikku esitusviisi;
- kasutada kümnendeesliiteid ning neid teisendada; leida parameetreid ja väärtusi lihtahelates, kasutades Ohmi seadust ning võimsuse valemeid;
- leida parameetreid ja väärtusi jada- ja rööpahelates, kasutades Kirchhoffi seadusi;
- leida toiteallikate, takistite, kondensaatorite ja induktiivpoolide koguparameetreid jada ja rööpühendustes ning lahendada lihtsamaid segaahelaid.

Hindamine:

Hinnatakse:
- elektrotehnika põhiseaduste tundmist ja nende kasutamist;
- mõõtühikute ja nende kordsete tundmist ja teisendamisoskust;
- mõõtmisi;
- teadmisi elektriväljast;
- teadmisi alalisvoolust;
- 3-faasilise pinge liikide tundmist;
- elektriskeemide lugemist;
- mõõtevigade määramist;
- lihtahelatega elektriskeemide koostamist;
- elektrivoolu ja magnetvälja vastastikused seosete tundmist;
- teadmisi vahelduvvoolust.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli lõpetamiseks peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

Mooduli nimetus: **Materjaliõpetus**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Et õppija:
- teab ja tunneb elektritehniliste materjalide põhiparameetreid ja nende omadusi.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Materjalide ehitus ja omadused
Aine ehitus. Materjalide liigitus. Materjalide mehaanilised ja füüsikalis-keemilised omadused. Materjalide tehnoloogilised ja ekspluatatsioonilised omadused.
Raud ja sulamid. Süsinik- ja legeerterased
Raud. Üldteadmised sulamitest.. Terased ja malmid. Teraste ja malmide füüsikalis-keemilised omadused ning nende kasutamine. Metallide korrosioonikindlus ja kaitse korrosiooni eest. Süsinik- ja legeerkonstruktsiooni terased. Tööriistaterased. Eriomadustega terased.
Elektrotehniliste materjalide liigitus ja nende elektrilised parameetrid
Erielektritakistus. Dielektriline läbitavus. Dielektrikuskaonurga tangens. Elektriline tugevus.
Suure elektrijuhtivusega materjalid
Vask. Pronks. Alumiinium. Hõbe. Kõrge elektrijuhtivusega materjalide rakendamine. Ülijuhtivus. Ülijuhi põhiomadused ja nende rakendamine.
Suure takistusega juhtivad materjalid
Volfram. Nikroom. Manganiin. Konstantaan. Kõrge takistusega materjalide rakendamine.
Magnetilised materjalid ja nende omadused
Magnetiliselt pehmed materjalid. Magnetiliselt kõvad materjalid. Ferriidid. Magnetiliste materjalide rakendamine.
Pooljuhtmaterjalid
Germaanium, Räni, Galliumarseniit, Galliumnitriid, Teemant. Pooljuhtmaterjalide rakendamine.
Gaas- ja vedeldielektrikud
Gaasdielektrikute põhiomadused, gaasdielektrikute rakendamine. Elektroisoleer naftaõli. Sünteetilised vedeldielektrikud.
Kõrgpolümeersed ja polükondensatsioonilised tahked dielektrikud
Polüsterool. Polüetüleen. Polüvinüülkloriid. Polümetüülakrülaat. Kapron. Epoksüüdvaik. Glüftaalvaik. Fenoolformaldehüüdvaik. Polüester. Kõrgpolümeersete tahkete dielektrikute kasutamine.
Valgusjuhid
Klaas, plast.Valguskiu tootmine.
Kuumakindlad dielektrikud ja kihtplastid
Räniorgaanilised dielektrikud. Floorplast. Tekstoliit ja klaastekstoliit. Madal- ja kõrgsagedus trükkplaatide materjalid. Kuumakindlate dielektrikute ja kihtplastide rakendamine.
Keraamilised ja piesoelektrilised materjalid
Keraamilised paigaldusmaterjalid. Keraamilised kondensaatorimaterjalid. Piesoelektrilised materjalid, nende rakendamine. Vedelad kristallid ja nende rakendamine.
Isoleerivad lakid ja emalid. Kompaundid. Pastad. Liimid.
Immutuslakid. Kattelakid. Emalid. Immutuskompaundid. Täisvalamiskompaundid. Epoksükompaundid. Räniorganilised kompaundid. Kaitse-, soojajuhtiv- ja puhastuspastad. Liimid.
Joodised ja räbustid
Kergsulavad joodised. Raskesulavad joodised. Räbustavad ained.

Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane oskab: - õigesti valida materjale erinevate elektritehniliste ja elektroonikaseadmete valmistamiseks ja nende parandamiseks.
Hindamine:	Hinnatakse: - süsiniku ja legeerteraste füüsikalis-keemiliste omaduste ja kasutusalade tundmist; - elektritehnika juhtmaterjalide ja pooljuhtmaterjalide tundmist; - magnetiliste materjalide ja dielektrikute tundmist. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Elektroonika alused**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk:

Et 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 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.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Pooljuhtdioodid
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. Praktilised tööd: pooljuhtdioodi omaduste uurimine.
Alaldid ja silufiltrid
Alaldi plokkskeem. Ühefaasilised alaldid. RC ja LC filtrid. Stabilisaatorid (stabilitronstabilisaator). Praktilised tööd: alaldi lülituste võrdlemine; stabilitronstabilisaator.
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.
Lülitusdioodid (türistorilaadsed elemendid)
Dinistori, DIAC-i, SCR-türistori, sümmistori ja GTO-türistoride ehituse ja omaduste sarnasused ja erinevused. Avanemis- ja sulgumistingimused.Fototüristorid.
Võimendid
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
Vedelkristallindikaatorid

Mikroelektroonika alused
Mikrolülituse mõiste. Mikrolülituste tehnoloogiline ja funktsionaalne liigitus.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- hinnata pooljuhtelementide parameetreid ja realiseerida nende abil elektriskeeme ning teha lihtsamat veaotsingut elektroonikaseadmetes.

Hindamine:	Hinnatakse: - pooljuhtdioodid tundmist; - alaldite ja silufiltrite tundmist; - transistoride tundmist; - lülitusdioodide tundmist; - võimendite tundmist; - mikroelektroonika aluste tundmist. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Digitaaltehnika**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk:

Et õppija teab ja tunneb:
- digitaaltehnika põhimõisteid;
- arvusüsteeme;
- Boole'i algebra avaldisi, reegleid ja seadusi ning 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 signaalitöötiuse aluseid ja lihtsamaid põhimõtteid;
- analoog-digitaal- ja digitaal-analoogmuundamise viise ja meetodeid;
- digitaalskeemide tehnoloogiliste lahenduste eripärasid ja kasutusalasid, nende lihtsamaid omadusi ja parameetrite võrdlust.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Sissejuhatus
Mida kujutab endast digitaaltehnika (digitaal- ja analoogsüsteemide võrdlus) ja info esitamine kahendkujul.
Arvusüsteemid
Kümnendsüsteem, kahendsüsteem, kaheksandsüsteem, kuueteistkümnendsüsteem. Teisendamine ühest arvusüsteemist teise. Erinevates arvusüsteemides liitmine, lahutamine ja korrutamine.
Loogikafunktsioonid
Boole'i funktsioonid ja nende esitus, loogikaelement, baaselemendid: AND, OR, NOT ja kombinatsioonskeemid NAND, NOR, XOR, XNOR jne.
Loogikaelemendid
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.
Kombinatsioonseadmete süntees
TDNK, TKNK, loogikafunktsioonide lihtsustamine Karnaugh kaardiga. Praktilised tööd: loogikalülituste süntees ja minimeerimine.
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.
Koodrid, dekoodrid ja koodimuundurid
Funktsioonid ja loogikaskeemid. Praktilised tööd: kodeerimise ja dekoodeerimise digitaalskeemid; seitmesegmendilise indikaatori dekoodri loogikatabeli koostamine.
Kommutaatorid
Multipleksor ja demultipleksor (funktsioon ja loogikaskeem). Praktilised tööd: multipleksorite ja demultipleksorite ahelate uurimine.
Registrid
Rööpregistrid, nihkeregistrid (vasakule nihutatavad, paremale nihutatavad, reversiivsed), loenduri mõiste, täisastmelise mooduliga loendur, paralleel- ja järjestikülekandega loendur, sünkroonne ja asünkroonne loendur, loendamine

kasvavas ja kahanevas suunas, suvalise mooduliga loendur. Praktilised tööd: registrite koostamise printsiipide tutvustamine; loendurid, nende kasutamine; summeerivate, lahutavate ja reversiivsete loendurite põhimõtteskeemide koostamine.

Summaatorid

Pool ja täissummaator, liitev ja lahutavsummaator, võrdlusskeem. Praktilised tööd: summaatorite omaduste tutvustamine (jada-, rööp- ja rühmaülekandega summaatorid).

Programeeritav loogika

Simuleerimistarkvara.

ALU

Praktilised tööd: aritmeetika-loogikaploki uurimine.

Pooljuhtmälud

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- teha arvude teisendusi arvusüsteemide vahel ning tehteid kahendarvudega;
- kasutada muid levinumaid arvkoode;
- kasutada Boole'i algebra reegleid ja teisendusi;
- teisendada ja minimeerida matemaatiliselt või tabelina antud lihtsamat digitaalfunktsiooni;
- joonistada minimeeritud 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.

Hindamine:

Hinnatakse:
- loogikafunktsioonide tundmist;
- loogikaelementide tundmist;
- kombinatsioonseadmete sünteesi tundmist;
- trigerite tundmist;
- koodrite, dekoodrite ja koodimuundurite tundmist;
- kommutaatorite tundmist;
- registrite tundmist;
- summaatorite tundmist;
- alu ja mälude liikide tundmist.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli praktilised tööd loetakse läbituks, kui kõik laboratoorsed tööd on tehtud ja kaitstud vähemalt hindele rahuldav.

Mooduli nimetus:	**Joonestamine**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Et õppija tunneb: - rahvusvahelisi joonestusstandardeid; - masinaehituses kasutatavaid tähiseid ja tingmärke.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Joonestamise alused</u> Joonestusvahendid. Joonis, jooniste formaadid, mõõtkavad. Joonise vormistamise nõuded. Normkiri ja kirjanurk. Jooned, joonte liigid ja kasutusalad. B-tüüpi kaldkiri. Ladina tähestik, märgid ja numbrid. Standardkiri. Mõõtkavad. Mõõtmete kandmine joonistele. Materjalide kujutamine. Sujuvliited. Kalle ja koonilisus. Faas. Kõverjooned. Lekaalkõverad. Praktilised tööd: jooned; standardkiri. <u>Projektsioonjoonestamine</u> Projektsiooni mõiste ja liigid. Aksonomeetria. Punkti, sirge ja tasapinna projekteerimine kolmvaates ja aksonomeetrias. Geomeetrilised kehad, nende kolmvaade ja aksonomeetria. Tasandiga lõigatud kehad. Kehade lõikumine. Ristprojektsiooni ja kaldprojektsiooni erinevused. Detaili kaks- ja kolmvaade. Ristlõiked, kohtlõiked, liht- ja liitlõiked. Kujutised ja nende liigid. Jooniste lugemine. Praktilised tööd - geomeetrilised kehad; kujutised, vaated, lõiked. <u>Masinaehitusjoonestamine</u> Standardid. Kujutised: vaated, lõiked, ristlõiked ja väljatoodud elemendid. Lõigete kujutamine ja tähistamine. Keermete kujutamine ja tähistamine. Liited ja nende kujutamine. Üldvaatejoonis, koostejoonis, detailjoonis. Tükitabel. Eskiis, nõuded eskiisjoonisele. Eskiisi koostamine ja vormistamine. Eskiisi järgi tööjooniste koostamine. Tehniline joonis. Joonise mastaap. Koostejooniste lugemine. Praktilised tööd - keermega detaili eskiis; keermeliited; lihtsa detaili eskiis; koostejoonise detailide eskiisid.
Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane oskab: - lugeda töö- ja koostejooniseid ning skeeme; - kanda korrektselt joonisele mõõtmeid ja tingmärke; - visandada lihtsate detailide eskiise; - joonestada erinevaid detaile, sõlmi ja skeeme; - joonise järgi arvestada materjalikulu; - kasutada tehnilist dokumentatsiooni detailide valmistamiseks ja toodete koostamiseks; - kasutada õppe- ja teatmekirjandust.
Hindamine:	Hinnatakse: - masinaehituses kasutatavate tähiste ja tingmärkide tundmist; - graafiliste tööde teostamise oskust. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal. Mooduli lõpetamiseks peavad kõik graafilised tööd olema tehtud ja kaitstud vähemalt hindele rahuldav.

Mooduli nimetus: **Arvutikasutus ja asjaajamise alused**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Et õppija tunneb:
- infotehnoloogia põhimõisteid;
- infotehnoloogia kasutatavamaid rakendusi;
- levinumate dokumentide vorme;
- levinumate dokumentide koostamise aluseid.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Infotehnoloogia põhimõisted 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.

Interneti rakendused

Veebi kasutamise elementaaroskused. Veebis navigeerimine (brauseri põhimäärangute muutmine). Otsing veebis (veebiaadresside kasutamine, otsimootori 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.

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.

Tabeltöötlus

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.

Esitlus

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.

Asjaajamise alused

Asjaajamise alused ja -kord. Dokumendi koostamis- javorminõuded: dokumendiplangid, dokumendi rekvisiidid, dokumendi vormistamise protseduur.Internetist ja muudest allikatest hangitud informatsiooni süstematiseerimine, töötlemine jasäilitamine.Avalduse, elulookirjelduse (CV), iseloomustuse, seletuskirja koostamise ja vormistamise nõudedarvutil ja paberkandjal. Ametikirjade (algatuskiri, vastuskiri, tellimiskiri, kaaskiri,

volikiri javabanduskiri) koostamise ja vormistamise nõuded arvutil ja paberkandjal.

Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane oskab: - töödelda teksti; - hallata faile ja meediume; - kasutada tabelarvutuse rakendusi ning koostada lihtsamaid tabeleid; - vormistada dokumente; - kasutada levinumaid internetiteenuseid.
Hindamine:	Hinnatakse: - tekstitöötlemise oskust; - tabelitöötlemise oskust; - esitluste koostamise oskust; - infotehnoloogia põhimõistete tundmist; - CV ja avalduse kirjutamise oskust. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Majanduse ja ettevõtluse alused**

Maht õppenädalates : 1

Eesmärk:

Et õppija teab ja tunneb:
- ühiskonna peamisi majandusprotsesse;
- Eesti majanduse arengusuundi Euroopa Liidu majandusruumis;
- turumajanduse põhikomponente;
- ettevõtluse aluseid;
- ettevõtte finantseerimise ja administreerimise üldpõhimõtteid;
- ühistegevuse põhimõtteid ja ühistulise ettevõtluse olemust;
- äriplaani koostamise põhimõtteid;
- FIE-na tegutsemise põhireegleid.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Sissejuhatus majandusse
Majanduslik käitumine. Alternatiivkulud - valik mitme võimaluse vahel. Majanduse kolm põhiküsimust (mida toota? kuidas toota? kellele toota?) Erinevad majandussüsteemid (tavamajandus, käsumajandus, turumajandus, segamajandus.
Tulude ja kulude jaotus ühiskonnas
Ühiskonna areng ja tulude jaotus. Võrdsus ja ebavõrdsus. Ebavõrdsuse mõõtmine. Lorenzi kõver. Vaesus. Ebavõrdsuse ja vaesuse põhjused. Riiklik sotsiaalpoliitika ja selle alternatiivid. Sotsiaalkindlustus.
Tööturg, palk, tööpuudus
Töö ja palk. Töö nõudmine ja pakkumine. Ametiühingud. Tööjõud. Tööpuudus.
Nõudmine ja pakkumine
Turg. Nõudmine. Pakkumine. Tasakaalu kujunemine turul. Turg kui majanduskorraldus. Hindade roll majanduses.
Ettevõtte kulud ja tulud
Ettevõtte kulude liigitus. Tootmistegurid ja kulude liigitus. Ilmutatud kulu ja alternatiivkulu. Majanduslik kasum.
Ettevõtte finantseerimine ja organisatsioonilised vormid
Ettevõte, ettevõtja ja ettevõtlus. Ettevõtete organisatsioonilised vormid. Sooloettevõte. Partnerettevõte. Aktsiaselts. Ettevõtte finantseerimine.
Konkurents
Konkurents majanduses. Täiuslik konkurents. Monopolistlik konkurents. Oligopol. Monopol. Loomulik monopol. Konkurentsi mõju majandusele. Konkurentsi positiivsed küljed. Konkurentsi negatiivsed küljed. Praktiline konkurentsipoliitika. Konkurentsiseadused. Konkurentsipoliitika Eestis.
Väärtpaberid ja väärtpaberiturud
Finantsturu tekkimine ja funktsioonid. Väärtpaberite erinevad liigid. Võlakirjad. Aktsiad. Väärtpaberiturud. Aktsiate müük börsil.
Eesti majanduse arengusuunad
Eesti majandusreformide tulemused. Majanduslikust langusest väljumine. Eesti majanduse edasised arenguperspektiivid.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane oskab:
- kasutada majandusalast terminoloogiat ja -informatsiooni.

Hindamine:

Hinnatakse:
- tulude ja kulude jaotust ühiskonnas ning tööturg, palk, tööpuudus põhimõtete tundmist;
- ettevõtlus ja ettevõtte kulud ning tulud ning konkurentsi põhimõtete tundmist;
- essee "majanduse arengusuundadest Eestis" aine sisuga seostamist.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike

arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Tööseadusandluse alused**

Maht õppenädalates : 1

Eesmärk: Et õppija teab ja tunneb:
- peamisi töösuhteid reguleerivaid õigusakte tööle asumiseks vajalikul tasemel;
- töölepingu seadusega sätestatud lepingupoolte õigusi ja kohustusi;
- töölepingu sõlmimise, muutmise ja lõpetamise aluseid;
- palga ja puhkuse arvestamise aluseid;
- töö- ja puhkeaja korraldust ja arvestamise aluseid;
- töötingimuste kollektiivse kujundamise aluseid ja töövaidluste lahendamise võimalusi ning mõistab oma tegevusvaldkonna seadusandluse reguleerimise vajalikkust.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Lepingulised suhted
- Füüsilised ja juriidilised isikud;
- Tehingu mõiste ja vorm;
- Lepingu mõiste;
- Lepingute liigid, sisu ja sõlmimise kord;
- Volitus ja volikiri;
- Tähtaeg ja tähtpäev;
- Ametijuhend;
- Töölepingu pooled, nende õigused ja kohustused.
- Töölepingu kohustuslikud tingimused;
- Määratud ja määramata ajaks töölepingu sõlmimine;
- Katseaeg;
- Töölepingu peatumine ja muutmine;
- Üleviimine teisele tööle;
- Töölepingu lõpetamine;
- Töölepingu tühistamine ja kehtetuks tunnistamine;
- Kollektiivleping;
- Kollektiivlepingu pooled ja selle sõlmimise kord;
- Töövaidluste lahendamine;
- Töötajate usaldusisik;
- Töötüli liigid;
- Streik ja töösulg;
- Seaduslikust streigist osavõtjate tööalased õigused.

Töö- ja puhkeaeg
- Töö- ja puhkeaeg;
- Töönorm, tööpäev, töönädal, töövahetus;
- Ületunnitöö;
- Töötamine puhkepäevadel, rahvus- ja riigipühadel;
- Puhkuse liigid: põhi- ja lisapuhkus, palgata- ja osaliselt tasustatav puhkus, vanemapuhkused, õppepuhkus ja nende andmise kord;
- Puhkuse tasustamine;- Puhkuse kasutamist takistavad asjaolud ja puhkuse katkestamine.

Töö tasustamise alused
- Palk, põhi- ja keskmine palk, lisatasu ja juurdemaksed;
- Palgatingimuste kehtestamine ja palga maksmise kord;
- Töö tasustamine eritingimustes;
- Tagatised ja hüvitused;
- Kinnipidamised palgast;
- Sotsiaalsed tagatised: toetused, pensionisüsteem;
- Materiaalne vastutus tööõigussuhetes.

Hinnatavad õpitulemused:	Õppija oskab: - kasutada vastavat õppe- ja teatmekirjandust.
Hindamine:	Hinnatakse teadmisi töösuhteid reguleerivate õigusaktide kohta ulatuses, mis on vajalik tööle asumiseks sealhulgas: - teadmisi töölepingu poolte seadusega sätestatud õiguste ja kohustuste kohta; - töölepingu sõlmimise, muutmise ja lõpetamise aluste tundmist; - palga ja puhkuse arvestamise aluste tundmist; - teadmisi töövaidluste lahendamise korra tundmise kohta; - sotsiaalsete tagatiste olemuse tundmist. Mooduli lõpphinne kujuneb järgnevalt: - kõigi protsessihinnete põhjal pannakse üks koondhinne; - kontrolltööde hinded; - arvestustöö hinne õpilastele, kes on puudunud ainetsüklist 12 tundi. Kui aga õpilane on sooritanud kõik kontrolltööd vähemalt hindele "rahuldav", siis ei ole ta kohustatud arvestustööd tegema.

Mooduli nimetus: **Töö- ja keskkonnaohutus**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk:

Et õppija teab ja tunneb:
- seadusandlust töötervishoiu, -ohutuse ja -õiguse kohta;
- tööohutuse ja -tervishoiu korraldust riigi ja ettevõtte tasandil;
- töötaja ning tööandja õigusi ja kohustusi töösuhetes;
- töökeskkonna jaoks ohtlikke ja kahjulikke mõjureid, töökeskkonna ohutegurite mõõtmise meetodeid ning toimet inimorganismile;
- loodus- ja keskkonnakaitse ning ökoloogiaga seotud põhimõisteid ja looduskaitse valdkondi;
- loodus- ja keskkonnakaitset reguleerivaid õigusakte;
- loodus- ja keskkonnakaitse institutsionaalset korraldust Eestis;
- esmatähtsaid keskkonnaprobleeme ning Eesti keskkonnastrateegiat ja selle eesmärke;
- jäätmekäitluse, loodusvarade säästliku kasutamise ja keskkonnaeetika põhimõtteid.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

<u>Ohuõpetus</u>
- Õiguslikud alused ja üldosa;
- Sisu, mõisted;
- Organisatsioon EV-s;
- Seadusandlus;
- Tööõnnetuste ja kutsehaiguste statistika ja näited;
- Töötervishoiu ja tööohutuse seadus;
- Nõuded töökeskkonnale;
- Tööandja kohustused ja õigused;
- Töötaja kohustused ja õigused;
- Riiklik järelevalve;
- Tööandja vastutus;
- Vaidluste lahendamine ja vastutus;
- Uued õigusaktid;
- Töökeskkonnaalane töökorraldus ettevõttes;
- Üldohutus;
- Ohumärguanded;
- Isikukaitsevahendid;
- Töövahendid, masinate ja seadmete ohutuse tagamine;
- Riskianalüüs ja sisekontroll;
- Ohud, ohtude hindamine;
- Riski hindamine;
- Sisekontroll;
- Ennetamine, ergonoomia;
- Töötervishoid ja töötervishoiuteenus;
- Koolituse ja väljaõppe korraldus ettevõttes;
- Tööõnnetuste ja kutsehaiguste uurimise ja arvelevõtmise kord;
- Kannatanutele kahju hüvitamine;
- Juriidilise isiku haldusvastutus;
- Psühholoogilised ohutegurid ja tööstress;
- Töötervishoid ja kutsehaigestumine;
- Töökeskkond ja tööolme;
- Töötervishoid ja ohutegurid;
- Töökeskkonnaohtlikud ja kahjulikud mõjurid, nende mõõtmine ning toime inimorganismis;
- Kutsehaigused ja nende diagnoosimine;
- Tervisekontroll;

- Tuleohutuse tagamine;
- Tuletööde ohutusnõuded.

Esmaabi

Tegutsemine õnnetuspaigal:
- Õnnetusolukorra ja kannatanu seisundi kiire hindamine, tegutsemise järjekord, abi kutsumine.

Kannatanu ülevaatus õnnetuspaigal:
- Esialgse diagnoosi panemine;
- Riiete ja isikukaitsevahendite eemaldamine kannatanult.

Põhilised esmaabivõtted ja elustamine, normaalne hingamine ja kunstlik hingamine, kunstlik hingamine suult-suule meetodil:
- Normaalne südame töö ja vereringlus ning väline südame masseerimine;
- Välise südame masseerimise metoodika;
- Elustamine üksi ja kahekesi;
- Kannatanu asetamine püsivasse külili asendisse;

Verejooksu peatamine:
- Haavade ja verejooksude liigid;
- Sidemete tegemine;
- Suur (tugev) väline verejooks.

Sidumine:
- Sidemete ja kompresside liigid, nende tegemine;

Šokis kannatanu abistamine:
- Esmaabi elektrilöögi korral;
- Teadvuse kaotanud inimese abistamine;
- Teadvuseta inimese läbivaatus.

Luumurrud:
- Lahastamise põhimõtted, lahaste liigid, kasutamine;

Lämbumine.

Põletushaavad:
- Põletushaavade liigid;
- Suu ja neelu põletused;
- Keemilised põletushaavad;
- Elektripõletushaavad;
- Päikesepõletus.

Külmumine:
- Üldine ja kohalikkülmumine.

Mürgistused, esmaabi mürgistuse korral.

Võõrkehad:
- Võõrkehad silmas, kõrvas, ninas, nahas;
- Allaneelatud võõrkehad.

Kannatanu tõstmine, kandmine, transportimine.

Looduskaitse

Looduskaitse ja ökoloogiaga seotud põhimõisted:
- keskkond;
- loodushoid;
- looduskaitse;
- keskkonnakaitse;
- bioloogiline mitmekesisus;
- vääriselupaik;
- toiduvõrgustik ja ökoloogilised püramiidid;
- liigikaitse;
- elupaiga kaitse;
- alapõhine kaitse;
- ökosüsteemne lähenemine looduse kaitses;
- säästev areng ja Agenda 21;
- keskkonnaruum ja ökoloogiline jalajälg.

Looduskaitse valdkonnad:
- klassikaline looduskaitse;
- maastikuhooldus;

- loodusvarade kasutus ja kaitse;
- keskkonnakaitse;
- ökosüsteemide kaitse;
- koosluste mitmekesisuse kaitse;
- liigikaitse;
- loodusobjektide kaitse.

Looduskaitse korraldus Eestis.

Keskkonnakaitse

Eesti keskkonnastrateegia:
- prioriteetsed keskkonnaprobleemid ja keskkonnaeesmärgid;
- keskkonnaseire ja keskkonnakaitse institutsionaalne korraldamine ja struktuur;
- õigusaktid.

Heitmed ja nende klassifikatsioon.

Jäätmehooldus.

Keskkonnatervis:
- õhu- ja veekaitse;
- keskkonnamürgid, toidulisandid;
- virgestus.

Loodusvarade säästlik kasutamine:
- taastumisvõimega loodusvarad;
- väga aeglase taastumisvõimega loodusvarad;
- taastumatud loodusvarad.

Tööstusharupõhised keskkonnanormatiivid.

Jäätmekäitlus

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- hinnata riske ja ennetada ohte;
- käituda ohuolukorras;
- anda esmaabi.

Hindamine:

Hinnatakse:
- töökeskkonnale esitatavate nõuete ja ohutegurite tundmist;
- tööohutuse ja töötervishoiunõutete tundmist;
- ohuõpetuse tundmist;
- esmaabist tundmist;
- praktilist esmaabi osutamist.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Suhtlemise alused ja klienditeenindus**

Maht õppenädalates : 1

Eesmärk: Et õppija teab ja tunneb:
- suhtlemise põhialuseid ja oskab neid oskuslikult rakendada tööalases rollikäitumises ning meeskonnas;
- kliendi ja teenindaja suhte olemust;
- teenuse komponente;
- teenindusprotsessi etappe;
- kliendikeskse organisatsiooni käitumistavasid ja nende kirjeldamist klienditeenindusstandardis.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Suhtlemise olemus
- Suhtlemisvajadused ja -ülesanded.
- Verbaalne ja mitteverbaalne suhtlemine.
- Vahetu- ja vahendatud suhtlemine.
- Ametlik ja mitteametlik suhtlemine.
- Koosolekud ja läbirääkimised.
- Kirjalik suhtlemine.
- Suhtlemisbarjäär ja hirm.
- Isikutaju eripära ja seda mõjutavad tegurid.
- Positiivne minapilt.
- Tõepärane enesehinnang.
- Suhtlemise sisemised tagamaad (põhimõtted, väärtused, identiteet ja eesmärk).
- Suhtlemisvahendid.
- Suhtlusakti etapid.
- Suhtlemistõkked ja -tasandid, suhtlemise baaskompetentsus (kontaktivõtm ise, kuulamise ja selge eneseväljendamise oskused).
- Käitumisstrateegiad (enesekehtestamine, alistuv ja agressiivne käitumine).
- Võidan-võidad mõtteviis.
- Konstruktiivne tagasiside.
- Konfliktid ja nende lahendamise strateegiad.
- Suhtlemine grupis ja gruppide vahel.
- Motiveerimine.
- Avalik esinemine.
- Läbirääkimised.
- Koosolekud.

Käitumine suhtlemissituatsioonides
- Positiivse mulje loomine.
- Käitumisviisid.
- Agressiivne, alistuv ja eirav käitumine.
- Kehtestav käitumine.
- Erinevad suhtlemissituatsioonid.
- Veaolukorrad ja nende tekkepõhjused.
- Toimetulek veaolukordades.
- Meeskonnatöö.

Toimetulek stressiga
- Pingete tekkepõhjused.
- Stress ja seda põhjustavad tegurid.
- Tööstress.
- Läbipõlemine.
- Toimetulek pingete ja stressiga.

Klienditeenindus
- Teeninduse olemus.
- Kliendi ja teenusepakkuja suhe.

- Teenindusprotsess ning kliendikeskse organisatsiooni olemus.

Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane oskab: - luua usaldusliku suhte teenindajana; - määrata teenuse sihtgrupp ja kirjeldada sihtgrupi vajadusi.
Hindamine:	Hinnatakse: - suhtlemise olemuse tundmist; - meeskonnatöö iseärasusi tööpinge ja stressi maandamisel; - essee käitumisest suhtlemissituatsioonides, hinnatakse seostamist mooduli sisuga. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus:	**Tehniline dokumentatsioon**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Et õppija teab ja tunneb: - erialast tehnilist dokumentatsiooni; - tehnilise dokumentatsiooni ülesehitust; - dokumentatsiooni kasutamise ning koostamise põhimõtteid.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Tehniline dokumentatsioon ja kasutusala</u> Ettevõtte tehnilise dokumentatsiooni mõiste, liigid ja kasutamine; Dokumentatsioonis tehtavad muudatused ja hoidmine: - muudatused joonistel; - tehnoloogilistel kaartitel. <u>Joonised</u> - Ettevõtte kasutatavad joonised; - Nende hoidmine, duplikaadid; - Jooniste eest vastutavad isikud. <u>Tehnoloogilised kaardid</u> - Marsruutkaardid; - Operatsiooni kaardid; - Kaartite täitmine; - Kasutamine hoidmine ja liikumine ettevõttes; - Kaartite lugemine ja seal asuvate nõuete täitmine; - Puuduva tehnoloogia arendus töölise poolt.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija oskab: - leida endale vajaliku erialase tehnilise dokumentatsiooni - oskab seda kasutada; - oskab koostada lihtsamat tehnilist dokumentatsiooni.
Hindamine:	Hinnatakse: - ettevõte tehnilise dokumentatsiooni üldkorralduse tundmist; - ettevõtte joonistesüsteemi tundmist; - tunnitööd (konspekteerimine, aruteludest osavõtt, rühmatööd jmt., tunnitööd annavad kokku ühe hinde). Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Et õppija teab ja tunneb:
- elektripaigaldistest tulenevaid ohte;
- elektrilöögivastase kaitse põhireegleid;
- esmaabi võtteid elektrilöögi korral;
- tööohutusnõudeid elektritöödel;
- elektrituru- ja elektriohutusseadust, teenuse ja toote ohutuse seadust ning nende olulisemate rakendusaktide peamisi sätteid;
- põhinõudeid ehitiste elektripaigaldistele;
- elektriseadmete valiku ja paigaldamise põhimõtteid;
- elektripaigaldiste käidule esitatavaid nõudeid.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu: <u>Elektriohutus</u>
- Elektrivoolu füsioloogiline toime;
- Esmaabi elektrilöögi korral;
- kaitse elektrilöögi eest;
- elektriseadmete kesta kaitseaste;
- madalpingeliste vahelduvvooluvõrkude - juhistiksüsteemid;
- otse- ja kaudpuutekaitse eri juhistiksüsteemides;
- kaitse- ja talitlusmaandamine, nende erisused.
- Toite automaatne väljalülitamine;
- elektriseadmete maandamine, potentsiaali ühtlustamine;
- kaitse topelt või tugevdatud isolatsiooniga;
- kaitse elektrilise eraldamisega;
- mittejuhtiv ümbrus;
- SELV, PELV ja FELV väikepinge süsteemide kasutamine;
- elektritarvitite elektri ohutusklassid;
- ohutusmärgid ja -sildid;
- ruumide liigitus elektriohtlikkuse järgi;
- välistoime arvestamine;
- nõuded elektrialaisikule ja ohuteadlikule isikule.

<u>Elektrialane seadusandlus</u>

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.

Standardid:
- ehitiste elektripaigaldiste põhialused, üldiseloomustus;
- elektripaigaldiste kaitse elektrilöögi, kuumustoime, liigvoolu, liigpinge ja elektromagnetiliste häirete eest;
- kontrolltoimingud ja kasutuselevõtu kontroll;

- nõuded elektripaigaldistele ja -paikadele;
- avalike elektrijaotusvõrkude pinge tunnussuurused;
- elektriseadmete valiku ja paigaldamise põhimõtted;
- elektripaigaldiste käidu üldnõuded;
- pingevabad, pingealused ja pingelähedased tööd;
- hooldustööd.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- valida kaitseviise keskkonna tingimustest lähtuvalt;
- elektripaigaldiste kaitseseadmeid (sulavkaitse, kaitselüliti ja rikkevoolukaitse);
- orienteeruda Eesti elektrialases seadusandluses;
- orienteeruda Eesti elektrialases normdokumentides;
- vältida väärtegusid elektritööde läbiviimisel;
- vältida väärtegusid elektripaigaldiste käidu korraldamisel;
- kasutada teemakohast õppe- ja teatmekirjandust.

Hindamine:

Hinnatakse:
- teoreetilisi teadmisi elektrivoolu füsioloogilisest toimest inimesele;
- esmaabivõtete tundmist elektrilöögi korral;
- otse- ja kaugpuutekaitse viiside tundmist;
- orienteerumisoskust elektriala reguleerivates seadusandlikes aktides.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli lõpetamiseks eraldi arvestustöö hinne õpilastele, kes on puudunud ainetsüklist 12 tundi.

Mooduli nimetus:	**Erialane võõrkeel**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Et õppija teab ja tunneb: - erialaga seonduvat terminoloogiat ja mõisteid; - töövahendite ja enamkasutatavate konstruktsiooniliste ja erialaga seonduvate materjalide nimetusi; - esmaabi andmisel kasutatavat sõnavara ja väljendeid.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Suhtluskeel</u> Suhete loomine. Oma kooli ja koduvabariigi tutvustamine väliskülalistele. Enesetutvustus. Telefonivestlus. Ametikirjad (avaldus, CV, seletuskiri, kinnituskiri) ja nende vormistamise nõuded. <u>Erialane keel</u> Erialaga seotud mõisted ja terminid; töövahendite nimetused; enamkasutatavad konstruktsioonilised ja erialaga seotud materjalid; tööde tehnoloogiline järjekord tööstuslike liinide hoolduse läbiviimisel. Andurid ja täiturid. Majandusterminid. Esmaabi andmisel kasutatavad väljendid ja sõnavara.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija oskab: - ennast väljendada võõras keelekeskkonnas; - lugeda erialaseid võõrkeelseid tekste ning saab aru nende tähendusest; - vestleb erialastel teemadel algtasemel; - kasutada võõrkeelset erialakirjandust ja on võimeline tõlkima tekste sõnaraamatu abil; - koostada ja vormistada võõrkeeles avaldust, elulookirjeldust, seletuskirja ja kinnituskirja; - kirjeldada eriala tööde tehnoloogilist järjekorda; - kasutada sõnaraamatuid ja erialaseid teabeallikaid.
Hindamine:	Hinnatakse: - erialase sõnavara tundmist; - ametkirjade koostamise ja vormistamise oskust; - enesetutvustamise oskust telefonivestlusel; - erialaste tekstide tõlkimise oskust. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise põhjal. Arvestustöö hinne õpilastele, kes on puudunud ainetsüklist 12 tundi. Kui aga õpilane on sooritanud kõik kontrolltööd vähemalt hindele "rahuldav", siis ei ole ta kohustatud arvestustööd tegema.

Mooduli nimetus: **Pneumoautomaatika**

Maht õppenädalates : 4

Eesmärk: Et õppija omandab teadmised:
- Suruõhu saamise;
- Kompressorite tootlikkuse reguleerimise
- Suruõhu jaotamise ja ettevalmistamise;
- Pneumaatiliste täiturite;
- Pneumosilindrite mõõtmete määramise;
- Pneumaatiliste juhtimiskomponentide ja pneumaatikas kasutatavate tüüpskeemide kohta.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Pneumaatika ajalugu ja kasutatavad mõõtühikud
Suruõhu kasutamise ajalugu;
Pneumaatika mõiste;
Suruõhu omadused;
Füüsikalised alused;
Õhu kokkusurutavus;
Õhu ruumala sõltuvus temperatuurist.
Suruõhu saamine
Kompressorjaam;
Kompressorite tüübid;
Kolbkompressor;
Membraankompressor;
Tiivikkompressor;
Kruvikompressor;
Aaksiaalkompressor;
Radiaalkompressor.
Kompressorite tootlikkuse reguleerimine
Tootlikkuse reguleerimise moodused;
Poolautomaatne reguleerimine;
Kompressorist väljastatava õhuvoolu piiramine;
Õhu kompressorisse sisselaskesulgemine ja avamine;
Kompressori ajami pöörlemissageduse muutmine; Õhu sissevoolu piiramine;
Automaatne reguleerimine;
Suruõhu jaotamine;
Pneumotorustiku läbimõõdu määramine; Pneumotorustiku paigaldamine;
Pneumotorustike topoloogia;
Pneumotorustike materjalid;
Suruõhu ettevalmistus;
Niiskuse kõrvaldamine;
Absorptsioonkuivatus;
Adsorptsioonkuivatus;
Õhu jahutamine.
Suruõhu töötlemine vahetult enne tarbijat
Õhufilter;
Automaatne vee eemaldaja;
Rõhuregulaator;
Õhu väljalaskega rõhuregulaator;
Õhu väljalasketa rõhuregulaator.
Suruõhu ettevalmistamise plokk
Rõhu langus õhu ettevalmistusseadmetes.
Pneumaatilised täiturid
Lineaarliikumisega täiturid (pneumosilindrid);
Ühepoolse toimega silindrid;

Kahepoolse toimega silindrid;
Erikonstruktsiooniga kahepoolsed silindrid.
Pöördliikumisega täiturid
Pöördsilindrid;
Suruõhumootorid;
Kolbmootorid;
Tiivikmootorid;
Hammasratasmootorid;
Suruõhumootorite omadused.
Pneumosilindrite mõõtmete määramine
Jõudude leidmine;
Kolvi liikumisulatus;
Kolvi liikumiskiirus;
Seadme tööks vajaliku õhu vooluhulga leidmine.
Pneumaatilised juhtimiskomponendid
Pneumojaotid;
Pneumojaotite tingmärgid;
Pneumojaoti avade tähistus;
Pneumojaotite juhtimismeetodeid näitavad tingmärgid;
Pneumojaotite konstruktsioone;
Klappjaotid; siiberjaotid;
Pneumojaotite juhtimine;
Drosselid;
Mittetagasivooluklapp;
Loogikafunktsioonide realiseerimine pneumaatikas:
- Pneumaatiline "JA" ("AND") element;
- Pneumaatiline "VÕI" ("OR") element;
- Kiirväljalaskeklapp;
- Pneumaatilised taimerid;
- Muudetava rakendumislävega rõhutundlik element.
Pneumaatikas kasutatavaid tüüpskeeme
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

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija teab ja tunneb:
- omandatud teadmised pneumaatika ajaloost ja kasutatavatest mõõtühikutest
- suruõhu saamisest, kompressorite tootlikkuse reguleerimisest, suruõhu jaotamisest, ettevalmistamisest;
- pneumaatilistest täituritest, pneumosilindrite mõõtmete määramisest;
- pneumaatilistest juhtimiskomponentidest;
- pneumaatikas kasutatavatest tüüpskeemidest.

Hindamine:

Hinnatakse:
- teadmisi suruõhu saamise kohta;
- pneumomaatiliste täiturite tundmist;
- praktiliste tööde oskust.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Praktilised tööd on läbitud, kui kõik laboratoorsed tööd on tehtud ja kaitstud vähemalt hindele rahuldav.

Mooduli nimetus: **Programmeeritavad kontrollerid**

Maht õppenädalates : 4

Eesmärk: Et õppija teab ja tunneb:
- kontrolleri ehitust;
- kontrolleri andmeliideseid;
- kontrolleri tööpõhimõtteid;
- kontrollerite programmeerimiskeeli ja programmeerimise aluseid.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Programmeeritavate loogikakontrollerite tööpõhimõte
Programmeeritava loogikakontroll eri struktuur.
Sisendid.
Väljundid.
Analoogsignaalide sisestamine ja väljastamine.
Programmeeritavate loogikakontrollerite programmeerimine
Kontrollerite programmeerimiseks käsutatavad keeled.
Programmeerimine käskudes STL (Statement list). Programmeerimine releeskeemina, (Ladder diagramm).
Programmeerimine loogikaskeemina.
Juhtprogrammide koostamine loogikakontrolleritele. Algoritmi koostamine.
Sisendite ja väljundite määratlemine. Juhtimisprogrammi koostamine.
Juhtimisprogrammi laadimine kontrollerisse.
Programmeerimine käsutades STL keelt
STL keele operandid.
Ühebitised operandid.
Mitmebitised operandid.
Lokaalsed ja globaalsed operandid, STL keele operaatorid.
Programmeerimiskeele STL struktuur.
Samm ja lause.
Käskude täitmise järjestus.
Käskude täitmise järjestuse muutmine STL-keele käsud.
Lühiülevaade STL (Statement list) käskudest.
Käskude kirjeldus.
Opereerimine sisendite ja väljunditega.
Sisend- ja väljundsõnad.
Opereerimine sisenditega.
Opereerimine väljunditega.
Taimerid:
- Taimeri seadistamine;
- Taimeri käivitus;
- Taimeri oleku kontroll;
- Taimeri seiskamine;
Standardloendurid.
Registrid.
Lipud ja lipusõnad.
STL keeles kirjutatud näidisprogrammid.
Programmeerimine kasutades LDR keelt
Ahel (rung).
Tingimusosas paiknevad elemendid.
Kontaktid.
Võrdlusplokid.
Paralleelsed harud tingimusosas, Ahela operatsioonosas käsutatavad elemendid.
Väljundit kujutavad elemendid.
Paralleelharud ahela operatsioonosas.
Siirdekäsu käsutamine.

Plokioperatsioonid ahela operatsioonosas.
Taimerite käsutamine:
- Taimer olek;
- Taimeri konstant;
- Taimeri sõna;
- Taimeri initsialiseerimine ja käivitamine.
Loendurite käsutamine:
- Loenduri olek;
- Loenduri konstant;
- Loendurisõna käsutamine;
- Loenduri initsialiseerimine;
- Inkrementaalloenduri käsutamine.
- Dekrementaalloenduri käsutamine.
Tehted mitmebitiste operandidega ahela operatsioonosas.
Kahe operandiga mitmebitised tehted.
Kolme operandiga mitmebitised tehted. Aritmeetika-ja loogikafunktsioon.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- Kasutada kontrollereid juhtimisprotsessis;
- koostada programmi;
- otsida ja kõrvaldada vigu.

Hindamine:

Hinnatakse:
- programmeeritavate kontrollerite liigituse tundmist;
- programmeeritavate kontrollerite ehituse ja tööpõhimõttete tundmist;
- erinevate programmeerimiskeelte STL, Ladder, FBD tundmist;
- kontrollerite montaaži oskust;
- programmide kirjutamise oskust ja nende sisestamine kontrollerisse.

Moodulhinne kujuneb protsessi hinnete kaalutud keskmise ja kirjaliku arvestuse hinde põhjal.

Praktilised tööd on läbitud, kui kõik laboratoorsed tööd on tehtud ja kaitstud vähemalt hindele rahuldav.

Mooduli nimetus: **Hüdroautomaatika**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Et õppija omandab teadmised:
- hüdroautomaatikas kasutatavate mõõtühikute;
- hüdraulika teoreetiliste ja praktiliste aluste;
- tööohutuse;
- hüdrosüsteemide;
- hüdrosüsteemides kasutatavate suunaventiilid;
- voolamist reguleerivate ventiilid;
- rõhku reguleerivate ventiilid;
- kasutatavad tingmärgid;
- hüdraulikas kasutatavad tüüpskeemid.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Hüdraulika teoreetilised alused
Füüsikalised suurused; mass m; jõud F; rõhk p; töö W; energia E; potentsiaalne energia Ep; kineetiline energia Ek; võimsus P; kiirus v; kiirendus a
Füüsikaliste suuruste tähistus ja mõõtühikud.
Hüdromehaanika
Hüdrostaatika; hõhk; väliste jõudude poolt tekitatud rõhk; jõu muundamine; rõhu muundamine; hüdrokineetika; voolamisseadus; bernoulli võrrand; hõõrdekaod ja rõhulangus torustikus; vedelike voolamise tüübid; reynoldsi arv Re.
Hüdrosüsteemid
Hüdrosüsteemide olulised omadused; hüdrosüsteemi struktuur; energia muundamine; energia reguleerimine; energia ülekanne; lisaseadmed; elementaarne hüdrosüsteem.
Töövedelikud
töövedelikele esitatavad nõuded; määrimisomadused; viskoossus; viskoossusindeks; viskoossuse sõltuvus töörõhust; kokkusobivus erinevate materjalidega; vedelike vastupidavus “kägistamisele”; vastupidavus temperatuuri kõikumistele; vastupidavus
hapendumisele; minimaalne kokkusurutavus; minimaalne termiline paisumine; minimaalne vahutavus; kokkuvõte levinumatest töövedelikest.
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).
Hüdromootorid
Pöörlemiskiirus; pöördemoment; võimsus; põhikonstruktsioonid; tööprintsiibid; hammasratasmootor;ekstsentrilise teljega radiaalkolbmootor.
Hüdrosilindrid
Ühepoolse toimega hüdrosilindrid; vedruta ühepoolse toimega silinder; vedruga ühepoolse toimega silindrid; kahepoolse toimega silindrid; diferentsiaalsilinder (ühe kolvivarrega); sümmeetriline silinder (läbiva kolvivarrega silinder).
Mittetagasivooluventiilid
tavalised mittetagasivooluventiilid; hüdrauliliselt juhitavad mittetagasivooluventiilid; hüdrauliliselt juhitava (ühe juhtsisendiga) mittetagasivooluventiili ehitus; hüdrauliliselt juhitava (kahe juhtsisendiga) mittetagasivooluventiili ehitus; hüdrauliliselt juhitavate mittetagasivooluventiilide kasutusnäiteid; hüdrauliliselt juhitav (täiendava

juhtsisendita) mittetagasivooluventiil; hüdrauliliselt juhitav (täiendava juhtsisendiga) mittetagasivooluventiil; alarõhuventiilid.
Suunaventiilid
suunaventiilide konstruktsioonid; siiberventiilid (kolviga); vahetu juhtimisega siiberventiilid; elektrilise juhtimisega siiberventiilid; mehaaniline ja käsijuhtimine; pneumaatiline ja hüdrauliline juhtimine; võimendusega siiberventiilid; vedrudega tsentreeritava siibriga võimendusega siiberventiil; klappventiilid; vahetu juhtimisega klappventiilid.
Voolamist reguleerivad ventiilid
Takistid; vedeliku viskoossusest sõltuvad takistid; pidurdusventiil; vedeliku viskoossusest mittesõltuvad takistid
Vooluhulka reguleerivad ventiilid
kahe liiteavaga vooluhulka reguleeriv ventiil (rõhukompensaator enne mõõtetakistit); kahe liiteavaga vooluhulka reguleeriv ventiil (rõhukompensaator peale mõõtetakistit); siseneva töövedeliku vooluhulga reguleerimine 97; tagasivoolava töövedeliku vooluhulga reguleerimine; vooluhulga paralleelne reguleerimine; kolme liiteavaga vooluhulka reguleeriv ventiil.
Rõhku reguleerivad ventiilid
Rõhupiiraja funktsioonid; rõhupiiraja tööpõhimõte; vahetu juhtimisega rõhupiiraja; kaudse juhtimisega rõhupiiraja; rõhuregulaatorid.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija teab ja tunneb:
- omandatud teadmised hüdraulika ajaloost ja kasutatavatest mõõtühikutest;
- omandatud baasteadmised hüdraulika teoreetilistest ja praktilistest teadmistest ja oskustest,
- tööohutusest;
- hüdrosüsteemidest;
- hüdrosüsteemides kasutatavatest suunaventiilidest, voolamist reguleerivatest ventiilidest, rõhku reguleerivatest ventiilidest ning kasutatavatest tingmärkidest.
- hüdrosilindrite mõõtmete määramisest;
- hüdraulikas tikas kasutatavatest tüüpskeemidest.

Hindamine:

Hinnatakse:
- hüdrosüsteemide tundmist;
- kasutatavate tingmärkide tundmist;
- hüdraulikas kasutatavate tüüpskeemide tundmist ja koostamist.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Praktilised tööd on läbitud, kui kõik praktilised tööd on tehtud ja kaitstud vähemalt rahuldavale hindele.

Mooduli nimetus:	**Lukksepatööd**
Maht õppenädalates :	2
Eesmärk:	Õppija teab ja tunneb: - lukksepa töövahendeid; - lukksepatöödel kasutatavaid materjale; - lukksepa töövõtteid; - ohutustehnika nõudeid lukksepatöödel.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Sissejuhatus</u> Oma töökoha korraldamine. Lukksepa töövahendid. tööriistade kasutamine ja hooldamine, lihtsamate tööriistade teritamine käial või terituspingil. Töödel kasutatavad materjalid, materjalide ettevalmistamine. Tasandiline ja ruumiline märkimine. <u>Lukksepatööd</u> Metalli painutamine ja õgvendamine, raiumine ja lõikamine, viilimine, puurimine, keermestamine, neetimine, lihtsamad lihvimistööd; pehmejoodistega jootmine. <u>Kontrollmõõteriistade kasutamine</u> Kontrollmõõteriistade (nihiku, kruviku jms.) kasutamine, kontrolltoimingute teostamine. Töötervishoiu ja tööohutusnõuded lukksepatöödel.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija oskab: - ette valmistada ja korraldada oma töökohta ning järgida töökultuuri nõudeid; - töötada ohutult ja keskkonda säästvalt; - valida lukksepatöödeks vajalikke tööriistu, neid hooldada j a kasutada; - valida detailide töötlemise mooduseid; - teostada lihtsaid lukksepatöid: viilimine, puurimine (s.h. puuri teritamine), keermestamine, lõikamine; - kasutada nihikut, kruvikut j a teisi kontrollmõõteriistu; - järgida töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid lukksepatöödel; - töötada ennast ja keskkonda säästvalt.
Hindamine:	Hinnatakse: - lukksepatöödel kasutatavate materjalide tundmist; - materjalide ettevalmistust ja sobivate tööriistade valikut; - lukksepatööde töövõtete tundmise ja kasutamise oskust; - mõõteriistade tundmist ja kasutamisoskust; - ohutustehnikast kinnipidamist; - töökultuuri j a töökoha korrashoidmist. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal. Arvestustöö hinne õpilastele, kes on puudunud ainetsüklist 12 tundi.

Mooduli nimetus: **Masinlõiketööd**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Et õppija teab ja tunneb:
- Masinlõiketöödel töödeldavaid materjale;
- treimise ja freesimise töövõtteid;
- ohutustehnikanõudeid masinlõiketöödel.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu: Ohutustehnika tuleohutus õppetöökodades
Ohutushoiule esitatavad nõuded õppetöökodades ja töökohtadel.
Üldised nõuded ja reeglid tööohutusele, nende täitmine.
Üldised nõuded elektriohutusele ja nende jälgimine.
Treimine
Treimine, selle eesmärk:
- õppetöö vastavalt ettevalmistatud ülesannetele;
- tutvumine töökoha organiseerimisega;
- instrumentide ja rakiste saamise, hoidmise ja üleandmisega.
Töötamine treipingiga:
- supordi juhtimine;
- pöörlemis- ja ettenihke kiiruste valimine;
- töö mõõtejoonlaua ja nihkkaliibriga;
- proovitreimine etteantud sügavusel;
- mõõtmete kontroll silindriliste detailide sisetreimine; - töökoha tehniline teenindamine.
Väliste silindriliste ja otspindade töötlemine:
- väliste silinderpindade töötlemine koos tooriku seadistamisega ja eeltsentreerimisega;
- otspindade treimine eriliiki teradega koos tooriku seadistamisega isetsentreerivasse padrunisse;
- täisnurkse profiiliga soonte treimine silindrilisele ja otspindadele;
- töödeldud pindade kontrollimine joonlaua ja nihkkaliibriga;
- siledate ja astmeliste võllide jäme ja puhastreimine;
- siledate ja faasidega otspindade töötlemine. Silindriliste avade töötlemine:
- õppetöö vastavalt ettevalmistatud ülesannetele;
- otspinna ettevalmistamine ja puuri valik tsentreerimiseks;
- tsentrilise otspinna puurimine tsenripuuri abil;
- töötlemisvaru määramine sisetreimisele;
- läbija umbavade eelnev ja puhastreimine;
- üleminekute töötlemine;
- faaside treimine ja teravate äärte ümardamine;
- töödeldud avade mõõtmine ja kontrollimine nihkkaliibriga ja sisemõõturiga;
- läbi- ja astmeliste avade puurimine.
Eel- ja järelpuuritud avade avardamine . Kinnituskeermete lõikamine:
- vajamineva lõiketera, ava ja puuri diameetri määramine keerme lõikamiseks;
- detaili pinna ettevalmistamine, keerme rullimine;
- välis- ja sisekeerme lõikamise harjutamine; - keermepuuri ja keermelõikuriga kinnituskeerme lõikamine.
Freesimine
Töötamine freespingiga:
-õppetöö vastavalt ettevalmistatud ülesannetele;
- pingi käivitamine ja seiskamine, töölaua juhtimine; - pikki- , põiki- ja vertikaalse ettenihke sisse- ja väljalülitamine;
- kiiruste ja ettenihete valik;
- pingi häälestamine;
- töökoha ja pingi korrashoid.

Tasapinnaliste pindade, üleminekute, faaside ja soonte freesimine:
- horisontaalsete tasapindade freesimine kooniliste, silindriliste ja otsfreesidega. Töötlemise kontrollimine joonlaua ja nihkkaliibriga; Vertikaalsete tasapindade freesimine profiilfreesidega;
Paralleelsete tasapindade freesimine;
Täisnurga all ühendatud tasapindade freesimine koos detailide kinnitamisega kruustangide vahele; Kalduasetsevate tasapindade freesimine;
Läbivate täisnurksete soonte freesimine ketasfreesidega;
Kolmnurksete ja trapetsikujuliste soonte freesimine; Faaside ja faasikujuliste pindade freesimine;
Töödeldavate pindade mõõtmine ja kontrollimine universaalmõõteriistadega.
Freesimine kasutades rakiseid:
- hulktahukate freesimine , nende kinnitamine töölauale ja padrunisse;
- silindriliste ja kooniliste pindadele soonte freesimine;
- freeside ja tooriku seadistamine;
- hammaslattide freesimine , seadmete ja rakiste häälestamine;
- hammasrataste freesimine , jagamispea kinnitamine seadmesse, ketas ja otsfreeside valik;
- vindikujuliste soonte freesimine , jagamispea paigutamine töölauale.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- ette valmistada ja korraldada oma töökoha masinlõiketöödeks;
- töötada ohutult;
- valida ja kasutada vajalikke tööriistu;
- valida detailide töötlemise mooduseid;
- kasutada kontrollmõõteriistu;
- järgida töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid;
- töötada ennast ja keskkonda säästvalt.

Hindamine:

Hinnatakse:
- masinlõiketöödel kasutatavate materjalide tundmist;
- materjalide ettevalmistust ja sobivate tööriistade valikut;
- masinlõiketööde töövõtete tundmise ja kasutamise oskust;
- mõõteriistade tundmist ja kasutamisoskust;
- ohutustehnikast kinnipidamist;
- töökultuuri j a töökoha korrashoidmist.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal

Arvestustöö õpilastele, kes on puudunud ainetsüklist 12 tundi.

Mooduli nimetus: **Masinaelemendid ja koostetööd**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Et õppija teab ja tunneb:
- detailide tugevuse põhimõisteid;
- liidete, laagrite, ülekannete, võllide, telgede, sidurite, vedrude liike ja ehitust;
- korpusdetailide liike ja valmistamise tehnoloogiaid;
- määrdeaineid ja määrimisseadmeid;
- liidete teostamise operatsioone.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Detailide tugevuse põhimõisted
Pinge ja deformatsioon.
Tõmme ja surve.
Vääne.
Paine.
Jäikus.
Kulumiskindlus.
Väsimustugevus.
Liited
Liidete liigid.
Lahtivõetavad liited.
Kinnisliited.
Keermesliited:
- Kinnituskeermed;
- Keermesliidete elemendid.
Pöördemomenti ülekandvad liited:
- Liist-, kiil- ja tihvtliited;
- Hammasja profiilliited.
Hõõrdumise abil momenti ülekandvad liited.
Erinevate liidete teostamise operatsioonid.
Liite elementide valik.
Kvaliteedi kontroll.
Koostud
Koostu koostamine detailidest.
Koostude sobitamine.
Koostude kontrollimine.
Koostude reguleerimine.
Laagerdused
Veerelaagrite liigid, nende ehitus ja töörežiim. Veerelaagrite markeering ja valik.
Veerelaagrite sõlmede ehitus, koostamine, määrimine ja tihendamine.
Liugelaagrite ehitus, materjalid ja töötamine. Liugelaagrite määrimine ja tihendamine.
Laagrite paigaldamine võllile, paigaldusvõtted, laagrisõlme koostamine, lõtkude mõõtmine.
Laagrisõlme töö kontrollimise võtted.
Mehaaniliste ülekannete tüübid
Ülekande arv.
Hammasülekanded (hammasülekannete geomeetria, hammasmehhanismid, hammasratta geomeetria ja materjalid, reduktorid, hammasülekannete määrimine).
Tiguülekanded (tigu ja tigurataste konstruktsioon ja materjalid, tiguülekande kinemaatika, tigureduktorid).
Kettülekanded (ajamiketid ja ketirattad, kettülekande kinemaatika, kettülekande määrimine ja hooldamine).
Rihmülekanded (rihmade ja rihmarataste konstruktsioon, rihmülekande

kinemaatika, rihmade pingutusmoodused, rihmülekannete hooldamine, rihmvariaatorid).
Hõõrdülekanded (hõõrdülekannete skeemid ja konstruktsioonid).
Ülekannete koostamise tehnoloogiline järjekord, erinevate ülekannete koostamise kontroll, reguleerimine.
Pöörlevat liikumist tagavad elemendid
Võllid ja teljed.
Võllide tugevus, jäikus ja vastupidavus väsimusele. Võllide ja telgede paigaldamine koos laagrisõlmedega, paigalduse vastavus nõuetele, kontroll ja reguleerimine.
Sidurid
Püsisidurid.
Lülitatavad sidurid.
Automaatsidurid.
Sidurite koostamine, paigaldamine, tööparameetrite kontroll ja reguleerimine.
Vedrud
Vedrude ehitus ja materjalid.
Vedrude jäikus.
Vedrude koostamise ja paigaldamise võtted, ohutusnõuded vedrude paigaldamisel.
Korpusdetailid
Korpusdetailide liigitus.
Korpusdetailide tehnoloogia.
Mehhanismide, seadmete ja masinate koostamine ja osandamine
Koostamine ja osandamine, kontrollimine, katsetamine, reguleerimine.
Määrdeained ja määrimisseadmed
Määrdeainete liigid.
Määrimisseadmed.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- eristada meeter-, toll- ja torukeermeid;
- koostada ja demonteerida laagrisõlmi ja liiteid;
- arvutada ülekande arvu;
- teha masinaehituses kasutatavaid liiteid ja määrata nende vastavust nõuetele;
- koostada, kontrollida ja reguleerida kooste;
- koostada ja katsetada mehhanisme, seadmeid, ja masinaid;
- mõõta ja reguleerida tööparameetreid;
- leida mehhanismide, seadmete ja masinate rikkeid;
- määrata ja kõrvaldada rikete põhjusi;
- kasutada määrimisseadmeid.

Hindamine:

Hinnatakse:
- detailide tugevuse põhimõistete tundmist;
- liidete, laagrite, ülekannete, võllide, telgede, sidurite, vedrude liikide ja ehituse tundmist;
- liidete teostamise operatsioonide tundmist.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal

Mooduli nimetus:	**Mehhatroonika**
Maht õppenädalates :	2
Eesmärk:	Et õppija teab ja tunneb: - juhtimise, automaatjuhtimise ja mehhatroonika mõistet; - eri tehnikaalade saavutuste integreerimise võimalusi; - integreeritud seadmeid ja nende koostamiseks kasutatavaid osiseid; - tööpinke; - mehhatrooniliste seadmete ehitust ja kasutusvaldkondi.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Mehhatroonika olemus</u> Mehhatroonika põhimõisted. Juhtimine ja automaatjuhtimine. Automaatkontroll. Automaatreguleerimine. Automaatkaitse, sealhulgas blokeerimine. Negatiivne ja positiivne tagasiside, tagasiside mõju mehhatroonikasüsteemi stabiilsusele. Regulaator ja reguleerimisobjekt. Staatiline ja dünaamiline režiim. Avatud ja suletud juhtimissüsteemid, nende erinevused. <u>Mehhatroonika seadmed</u> Mehhatroonika mõiste. Eri tehnikaalade saavutuste integreerimine. Keerukad integreeritud seadmed, aparaadid, andurid, täiturid, ajamid, robotid, tööpingid.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija omandab: - teadmised mehhatrooniliste seadmete ehitusest; - teadmised mehhatrooniliste seadmete kasutusvõimalustest ning oskuse neid sihipäraselt kasutada.
Hindamine:	Hinnatakse: - mehhatroonika mõistete tundmist; - eri tehnikasaavutuste integteetimise võimaluste tundmist; - mehhatrooniliste seadmete tundmist. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Elektriseadmed ja -masinad**

Maht õppenädalates : 3

Eesmärk:

Et õppija teab ja tunneb:
- elektrimasinate liigitust;
- elektrimasinate kasutusalasid;
- elektrimasinate ehitust;
- elektrimasinate tööpõhimõtteid;
- maandamise olemust ja vajadust ning selle teostamise viise;
- paigaldustööde tehnoloogilisi eripärasid olenevalt elektripaigaldise asukohast;
- elektrikütte paigaldusviise;
- reguleerimis- ja juhtimisaparatuuri.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Elektriaparaadid
Elektriaparaadi mõiste, liigitus, kasutusalad.
Nõuded elektriaparaatidele.
Füüsikalised protsessid elektriaparaatides.
Elektriaparaatide kontaktid.
Elektrikaar ja selle kustutamisvõimalused ja viisid. Elektromagnetid.
Madalpingeaparaadid
Kaitseaparaadid:
- sulavkaitsmed;
- kaitselülitid;
- liigkoormus-kaitseseadmed;
- rikkevoolukaitselülitid ja -releed;
- liigpingepiirikud.
Kommutatsiooni- ja juhtimisaparaadid:
- käsijuhtimisega lülitid;
- käsklusaparaadid;
- kontaktorid;
- releed;
- takistid;
- reostaadid.
Ülevaade kõrgepingeaparaatidest
Kõrgepingeaparaadid:
- lahklülitid;
- kiirlahutid;
- lühistid.
Kõrgepingelülitid (koormus- ja võimsuslülitid).
Kõrgepingesulavkaitsmed, lahendid, reaktorid. Kõrgepingeaparaatide ehitus ja tööpõhimõtted.
Elektripaigaldised
Põhimõisted ja tingmärgid.
Liitumine elektrivõrguga.
Elektripaigaldiste kavandamise alused.
Paigaldustöödel kasutatavad materjalid ja tarvikud.
Paigaldatud ja tarbitav võimsus.
Juhistike paigaldamine
Juhistiku komponendid.
Juhtmete ja kaablite tüüppaigaldusviisid, levinumad kaablid ja juhtmed.
Juhistike kaitse (sh. paigalduskomponentide kaitseastmed), liigkoormus kaitseseadmed.
Sidejuhtmed ja -kaablid.
Maandamine
Kaitsemaandamine.

Maandusjuhid, maandurid ja nende ehitus.
Potentsiaaliühtlustus.
Paigaldustööde tehnoloogia
Paigaldustööde üldmahu määramine hea tava nõuete järgi.
Majasisestus.
Peajuhistik ja selle ehitus.
Mõõtevahendite (sh kontrollseadmete) paigaldusnõuded.
Arvestite tsentraal- ja hajutatud paigutus.
Kilbid ja jaotuskeskused.
Korterivälised elektripaigaldised.
Nõrkvoolu- ja sideseadmete paigaldised. Üksikruumidepaigaldusnäited (elutuba, köök, jm olmeruumid).
Ehituspaikade elektripaigaldised.
Eripaigaldiste paigaldamise nõuded (märgades ruumides, vannitubades, saunades, jms).
Elekterkütte- ja soojusseadmed
Üksiksalvestitega elekterküte.
Poolsalvestuslik elektriline põrandaküte. Kesksalvestisüsteemid.
Salvestuseta elekterküte.
Soojuspumpküte, korterite ventileerimine soojuse tagastamisega.
Soojaveesalvestid, läbivoolukuumutid, läbivoolusalvestid,elektrilised soojaveesoojuspumbad.
Elektriliste veesoojendusseadmete paigaldamine. Kiirgurid, puhurid, radiaatorid, õhkkardinad.
Küttekaablid, küttematid.
Elektrikütte kasutamine välistingimustes.
Arvutusmeetodid põrandakütte paigaldamiseks.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- lugeda paigaldusskeeme ja -plaane;
- valida elektrikütteviisi;
- teha materjalikulu arvestust ruumi küttevajaduse põhjal küttekaablite paigaldamise jaoks.

Hindamine:

Hinnatakse:
- elektriaparaatides soojenemise, elektrikaare ja elektridünaamilise jõu mõjul toimuvate füüsikaliste protsesside tundmist;
- elektriaparaatide kasutusalade tundmist;
- elektriaparaatide tööpõhimõtete tundmist;
- elektriaparaate iseloomustavate suuruste tundmist;
- õppe- ja teatmekirjanduse kasutamise oskust;
- elektripaigaldiste tööpõhimõtete tundmist;
- paigaldustööde tehnoloogiliste erisuste tundmist sõltuvalt elektripaigaldise asukohast;
- paigaldusskeemide- ja -plaanide lugemise oskust;
- tüüppaigaldusviiside tundmist lähtuvalt standardist IEC603 64-5-52:2001;
- nõuete tundmist paigaldustööde teostamisel eripaigaldistes;
- paigaldustööde ohutusnõuete ja maandusseadmete vajaduse tundmist.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus:	**Elektritööd ja mõõtmised**
Maht õppenädalates :	4
Eesmärk:	Et õppija teab ja tunneb: - elektriliste suuruste mõõtühikuid; - erinevaid elektrimõõteriistu ja nende kasutusala; - põhiliste elektriliste suuruste mõõtmist; - mõõtmisvigade klassifikatsiooni ja mõõteriistade täpsusklasse; - elektrotehniliste mõõtevahendite taatlemise ja kalibreerimise nõudeid.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Teooria</u> Metroloogia alused. Terminid ja definitsioonid. SI-süsteem. Põhiliste elektriliste suuruste mõõtühikud. Elektriliste suuruste mõõtmiste meetodid. Mõõtevigade klassifikatsioon ja mõõteriistade täpsusklassid. Mõõtevigade arvutamine. Mõõteriistade liigitus ja parameetrid. Elektromehaanilised mõõteriistad. Elektronmõõteriistad. Digitaalmõõteriistad. Elektrotehniliste mõõtevahendite taatlemine ja kalibreerimine, ülevaade riikliku järelevalve nõuetest. Elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmine. Ülevaade arvutiga koostöötavatest mõõtesüsteemidest. <u>Praktiline töö</u> Elektriliste suuruste (voolutugevus, pinge, takistus, võimsus, energia) mõõtmine ja ahela parameetrite (induktiivsus, mahtuvus) arvutamine. Mõõtepiirkonna laiendamine (šundid, eeltakistid, mõõtetrafod). Arvestite ühendamine, isolatsioonitakistuse mõõtmine.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija oskab: - koostada lihtsamaid elektrivarustus- ja paigaldusskeeme; - valida kaableid ja kaitseseadmeid lähtuvalt paigaldusviisist ning koormusest; - valida sobivat mõõteriista elektriliste suuruste mõõtmiseks; - järgida ohutushoiunõudeid; - mõõta elektrilisi suurusi; - hinnata objektiivselt mõõtmistulemusi ning teisendada elektrilisi mõõtühikuid.
Hindamine:	Hinnatakse: - SI-süsteemi elektriliste suuruste mõõtühikute tundmist ja nende teisendamisoskust; - mõõtesuuruste väärtuste määramise oskust; - mõõtevigade arvutamise oskust; - voolutugevuse, pinge, võimsuse, takistuse, energia mõõtmise oskust; - ohutustehnika nõuete järgimist praktiliste tööde teostamisel; - mõõtemehhanismide tundmist ja kasutamisoskust; - „Mõõteseaduse" olulisemate nõuete tundmist. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Loogika ja programmeerimine**

Maht õppenädalates : 4

Eesmärk: Et õppija omandab:
- teadmised matemaatilisest loogikast ja juhtimisalgoritmidest;
- teadmised programmeeritavate kontrollerite programmeerimisest.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Sissejuhatus loogikasse
Kahendarvud ja kahendloogika, info esitus kahendkujul (bitt, bait, sõna).
Loogikafunktsioonid ja loogikaelemendid.
Lihtloogika adresseerimine.
Trigerid, loendurid, registrid, jm.
Loogikaseadmed.
Programmeerimisviisid:
- tsükliline programmjuhtimine;
- lineaarne programmeerimine;
- jaotatud programmeerimine.
Kasutaja programmplokid.
Kasutaja programmi ülesehitus.
Programmeeritavate kontrollerite ehitus:
- Protsessor;
- Sisend- ja väljundmoodulid;
- Toiteplokk;
- Mälu;
- Andmeside;
- Ehituslik areng.
Programmaatorid
Programmaatorid ja tarkvara.
Erinevad programmatorid ja nende võimalused, baastarkvara, lisatarkvara.
Lihtloogika käsud.
NING-, VÕI- ja EI-lüli, olekutabel, lülitustulem, programmi käsu ülesehitus, operand, väljundoperandi
kasutamine sisendoperandina.
NING-lüli enne VÕI-lüli, VÕI-lüli enne NING-lüli, avanevad ja sulguvad kontaktid, VÄLISTAV-VÕI-lüli, harjutused.
Programmeerimine
Programmeerimisviisid.
Käsulist, kontaktaseskeem, loogikaskeem, sammprogramm, kõrgkeeles programmeerimine, teisendamine ühest programmeerimisviisist teise, harjutused.
Erikäsud (Salvestavad ahelad (RS- ja SRtrigerid), tõusev ja langev front, biti ja baidi ning sõna esitus kontrolleris, kahend, kümnend ning 16 nd arvud, konstandid, ujupunktarvud, lugemis- ja laadimiskäsud,
viivitusahelad, loendurid, võrdlusahelad, aritmeetika, trigonomeetria jt.
Käsud,programmi struktuursed käsud).
Amdmeplokid
Andmete säilitus.
Andmete esitusviisid.
Andmeplokki kirjutamine ja sealt lugemine.
Andmeploki poole pöördumine.
Kasutajaprogrammi ülesehitus ja tsükliline töö.
Funktsioonplokid.
Funktsioonplokkide jagunemine.
Süsteemsed funktsioonplokid.
Standard- funktsioonplokid.

Kasutaja funktsioonplokid.
Analoogsignaalid
Analoogsisendid ja väljundid.
Analoogsignaali lugemine mälust või sisendplokist.
Analoogsignaali töötlemine.
Analoogsignaali kirjutamine mällu või väljundplokki.
Andurite ühendamine.
Juhtplokid
Juhtplokkide jagunemine ja kasutamisvaldkonnad.
Programmi dokumenteerimine.
Sümboladresseerimine, kirjeldused, kommentaarid, väljatrükk.
Seadmete paigaldamine ja montaaž
Lähi- ja kaugjuhtimine.
Digitaalsisend ja -väljundplokid.
Analoogsisend ja -väljundplokid.
Kaabeldus, andurite ja täiturite ühendamine.
Elektrikapid.
Keskkonnatingimused.
Toide.
Hädastopp.
Pingekontroll.
Turvalülitid.
Kasutuselevõtt ja veaotsing (diagnostika).
Kontroll ja kasutuselevõtt.
Tarkvaraline ja riistvaraline veadiagnostika.
Veatüübid, häälestamine jne.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- realiseerida lihtsamaid juhtimisalgoritme programmeeritavatel kontrolleritel;
- omandab teadmised matemaatilisest loogikast;
- programmeeritavate kontrollerite programmeerimisoskus.

Hindamine:

Hinnatakse:
- info esitamist kahendkujul, teisendamine kahendsüsteemist kümnendsüsteemi;
- programmeerimisviiside tundmist;
- digitaalsisendite ja väljundite tundmine;
- analoogsisendite ja väljundite tundmine;
- loogika ülesannete lahendamise oskust;
- vea otsimise süsteemid ja nende kasutamine.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Automatiseerimine**

Maht õppenädalates : 5

Eesmärk: Et õppija teab ja tunneb:
- loogikamooduleid;
- programmeeritavaid kontrollereid;
- programmeeritavate kontrollerite paigaldamist;
- programmeeritavate kontrollerite tarkvara;
- tootmise automatiseerimissüsteeme;
- automaatikasüsteemi elementide paigaldamist;
- andmesidevõrke ja andmesideliideseid;
- turvasüsteeme;
- sagedusmuundureid ja sagedusjuhtimisega ajameid.

Nõuded mooduli alustamiseks:

Õppesisu:

Programmeeritavad kontrollerid

Loogikamoodulite tundmaõppimine:
- loogikamoodulid;
- moodulite paigaldamine (ehitus ja sisestusvigade otsing);
- programmeerimine (tarkvara ja programmeerimiskäskude tundmaõppimine, lihtsate programmeerimisülesannete lahendamine, programmeerimisvigade otsing).

Programmeeritavate kontrollerite tundmaõppimine:
- programmeeritavad kontrollerid;
- paigaldamine (kontrollerite ehitus- ja paigaldusvigade otsing);
- tarkvara (tarkvara tundmaõppimine, määrangud riistvarale läbi tarkvarapaketi, programmeerimiskäskude tundmaõppimine, lihtsate programmeerimisülesannete lahendamine, programmeerimisvigade otsing, diagnostika ja testimine).

Programmeeritavate kontrollerite tundmaõppimine:
- programmeeritavad kontrollerid;
- kontrollerite tarkvara koostamine;
- programmeerimisülesannete lahendamine;
- programmeerimisvigade otsing, diagnostika ja testimine.

Operaator- ja tekstipaneelide tundmaõppimine:
- operaator- ja tekstipaneelid;
- installatsioon (operaatorpaneelide ehitus ja installatsioonivigade otsing);
- tarkvara (tarkvara tundmaõppimine, objekt orienteeritud programmeerimine; muutujate, trendide ja liikuvate piltide esitamine; lihtsate ülesannete lahendamine, testimine).

Automaatika süsteemid

Automaatikasüsteemide andmesidepõhimõtete tundmaõppimine:
- andmeside;
- andmesideliidesed (ehitus ja installatsioon);
- andmeside mitmesuguste seadmete vahel (nt. kontroller-kontroller, kontroller-operaatorpaneel, kontroller-personaalarvuti);
- tarkvara (tarkvara tundmaõppimine, määrangud andmevahetuse võimaldamiseks, lihtsate ülesannete lahendamine, testimine).

Tootmise automatiseerimine

Tootmise automatiseerimissüsteemide tundmaõppimine:
- paindtootmissüsteem;
- üldpõhimõtted;
- paindtootmismoodulite ehitus;
- seadmete installatsioon paindtootmismooduliks ja installatsioonivigade otsing;
- paindtootmismoodulite programmeerimine.

Tootmise automatiseerimissüsteemide tundmaõppimine:

- paindtootmissüsteem;
- paindtootmismoodulite programmeerimine ja häälestamine;
- paindtootmismoodulite integreerimine paindtootmissüsteemiks;
- paindtootmissüsteemi häälestamine;
- paindtootmissüsteemi katsetamine.

Montaaž

Automaatikasüsteemi elementide montaaž:
- andurid;
- elektriliste, magnetiliste, induktiivsete, mahtuvuslike, optiliste andurite paigaldamine, ühendamine mõõtemuunduritega, või arvuti mõõteliidestega;
- mõõteandmete töötlemine arvutil;
- mõõteandmete töötlemiseks kasutatav tarkvara.

Andmeside

Andmesidevõrgud ja andmesideliidesed:
- andmesidevõrkudes kasutatavad komponendid;
- Võrkude koostamine ja andmesideliidesed;
- mõõteandmete edastamine andmesidevõrgus.

Turvasüsteemid

Turvasüsteemide tundmaõppimine:
- turvasüsteemides kasutatavad komponendid;
lähedus-, liikumis- jm. andurid, sireenid, koodiseadmed ning nende paigaldamine;
- suitsudetektorid ja nende paigaldamine;
- telesignalisatsioon telefoni- või arvutivõrgu kaudu.

Sagedusmuundurid

Sagedusmuundurite ja sagedusjuhtimisega ajamite tundmaõppimine:
- sagedusmuundurite paigaldamine ja seadistamine;
- parameetrite valik ja sättimine vastavalt etteantud mootorile ja koormusele.

Sagedusmuundurite ja sagedusjuhtimisega ajamite tundmaõppimine:
- sagedusmuundurite kaugjuhtimine arvutivõrgu kaudu;
- sagedusmuundurite andmesideliidesed ja nende kasutamine.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija oskab:
- koostada automaatikasüsteeme;
- määrata väljundsuuruseid;
- häälestada regulaatoreid;
- kasutada tehnilist teatmekirjandust.

Hindamine:

Hinnatakse:
- iseseisva programmi koostamist ja programmeerimisvigade otsingud, diagnostikat ja testimist;
- iseseisva automaatikasüsteemi andmeside süsteemi koostamist ja probleemide lahendamist;
- lihtsama tootmissüsteemi häälestamist ja katsetamist;
- mõõtesüsteemide paigaldust ja andmete töötlust;
- sagedusmuunduri paigaldamist ja seadistamis oskust ning kasutust.

Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus:	**Mehhatroonikaseadmed**
Maht õppenädalates :	4
Eesmärk:	Et õppija teab ja tunneb: - mehhatroonika seadmeid ja nende kasutusvaldkondi; - tagasiside mõju mehhatroonikasüsteemi parameetritele ja stabiilsusele; - avatud ja suletud mehhatroonikasüsteemide põhimõttelist erinevust.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>Mehhatroonikasüsteemi elemendid</u> Andurid, nende mõiste ja struktuur. Anduri tundlikkus. Võrdluselemendid, loogika- ja aritmeetikaelemendid. Tajurite (reostaat-, tenso-, mahtuvus-, induktiiv-, pieso-, halli tajurid, fotoelektrilised tajurid) tööpõhimõtted. Võimendid. Täiturmehhanismid ja nende kasutusalad. Mehhatroonika funktsionaalskeemidel kasutatavad tingmärgid ja lühendid. <u>Mehhatroonikasüsteemi kasutamine tehnikas</u> Tööstusrobotid, nende liigitus ja kasutamine. Mehhatroonika ja muud tehnilised teadusharud, mehhatroonika kasutamine optikas (optomehhatroonika), elektroonikas ja mehaanikas ning nende omavaheline seos. <u>Mehhatroonikasüsteemi kasutamine inimese abilisena</u> Robotid inimese abilisena. Mehhatroonika kasutamine meditsiinis, puuetega inimeste abistamisel.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb: - mehhatroonika põhimõisteid; - ülekande- ehk võimendusteguri mõisteid; - andurite tööpõhimõtteid; - releeregulaatori, PID-regulaatori ja digitaalregulaatori tööpõhimõtteid; - negatiivse ja positiivse tagasiside olemust; - tagasiside mõju mehhatroonikasüsteemi parameetritele ja stabiilsusele. Õppija oskab: - selgitada avatud ja suletud mehhatroonikasüsteemide põhimõttelist erinevust; - lahti mõtestada lihtsamaid mehhatroonikaseadmete struktuurskeeme.
Hindamine:	Hinnatakse: - mehhatroonikasüsteemide ehituse tundmist; - andurite valiku põhimõtete tundmist nende omaduste järgi; - täiturmehhanismide valikupõhimõtete tundmist vastavalt nende kasutusalale. Mooduli lõpphinne kujuneb protsessihinnete kaalutud keskmise ja kirjalike arvestuste hinnete põhjal.

Mooduli nimetus:	**Praktika töökeskkonnas**
Maht õppenädalates :	25
Eesmärk:	Käesoleva mooduli eesmärk on, et õpilane: Praktika käigus ettevõttes harjub õppija töökeskkonnaga, omandab ja arendab praktilisi oskusi, tutvub töökorralduse ja tööohutusnõuetega, rakendab õppetöö käigus saadud teadmisi ja oskusi individuaalsel juhendamisel. Praktika eesmärgiks ettevõttes on kutsetöö oskuste süvendamine, mille käigus kujuneb välja valmisolek tööks õpitud erialal.
Nõuded mooduli alustamiseks:	
Õppesisu:	<u>I Etapp 5 õn</u> Tutvumine töökorraldusega, teostatavate tööde ja tööohutusnõuetega mehhanika, elektrimontaaži, automaatika või raalürojekteerimise (CAE - Computer Aided Engineering) töid teostavas ettevõttes; teadmiste ja õppekeskkonnas saadud praktiliste oskuste rakendamine iseseisva töö käigus otsesel individuaalsel juhendamisel; tööülesannete täitmine sarnastes olukordades; rõhuasetus tööde tehnoloogia tundmisele ja teostuse kvaliteedile, ratsionaalsete töövõtete ja kogemuste omandamine; isikuomaduste kujundamine. <u>II Etapp 15 õn</u> Praktika I etapil omandatud teadmiste-oskuste rakendamine ja arendamine tööelus iseseisva töö käigus vajadusel juhendamisel mehhanika, elektrimontaaži, automaatika või raalürojekteerimise (CAE - Computer Aided Engineering) töid teostavas ettevõttes; tööülesannete täitmine erinevates olukordades rõhuasetusega tööde kvaliteedile; ratsionaalsete ja õigete töövõtete valdamine; isikuomaduste ja hoiakute järjekindel kujundamine. <u>III Etapp 5 õn</u> Kutsealaste teadmiste süvendamine, tööoskuste järjekindel arendamine, praktika I ja II etapil omandatud kogemuste rakendamine, vilumuste kujundamine; Tööülesannete täitmine iseseisvalt erinevates olukordades. Kutsealaste tööoskuste süvendamine ja ettevalmistamine kooli lõpetamiseks; õpilane võtab iseseisvalt töötades osa ettevõtte tegevusest; õpilasel on kujunenud valmisolek ja hoiak asuda tööle õpitud kutsealal.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppijal on: - kujunenud iseseisva töö oskused; - kujunenud on hoiakud ja vajalikud isikuomadused asumaks tööellu. - kujunenud valmisolek asuda tööle õpitud kutsealal; - omandatud kollektiivis töötamise oskused erinevatel töölõikudel; - tekkinud vastutustunne tehtud tööde kvaliteedi ja töötulemuste osas.
Hindamine:	Praktika koondhinne kujuneb praktikaetappide koondhinnete alusel. 1. Iga praktikaetapi tulemuste hindamisel lähtutakse praktika ettevõttepoolse juhendaja hinnangust ja iseloomustusest ning õpilase individuaalse praktikaülesande põhjal koostatud praktikaaruande (vt lisa) kaitsmise tulemusest. 2. Praktika hindamisel võetakse aluseks: - töökultuur (töövahendite hoidmise ja hooldamise oskus; - töökoha organiseerimine, töö korraldamise oskus) ja töösse suhtumine;

- materjalide tundmine ja valikuoskus;
- töövahendite ja -seadmete tundmine ja kasutamisoskus;
- tööde tehnoloogilise järjekorra tundmine ja järgimine;
- õigete töövõtete valdamine;
- tööjooniste lugemise oskus;
- tööohutusnõuete järgimine;
- teostatud tööde kvaliteet;
- töötervishoiu ja -ohutusnõuete järgimine;
- õpilase isikuomadused: vastutustunnet, algatusvõimet ja distsipliini;
- valmisolekut meeskonnatööks, initsiatiivikust erialaste probleemide lahendamisel;
- praktikal osalemine.

3. Praktika hindamise kriteeriumid määratletakse lähtudes kesise, rahuldava, hea ja väga hea oskuse tasemetest:

VÄGA HEA:
- töö on teostatud kvaliteetselt ja arvestades tööde tehnoloogiat;
- suhtumine töösse on positiivne;
- ilmutab huvi ja tahet õppida ning areneda;
- oskab tööd planeerida ja iseseisvalt sooritada;
- väärtustab enda ja teiste tööd;
- suhtub säästlikult materjalide kasutamisse;
- hoiab eeskujulikult korras tööriistad ja -vahendid ning töökoha;
- järgib ohutus ja töötervishoiunõudeid.

HEA:
- töö on teostatud hästi, esineb üksikuid kõrvalekaldeid kvaliteedis ja tehnoloogias;
- töösse suhtumine on positiivne ja püüdlik;
- suudab peale juhendamist iseseisvalt töötada;
- omab vastutustunnet ja säästlikku suhtumist materjalide kasutamisel;
- hoiab korras töövahendid ja töökoha;
- järgib töötervishoiu- ja ohutusnõudeid.

RAHULDAV:
- töö on teostatud rahuldavalt, esineb kõrvalekaldeid kvaliteedis ja tehnoloogilisi ebatäpsusi;
- töötab aeglaselt ja töösse suhtumine on ükskõikne;
- vajab pidevat juhendamist ja kontrolli;
- huvi õppida ja areneda on tagasihoidlik;
- ei hooli töö kvaliteedist tulemusest;
- esineb puudusi materjalide, töövahendite ja töökoha kasutamises ning korrashoius;
- täidab töötervishoiu-ja ohutusnõudeid.

KASIN:
- töö on teostatud ebakvaliteetselt ja rikkudes tehnoloogilisi nõudeid;
- suhtub töösse negatiivselt ja ükskõikselt; eirab tööjuhiseid ja ohutusnõudeid;
- hoolimatu suhtumine töövahenditesse, materjalidesse.

III Üldharidusained

Mooduli nimetus: **Matemaatika**

Maht õppenädalates : 5

Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane:
- mõistab matemaatika olemust, otstarvet ja tähtsust inimtegevuses ning kultuuri arengus;
- omandab ainekavaga fikseeritud matemaatika teadmised ja meetodid ning oskab neid kasutada ülesannete lahendamisel;
- arendab loogilist mõtlemist, arutlusoskust ja ruumikujutlust;
- arendab oskust täpselt, lühidalt ja argumenteeritult väljendada koos matemaatiliste sümbolite kasutamisega;
- arendab endas valmidust matemaatiliste meetodite kasutamiseks erialaga seotud ülesannete lahendamisel;
- omandab matemaatikateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad teiste õppeainete õppimist ja õpingute jätkamist valitud erialal;
- õpib hindama oma matemaatilisi võimeid.

Õppesisu:

REAALARVUD, VÕRRANDID JA VÕRRATUSED

REAALARVUD. Arvuhulgad N, Z ja Q, nende omadused. Irratsionaalarvud ja reaalarvud. Arvtelje erinevad piirkonnad. Arvu absoluutväärtus. Ratsionaalavaldiste lihtsustamine. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Arvu n-es juur. Tehted astmete ja võrdsete juurijatega juurtega.

VÕRRANDID JA VÕRRATUSED. Lineaar-, ruut- ja murdvõrrandid, nendeks taanduvad võrrandid. Valemite teisendamine ja muutujate avaldamine. Kahe tundmatuga lineaar- ja ruutvõrrandite süsteem. Võrratused. Ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteem. Tekstülesannete lahendamine.

TRIGONOMEETRIA. VEKTOR TASANDIL

TRIGONOMEETRIA. Nurga mõiste üldistamine, kraadi- ja radiaanmõõt. Ringjoone kaare pikkus, sektori pindala. Mistahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid, nende väärtused mõnede nurkade korral. Trigonomeetrilised funktsioonid negatiivsest nurgast. Taandamisvalemid. Kahekordse nurga siinus, koosinus ja tangens. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine.

VEKTOR TASANDIL. Vektori mõiste ja liigid. Vektori koordinaadid. Vektorite liitmine, lahutamine ja arvuga korrutamine (geomeetriliselt ja koordinaatkujul). Kahe vektori skalaarkorrutis. Nurk kahe vektori vahel. Kahe vektori ristseis ja kollineaarsus.

JOONE VÕRRAND, JADA. FUNKTSIONID

JOONE VÕRRAND. Joone võrrandi mõiste. Sirge võrrandi erikujud. Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Joonte lõikumisülesanne.

JADA. Arvjada mõiste, jada üldliige. Arvjada piirväärtus. Aritmeetiline jada. Geomeetriline jada. Vastavad üldliikme ja summa valemid. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena. Arv e.

FUNKTSIOONID I. Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkonnad. Funktsiooni esitusviisid. Paaris- ja paaritu funktsioon. Ruutfunktsioon. Naturaalarvulise astendajaga astmefunktsioonid. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemumid.

PIIRVÄÄRTUS JA TULETIS.HULKTAHUD JA PÖÖRDKEHAD

PIIRVÄÄRTUS JA TULETIS. Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Funktsiooni

piirväärtuse arvutamine lihtsamatel juhtudel. Hetkkiirus. Funktsiooni tuletis. Astmefunktsiooni tuletis. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Lihtsamate tuletiste leidmine. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand. Funktsiooni uurimise ülesande lihtsamad juhud.
HULKTAHUKAD JA PÖÖRDKEHAD. Hulktahukate liike. Korrapärane prisma ja püramiid, nende täispindala ja ruumala. Silinder, koonus ja kera, nende täispindala ja ruumala. Ülesanded hulktahukate ja pöördkehade kohta.

ERIALASED MAJANDUSMATEMAATIKA ELEMENDID
Arvu standardkuju ja arvutamise põhireeglid majandusarvutustes
1. Kümnendsüsteem ja arvu standardkuju
2. Arvude ümardamine ja ligikaudne arvutamine
3. Erialases töös kasutatavad süsteemsed ja mittesüsteemsed mõõtühikud. Eesti standardid
Protsentarvutuse põhiülesanded ja nende rakendused erialal
1. Protsendi leidmine arvust. Arvu leidmine protsendi järgi. Kahe arvu suhte väljendamine protsentides
2. Muutumise väljendamine protsentides
3. Üksikisiku tulumaks ja tööandja palgakulud
4. Hindade kujunemine
Lihtintresside arvutamine
1. Intress ja selle sõltuvus kahest tegurist: intressimäär ja intressiperiood
2. Laenu lõppväärtus ja laenult intresside arvutamine. Õppelaen
3. Arvete tasumine ja viiviste maksmine
4. Laenude tagasimaksmine
Liitintresside arvutamine
1. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine
2. Algkapitalile lisandanud koguintress ja intressimäärade tabelid
3. Intresside arvutamine jooksvalt arvelt
4. Pensioni kogumise ja kulutamise ülesanne

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab, tunneb ja oskab:
- arvutada peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning kriitiliselt oma arvutustulemusi hinnata;
- teisendada algebralisi avaldisi:
- lahendada ainekavas toodud võrrandeid ja võrrandisüsteeme ning võrratusi ja võrratussüsteeme;
- kasutada õpitud mõõtühikuid ja seoseid nende vahel;
- lahendada kolmnurgaülesandeid;
- ainekavas toodud ruumilisi kehi, oskab neid joonisel kujutada ning arvutada nende pindala ja ruumala;
- tunneb ainekavas toodud trigonomeetrilisi seoseid ja oskab neid rakendada avaldiste lihtsustamisel;
- ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid;
- kirjeldada graafikuna esitatud funktsiooni omadusi;
- saab aru defineerimise vajalikkusest ja oskab ainekavas toodud mõisteid selgitada;
- kasutada arvutusvahendeid, käsiraamatuid, tabeleid;
- saab aru matemaatiliste sümbolite keeles väljendatud tekstist;
- oskab matemaatiliselt kirjeldada ülesannetes esitatud lihtsamaid probleeme ning
neid lahendada;
- prognoosida ja analüüsida lahendustulemusi;
- kasutada matemaatilisi teadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- saab aru matemaatika rollist tsivilisatsiooni arengus.

Hindamine:

Hinnatakse:
- kõigi protsessihinnete põhjal pannakse üks koondprotsessihinne;
- kontrolltööde hinded;

- arvestustöö õpilastele, kes on puudunud ainetsüklist 10 tundi. Kui õpilane on korralikult tunnis kohal käinud, sooritanud kõik kontrolltööd vähemalt rahuldavale hindele, siis ta ei ole kohustatud tegema arvestustööd.

Mooduli nimetus: **Kehaline kasvatus**

Maht õppenädalates : 5

Eesmärk: Anda õpilastele: teadmised ja oskused organismi ja lihaste arendamise üldisest metoodikast; teadmised kehakultuuri ja spordi osast inimese arengus; teadmised kehakultuuri ja spordi mõjust organismile; teadmised hügieeninõuetest; teadmised põhi- ja riistvõimlemisest; oskused iseseisvalt koostada harjutuste kavu; teadmised lihasrühmade arendamisest; teadmised ja oskused erinevate kergejõustikualadega tegelemiseks; mõõta kehalist võimekust sprindis, kaugushüppes, pikamaajooksus ja granaadiviskes; teadmised ja oskused enamlevinud sportmängudest (jalgpall, korvpall, võrkpall) nende reeglitest teadmised õigest toitumisest.

Õppesisu:

ÜLDARENDAVAD HARJUTUSED
Võimete (vastupidavus, jõud, painduvus, osavus, kiirus) arendamine. Kehaliste võimete iseseisva arendamise metoodika: harjutuste valik, treeningute sagedus ja koormus. **Jõu- ja venitusharjutused (stretching- võimlemine). Atleetvõimlemine. Aeroobika. Tasakaalu- ja koordinatsiooniharjutused.

JÕU ARENDAMISE METOODIKA. LIHASMASSI JA JÕU OMAVAHELINE SEOS
Lihasmassi arengut soodustavad tegurid. Harjutused erinevate vahenditega (käsikud, kang, trena-öörid, pingid) erinevatele lihasrühmadele. Maksimaalse ja vastupidavusjõu arendamise iseärasused, vastupidavuse hindamine, jõuharjutuste seos teiste spordialadega. Vastupidavuse arendamine. Üldine ja kiiruslik vastupidavus. Lõdvestusharjutused.

VÕIMLEMINE
Akrobaatika. Kang. Rööbaspuud. Toenghüpe. Kahjulikud harjutused

KERGEJÕUSTIK
Krossijooks. Hüpped. Sprint. Keskmaajooks. Heited, tõuked, visked.

SPORTMÄNGUD
Korvpall. Võrkpall. Jalgpall. Saalihoki.

SUUSATAMINE
Suusatamistehnikate põhialused: klassikaline sõiduviis, vabatehnika; tõusu- ja laskumisviisid; pöörded ja pidurdamised. **Suusatehnika täiustamine; suusatehnika valik vastavalt maastiku iseärasustele. Suusavarustuse valik ja hooldamine; määrded ja määrdetehnika. Suusamatkad ja suusavõistlused.

ORIENTEERUMINE
Orienteerumiskaart ja -maastik, tingmärgid, orienteerumisvahendid. Orienteerumisvõtted maastikul, -tehnika ja taktika. Jooksukiiruse ja sammupikkuse määramine erinevatel maastikutüüpidel. Orienteerumistreeningu iseärasused. Orienteerumisvõistlused: osavõtt ja korraldamine.

ENESEKAITSE
Füüsilistest konfliktidest ja vägivalla kasutamisest hoidumine, käitumine ründe korral (enesekaitse psühholoogia). Kukkumised.
Blokeerimine. Vabanemine haardest. Võtted kallaletungija peatamiseks. Enesekaitsevõtete tehnika täiustamine.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab:
kehaliste harjutustega tegelemise (tervise- ja võistlusspordi) mõju organismile;

õpitud spordialade tehnika põhialuseid, võistlusmäärusi ja oskussõnu;
soojendus- ja lõdvestusharjutuste tähtsust vigastuste vältimisel;
enesekontrollivõtteid ja õpitud spordialade ohutusnõudeid;
sagedamini esinevaid spordivigastusi, nende põhjusi ja esmaabi;
iseseisva harjutamise põhimõtteid ja õpitud spordialade harjutamise metoodikat;
organismi karastamise võtteid ja nende mõju organismile;
põhiliste füsioloogiliste näitajate parameetreid puhkeolukorras, treeningul ja taastumisel;
rahvusvahelisi ja tähtsamaid kohalikke võistlusi ja tuntud sportlasi;

Õpilane oskab:
tegeleda iseseisvalt õpitud spordialadega, valida alaspetsiifilisi soojendusharjutusi, treenida, võistelda, taastuda;
arendada oma kehalisi võimeid, valida üldarendavaid vahendita ja vahendiga harjutusi erinevatele lihasrühmadele;
joosta erinevas tempos;
hüpata paigalt ja hoojooksult;
visata hoojooksult;
harjutada jõusaalis;
kasutada enesekontrollivõtteid treeningul, puhkeolukorras ja taastumisel;
koostada töövõimlemise komplekse arvestades eriala profiili;
sooritada ühe tireli variandi, ratta kõrvale, tiririppe varbseinal;
kasutada kehalisi harjutusi stressi maandamiseks ja ravi-profülaktilisel eesmärgil;
valida harjutuspaiku, aega ja varustust sõltuvalt väliskeskkonna tingimustest ja spordiala ning treeningu iseärasustest;
organiseerida võistlusi ja tegutseda kohtunikuna;
abistada ja julgestada kaaslasi harjutuste sooritamisel;
sooritada 3-4 lihtsamat enesekaitsevõtet;
kasutada enesekontrollivõtteid treeningul, puhkeolukorras ja taastumisel;
anda esmaabi spordivigastuste puhul.

Hindamine: Aine läbimisel on õpilane omandanud elementaarsed ettenähtud spordialade tehnikad. On osalenud 80% õppetundides. Õppeaasta jooksul saadud jooksvad hinded annavad kokku aastahinde.

Mooduli nimetus:	**Vene keel**
Maht õppenädalates :	2
Eesmärk:	Õppida hankima, süstematiseerima ja töötlema venekeelset tööalast informatsiooni. Arendada lihtsamate võõrkeelsete kirjalike tekstide mõistmist. Luua eeldused erialaste teadmiste arendamiseks.Luua baas edasisteks õpinguteks. Omandada baassõnavara ja grammatika toimetulekuks vestlustes igapäevateemadel. Arendatakse kuulamise, lugemise ja rääkimise oskust.
Õppesisu:	**Perekond ja kodu** **Inimestevaheline suhtlemine** **Kool ja õppetöö** **Elukutsed. Minu eriala** **Harrastused ja vaba aeg** **Reisimine. Kohtumised. Külas** **Välimus. Iseloom**
Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane: Saab aru suulisest kõnest baassõnavara piires. Mõistab lihtsamaid tööalaseid kirjalikke tekste baassõnavara piires. Oskab hankida, süstematiseerida ja töödelda lihtsamat venekeelset informatsiooni. Oskab suhelda baassõnavara piires. Saab aru igapäevateemasid puudutavatest vestlustest, suhtleb vene keeles õpitud materjali piires. Loeb lihtsaid lühikesi tekste ilma sõnaraamatu abita ja lihtsamaid erialaseid tekste sõnaraamatu abil. Teab eriala põhiterminoloogiat Õpilane oskab kasutada erialakeelt erialatundides, töökeskkonnas.
Hindamine:	Õpiprotsessi jooksev hindamine. Kirjalik test ja suuline küsitlus. Praktiliste oskuste test - informatsiooni otsimine, süstematiseerimine ja esitamine. Õppeprotsessi hindamine ja õppetulemuste analüüs õpilase oskustest praktiliselt rakendada õpitut situatiivsetes dialoogides ja testides. Kasutatakse nii suulist kui ka kirjalikku kontrolli. Koondhinne protsessihinnete ja arvestuslike hinnete põhjal.

Mooduli nimetus: **Füüsika**

Maht õppenädalates : 3

Eesmärk: Füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:
omandab alused nüüdisaegse füüsikalise maailmapildi kujunemiseks;
tuleb toime kaasaegses tehnika- ja infoühiskonnas;
omandab füüsika keele ja kasutab seda füüsikaliste nähtuste ja objektide kirjeldamiseks, seletamiseks ning prognoosimiseks;
tutvub füüsikaseaduste universaalsusega;
mõistab füüsika seost tehnika, infosüsteemide ja nüüdisaegse tehnoloogia ning teiste teadustega;
teadvustab vajadust käsitseda tehnilisi ja tehnoloogilisi seadmeid ennast ja seadmeid säästes;
kujundab füüsikateadmiste alusel elukeskkonna säilimiseks vajalikud väärtushinnangud, tegutseb loodust säästvalt.

Õppesisu:

MEHHAANIKA

MEHAANILINE LIIKUMINE. Ühtlane sirgjooneline liikumine, ühtlaselt muutuv liikumine, taustsüsteem, liikumise suhtelisus, nihe, kiirus, kiirendus. Kehade
vastastikmõju: mass, jõud, jõu liigid, liikumishulk-impulss, Newtoni esimene seadus,
Newtoni teine seadus, Newtoni kolmas seadus, gravitatsiooniseadus, impulsi jäävuse
seadus, reaktiivliikumine. Mehaaniline töö, mehaaniline energia, mehaanilise energia
jäävuse seadus. Mehaanilise energia miinimumprintsiip.
PERIOODILISED LIIKUMISED. Ringliikumine: tiirlemis- ja pöörlemisperiood, joonkiirus, nurkkiirus, kesktõmbejõud, kesktõmbekiirendus. Võnkumine: periood, sagedus, hälve, amplituud. Laine: ristlaine, pikilaine, lainepikkus, laine levimise kiirus, lainete levimisel esinevad nähtused.

ELEKTROMAGNETISM

ELEKTRILINE VASTASTIKMÕJU. Elektrilaeng, elektrilaengu jäävuse seadus, Coulomb`i seadus, elektriväli: elektrivälja tugevus, potentsiaal, pinge.
ELEKTRIVOOL. Voolutugevus, elektritakistus, takistid, vooluallikad. Vooluring: Ohmi seadus vooluringi osa ja koguvooluringi kohta, jada- ja rööpühenduse seadused. Elektrivoolu töö ja võimsus.
MAGNETVÄLI. Magnetväli, magnetinduktsioon, Ampere'i seadus
Lorentzi jõud. Elektromagnetiline induktsioon. Vahelduvvool. Eneseinduktsioon.
ELEKTROMAGNETVÕNKUMINE. Elektromagnetlainete skaala: lainete liigid, energia ja levimise kiirus.
VALGUS. Valgus kui elektromagnetlaine: lainepikkus, sagedus. Valguse peegeldumine. Valguslainete koherentsus, interferents ja difraktsioon. Valguse murdumine, murdumisnäitaja. Valguse dispersioon, spekter. Valguse energia: footoni
energia ja sageduse seos. Fotoefekt.

MATEERIA VORMID

AINE OLEKUD. Aine makroparameetrid ja nende mõõtmine. Aine agregaatolek ja selle muutumine, soojushulk. Gaas, aine mikroparameetrid, ideaalse
gaasi olekuvõrrand. Isoprotsessid. Gaasi töö. Soojusmasin, soojusmasina kasutegur.
Vedelik: pindpinevus, märgamine. Tahkis: liigid, omadused. Ülekandenähtused aines.

AINE STRUKTUUR. Aatomifüüsika: Bohri aatomimudel: energianivoo, Bohri postulaadid. Valguse kiirgumine ja neeldumine: spektrid. Kaasaegne aatomimudel. Tuumafüüsika: prooton, neutron, laenguarv, massiarv, keemiline element, isotoop, radioaktiivsus, poolestusaeg. Tuumajõud. Tuumaprotsessid: tuumade lõhustumine, tuumade süntees, tuumaenergeetika, tuumapomm, kiirguskaitse.
AINE UNIVERSUMIS. Päikesesüsteem: planeet, planeedi kaaslane, asteroid, komeet, meteoor. Tähed, galaktikad ja nende süsteemid. Universumi teke ja
evolutsioon.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab:
füüsikaliste nähtuste iseloomulikke tunnuseid, nähtuste ilmnemise põhjusitingimusi,
seost teiste nähtustega, nähtuste kasutamist praktikas;
füüsikalisi suurusi; suuruste seoseid teiste füüsikaliste suurustega; mõõtühikuid;
seaduste või seaduspärasuste sõnastust, seadust väljendavat valemit, graafikut ja
seaduse rakendatavust;
füüsikateooria põhilisi järeldusi, nende universaalsust ja rakendatavust;
mõõteriistade, mehhanismide otstarvet, töötamispõhimõtet ja ohutusnõudeid;
keskkonna- ja energiasäästu vajalikkust;
Kutseõppeasutuse füüsikaõppe kursused läbinud õpilane oskab:
vaadelda nähtusi füüsika seisukohalt;
kasutada mõisteid, seadusi ja teooriaid loodus- ja tehnikanähtuste seletamisel;
lahendada arvutus- ja graafilisi ülesandeid, kasutades õpitud seadusi ja valemeid;
leida infot teatmeteostest ja füüsikaliste suuruste tabelitest-graafikutelt;
kasutada mõõteriistu; teisendada mõõtmistulemusi SI süsteemi;
töödelda mõõtmistulemusi ja teha nende põhjal järeldusi;
lahendada probleemülesandeid ainekava mahus;
rakendada füüsikateadmisi erialas ja igapäevaelus.

Hindamine:

Mooduli lõpphinne kujuneb järgmiselt:

1) kõigi protsessihinnete põhjal pannakse üks koondprotsessihinne;
2) kontrolltööde hinded;
3) arvestustöö õpilastele, kes on puudunud 50% tundidest
4) Iseseisva töö hinne moodustab 25% koondhinnest

Kui õpilane on korralikult tunnis kohal käinud, sooritanud kõik kontrolltööd vähemalt rahuldavale hindele, siis ta ei ole kohustatud tegema arvestustööd.

Mooduli nimetus: **Keemia**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:
1) omandab alused nüüdisaegse tervikliku loodusteadusliku maailmapildi kujundamiseks;
2) laiendab ja süvendab varem omandatud teadmisi ja arusaamu keemia põhilistest mõistetest ja seaduspärasustest;
3) mõistab sügavamalt keemiliste protsesside olemust ning nende tähtsust looduses ja argielus;
4) õpib rakendama omandatud teadmisi ja arusaamu probleemide lahendamisel töökeskkonnas ja argielus;
5) õpib kasutama erinevaid teabeallikaid keemiateabe hankimiseks;
6) arendab oma loogilise mõtlemise võimet, analüüsi- ning järelduste tegemise oskust;
7) õpib arusaamise ja vastutustundega suhtuma oma tegevuse võimalikesse tagajärgedesse;
8) mõistab keemia seost nüüdisaegse tehnoloogiaga ja keskkonnaprobleemidega ning keemia integratsiooni teiste loodusteadustega;
9) oskab näha ja väärtustada protsessidevahelist tasakaalu looduses ja ühiskonnas, mõista selle säilitamise vajalikkust..

Õppesisu:

AINE OSAD
molekul ja aatom. Keemiline element. Lihtaine. Liitaine

PUHTAD AINED, AINETE SEGUD. LIHT- ja LIITAINED. AINETE OMADUSED.
Aine
omaduste muutumine, ainete muundumine, keemiline reaktsioon.

ANORGAANILISTE ÜHENDITE PÕHIKLASSID
Oksiidid, happed, alused ja soolad.
Nende keemilised omadused ja kasutamise võimalused. Mürgised ja kahjulikud ained, tervise
ja loodushoid.

RAKENDUSLIKUD ARVUTUSED
(võimalusel mõõtmised) vastavalt eriala ja olmetööde
vajadusele (lahuste koostis). Alternatiivsed praktilised võtted (arvutuste asemel) erinevate
eluliste ja töiste probleemide lahendamisel.

KEEMILISE REAKTSIOONI KIIRUS JA TASAKAAL. ELEKTROLÜÜTIDE LAHUSED
Keemilise reaktsiooni kiirus, pöörduv ja pöördumatu reaktsioon, keemiline tasakaal. Elektrolüüdid ja mitteelektrolüüdid. Tugevad ja nõrgad elektrolüüdid. Lahuse
happelisus

METALLID
vask, alumiinium, raud. Metallide üldised füüsikalised ja keemilised omadused (praktilised katsed). Metalliühendid, nende levik looduses. Metallide korrosioon ja
korrosiooni tõrje. Keskkonna saastumine raskemetalliühenditega, selle ohtlikkus.

MITTEMETALLID JA NENDE TÄHTSAMAD ÜHENDID

Mittemetallide võrdlev
iseloomustus (lihtsustatult: aatomi ehitus, füüsikalised omadused)
Lühiülevaade tähtsamatest
mittemetallidest. Mittemetallilised elemendid looduses ja inimkasutuses.
Mittemetallide
ühenditega seotud keskkonnaprobleemid.

ORGAANILINE KEEMIA
Süsiniku aatomi ehitus. Süsinik lihtainena, süsi, grafiit, teemant.
Eluks olulised süsinikuühendid: süsivesikud: suhkur, tärklis, tselluloos.
Kasutamise
võimalused ja ohud.

POLÜMEERID
igapäevaelus ja tootmises. Looduslikud valgulised ja tselluloossed kiudained,
tehis- ja sünteeskiudained (vill, siid, puuvill, lina, tehissiid, kapron, nailon -
omadused ja
kasutamise võimalused. Tarbekeemia: lahustid, värvid, liimid. Kütused. Ainete
tuleohtlikkus
ja mürgisus, ohutus- ja keskkonnakaitse põhimõtted

KARBOKSÜÜLHAPPED
Sahhariidid (suhkur, tärklis, tselluloos), nende bioloogiline
tähtsus. Äädikhape, sipelghape, nende omadused. Estrid. Rasvad ja valgud,
nende
bioloogiline tähtsus.

ALKOHOLID
Alkohol kui hape. Alkoholi omadused ja füsioloogiline toime.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab
- ja väärtustab keemia-alaste teadmiste ja oskuste osa enda ja teiste elus
- keemia põhimõisteid ja olulisemaid seaduspärasusi
- keemiliste ainete põhiklasse ja nende tähtsamaid omadusi
- keemilise reaktsiooni olulisi tunnuseid
- tähtsamate keemiliste ainete ja protsesside rakendusvõimalusi tööelus, olmes
ja
looduskeskkonnas
- ohutusnõudeid töös kemikaalidega, igapäevaseid ohutusvõtteid kodus
- keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavaid tegureid ja keemilise reaktsiooni
kiirendamise võimalusi igapäevases praktilises tegevuses
- põhilisi orgaaniliste ainete funktsionaalseid rühmi
- õpitava erialaga seotud ainete ja materjalide omadusi, kasutamise võimalusi ja
ohtusid
- säästliku ja tervisliku eluviisi, toitumise ja tootmise põhimõtteid
- üldjoontes maavarade, keemiatööstuse ja keskkonnaprobleeme
Õpilane oskab
- (vajadusel abiga) rakendada keemias õpitut kutsetöö probleemide (ülesannete)
lahendamisel, olme- ja kodutöödel
- oskab praktilisel tasemel (mitte arvutuslikult) lahendada keemiaülesandeid
- (vajadusel abiga) teha ainealaseid praktilisi töid ja katseid
- arvestada reaktsiooni kiirendavaid tegureid (temperatuur, kontsentratsioon,
peenestatus)
- kaitsta metalle korrodeerumast
- eristada erinevate mittemetallide olulisemaid omadusi
- praktiliselt hinnata lahuse keskkonda (happe, aluse, oksiidi või soola korral)
- oskab hinnata õpitud ainete osa elusloodusses, tööstuses, kodus ja olmes
- üldjoontes hinnata õpitud ainete keemilist olemust, võimalikku
keskkonnaohtlikkust ja toksilisust

- keemias õpitu alusel hinnata kutsetöös ja kodus kasutatavaid erinevaid aineid ja
materjale (erinevad tekstiilid, toit- ja toiduained, ehitus- ja romondimaterjalid jne)
ja püüab teha otstarbekaid valikuid
- eristada alkoholi otstarbekat kasutamist (meditsiin, parfümeeria, kütus) väärkasutusest, hinnata alkoholi toimet organismile
- hinnata happevihmade tekkimise põhjusi ja nende mõju loodusele
- vastutustundlikult suhtuda mineraalväetiste kasutamisse, väärtustab ökomajandamist ja mahepõllundust
- järgida tervise ja ohutusnõudeid töös kemikaalidega
- leida erinevatest allikatest infot ainete ja materjalide omaduste, saamise ja kasutamise kohta

Hindamine:

Hinne kujuneb järgmiselt:
Arvestuslik hindamine toimub tervikteemade järel varem õpilastega kokku lepitud ajal, mahus ja vormis. Valdavalt kasutatakse arvestuslikul hindamisel praktilisi töid, vähesel
määral ka suulist või kirjalikku vastamist.

Mooduli nimetus: **Bioloogia**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk:

Bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:
1) omandab tervikliku loodusteadusliku maailmapildi;
2) saab aru bioloogia osast loodusteadustes, selle üldisest ja erilisest tähendusest;
3) omandab positiivse hoiaku bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes;
4) oskab hinnata elusloodusega seonduvaid eetilisi, moraalseid ja esteetilisi aspekte;
5) saab aru elusloodusest mitmekesisuse vormidest ja nende säilitamise tähtsusest;
6) teab loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid ja probleeme;
7) tunneb austust elusloodusest vastu ja suhtub vastutustundlikult looduskeskkonda;
8) väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
9) kasutab bioloogiaalase info hankimiseks ja võrdlemiseks erinevaid teabeallikaid ning oskab hinnata nende tõepärasust;
10) mõistab seoseid looduslike ja ühiskondlike protsesside vahel;
11) süvendab teadmisi bioloogia põhiteooriatest ja üldistest seaduspärasustest ning saab aru nende rakenduslikest väärtustest;
12) seostab bioloogias omandatud teadmisi ja oskusi igapäevaeluga ning erialaga;
13) orienteerub bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi nõudvates elukutsetes.

Õppesisu:

ELU OLEMUS
Elu tunnused.
Elu organiseerituse tasemed.
Loodusteaduslik uurimismeetod.

ORGANISMIDE KEEMILINE KOOSTIS
Keemilised elemendid ja anorgaanilised ained.
Orgaanilised ained: sahhariidid, lipiidid, valgud ja nukleiinhapped.

RAKK
Rakuteooria ja rakkude mitmekesisus.
Loomaraku ehitus ja talitlus.
Taime-, seene- ja bakteriraku eripära.

ORGANISMIDE AINE- JA ENERGIAVAHETUS
Aine- ja energiavahetuse põhijooned.
Fotosüntees.
Organismide varustamine energiaga.

ORGANISMIDE PALJUNEMINE JA ARENG
Rakkude jagunemine.
Organismide suguline ja mittesuguline paljunemine.
Loomade ning taimede paljunemine ja areng. Inimese paljunemine ja areng.

PÄRILIKKUS
Geneetika põhimõisted ja Mendeli seadused.
Geneetika ülesanded.
Sugukromosoomid ja suguliitelised puued.
Molekulaarbioloogilised põhiprotsessid.
Pärilik ja mittepärilik muutlikkus.

RAKENDUSBIOLOOGIA
Bioloogia seos teiste teadustega.
Viirused, bakterid ja seened.
Biotehnoloogia.
Geenitehnoloogia.
Bioloogia osa meditsiinis.

INIMENE
Inimorganismi üldiseloomustus.
Inimese põhilised elutalitlused.

ORGANISMIDE KOOSEKSISTEERIMINE
Ökoloogilised tegurid.
Organismidevahelised suhted.
Populatsioon.
Ökosüsteem.
Bioloogiline mitmekesisus.
Keskkonnakaitse ja säästev areng.
Keskkonnaprobleemid.
Looduskaitse ja keskkonnapoliitika.

EVOLUTSIOON
Elu päritolu ja esialgne areng.
Elu areng Maal.
Evolutsiooni tõendid.
Evolutsiooni geneetilised alused.
Looduslik valik.
Mikro- ja makroevolutsioonilised protsessid.
Inimese evolutsioon.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab:
1) organismide peamisi elu tunnuseid;
2) elusloodusе organiseerituse tasemeid;
3) organismides enamlevinud keemilisi elemente, anorgaanilisi ja orgaanilisi aineid ning nende tähtsusi;
4) looma-, taime-, seene- ja bakteriraku ehitust ning nende talitluslikke iseärasusi;
5) fotosünteesi toimumise tingimusi, tulemust ja tähtsust looduses;
6) raku metabolismi põhilisi etappe ja nende vahelisi seoseid;
7) rakus toimuva glükoosi lagundamise tulemust ja ATP molekuli tähtsust;
8) mitoosi ja meioosi eesmärki, tulemust ja tähtsust;
9) organismide paljunemise ja arengu viise;
10) geneetika põhimõisteid;
11) pärilikkuse avaldumise molekulaarseid mehhanisme;
12) Mendeli seadusi ja nende rakendusvõimalusi;
13) pärilikkuse ja keskkonna osa inimese tunnuste kujunemisel;
14) rakendusbioloogia osatähtsust tööstuses, põllumajanduses ja meditsiinis;
15) biotehnoloogia ja geenitehnoloogia rakendusvõimalusi;
16) olulisemaid pärilikke, päriliku eelsoodumusega ja nakkushaigusi;
17) inimese elundkondi ning nende ehitust ja talitlust;
18) inimorganismi talitluse neuraalset ja humoraalset regulatsiooni;
19) ökosüsteemide struktuuri ja neis valitsevaid suhteid;
20) olulisemaid keskkonnaprobleeme;
21) majanduse, tarbimise ja keskonnaseisundi seoseid;
22) Eesti keskkonnapoliitika põhiseisuhohti;
23) evolutsiooni vorme;
24) evolutsiooni toimumise tõendeid ja evolutsiooni toimumise mehhanisme;
25) inimese evolutsiooni eripära.

Õpilane oskab:
1) kirjeldada erinevate organismide elu tunnuseid;
2) selgitada olulisemate keemiliste elementide, anorgaaniliste ja orgaaniliste ainete ülesandeid organismides;
3) selgitada erinevate rakustruktuuride ehitust ja talitlust;
4) eristada joonisel bakteri-, seene-, looma- ja taimerakku ning tähistada rakustruktuure;
5) võrrelda bakteri-, seene- ja taimerakku loomarakuga;
6) selgitada organismi aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
7) kirjeldada inimese aine- ja energiavahetust;
8) selgitada fotosünteesi tulemust ja tähtsust;
9) kirjeldada mitoosi ja meioosi ning välja tuua nende bioloogiline tähtsus;
10) selgitada organismide paljunemise ja arengu viise ning tuua näiteid taime- ja loomariigist;
11) kirjeldada inimese sugurakkude arengut, menstruaaltsüklit, viljastumist ja raseduse vältimise meetodeid ning arengut;
12) selgitada geno- ja fenotüübi omavahelisi seoseid;
13) kirjeldada pärilikkuse molekulaarseid mehhanisme;
14) lahendada geneetika ülesandeid;
15) selgitada pärilikku ja mittepärilikku muutlikkust ning nende osa elusloodusses;
16) iseloomustada viiruste, bakterite ja seente osa looduses ja inimese elus;
17) tuua näiteid biotehnoloogia rakendusvõimalustest;
18) kirjeldada geenitehnoloogia rakendusvõimalusi;
19) selgitada inimese erinevate elundkondade ülesandeid;
20) eristada erinevaid ökoloogilisi tegureid ning tuua vastavaid näiteid;
21) kirjeldada ökosüsteemi struktuuri ning selles valitsevaid suhteid;
22) nimetada ja põhjendada säästva arengu seisukohti;
23) esitada ja selgitada keskkonnaprobleeme;
24) kirjeldada elu arengut Maal;
25) kirjeldada inimese evolutsiooni etappe ja selgitada erinevate tegurite osa inimese evolutsioonis.

Hindamine:

Mooduli hinne kujuneb järgmiselt: 1) Kirjalikud tööd ja suulised esitused, millega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi kõikide teemade kohta. 2) Õppeprotsess (individuaalsed tunnitööd, rühmatööd, tunni aruteludes osalemine). 3) Iseseisvad tööd. Täpsemalt määrab õpetaja hinnatavad tööülesanded moodulkavas.

Mooduli nimetus: **Muusika**

Maht õppenädalates : 1

Eesmärk:

Muusikaõpetusega taotletakse, et õpilane:
- hindab muusikat kui kultuuriväärtust indiviide ja ühiskonna arengus;
- kujundab valmisoleku ühiseks muusikategevuseks;
- kujundab tervikpildi kultuuri arengust ning oskab erinevaid kultuure mõista ja hinnata;
- oskab muusikat kriitiliselt ja valivalt kuulata ning hinnata;
- omandab teadmisi muusikaajaloost tuntud heliloojate loomingu kaudu;
- rakendab põhikoolis omandatud muusikaalaseid teadmisi ja oskusi;
- rikastab tundeelu muusikaelamuste kaudu: külastab kontserte ja muusikalavastusi,
oskab oma arvamusi põhjendada.

Õppesisu:

VANAD KULTUURRAHVAD
Hiina. Jaapan. India. Araabia. Babüloonia. Egiptus. Vanakreeka.

KESKAEG
Keskaegsed muusikaźanrid: gregoriaani koraal, organum, motett, missa, reekviem.

RENESSANSS
Madalmaade vokaalpolüfoonia. Orlandus Lassus. Giovanni Perluigi da. Palestriina. Ilmalikud laulud. M. Lutheri kirikureformatsiooni mõju muusikale.

BAROKK
Barokkajastu üldiseloomustus. Muusika-anrid. Antonio Vivaldi. Georg Friedrich Händel. Johann Sebastian Bach

KLASSITSISM
. Klassitisismiajastu üldiseloomustus. Muusikaźanrid. F. J. Haydn. W. A. Mozart. L. van Beethoven.

ROMANTISM
Romantismi üldiseloomustus. Muusikaźanrid. F. Schubert. R. Schumann. F. Liszt. F. Copin. E. Grieg. J. Sibelius. P. Tśaikovski.

20. SAJANDI MUUSIKA
Impressionism. C. Debussy. Ekspressionism. A. Shönberg

EESTI MUUSIKA
Heliloojad ? asjaarmastajad. I Üldlaulupidu. Professionaalse haridusega muusikud. Rahvuslik koorimuusika.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane:
- oskab määratleda ja iseloomustada eri ajastute muusikat;
- teab ajastute tuntumaid heliloojaid ja nende teoseid;
- teab olulisi muusikaalaseid termineid ja oskab neid kasutada;
- oskab koostada muusika-alaseid referaate;
- laulab vastavalt oma vokaalsetele võimetele;
- hindab muusikat kui kultuurinähtust.

Hindamine:

Mooduli hinne kujuneb järgmiselt:
1. Kontrolltöö nr 1 (teemad 1-3)
2. Kontrolltöö nr 2 (teemad 4-6)
3. Kontrolltöö nr 3 (teemad 7-8)

4. Eesti Vabariigi hümn (laulda peast)
5. Iseseisev töö (referaat või muusikalavastuse külastus koos retsensiooniga)
6. Klassilaul

Mooduli nimetus: **Kunst**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Mooduli läbimisega taotletakse, et arendatakse õpilaste vaatlusvõimet, omandab teadmised kunstiliikidest ja nende arenguloost, Lääne-Euroopa ja Eesti kunsti ajaloost. Kujundada kunstimaitset, õpetada kunsti väärtustama. Arendada õpilaste arutlusoskust, analüüsivõimet. Kujundada õpilaste kunstimaitset. Õpetada värviõpetusega seonduvaid mõisteid, nägema ja tunnetama värvide vastastikuseid seoseid, segama ja sobitama omavahel värve, tutvustada värvide psühholoogilisi omadusi, edendada loovust, algatusvõimet ja katsetamisjulgust,
arendada kujundilist, ruumilist, abstraktset mõtlemist ning kujutlusvõimet käelise tegevuse kaudu, kujundada värvi, kompositsiooni ja kunstimaitset, õpetada vaatlema ja analüüsima kunstiteoseid.

Õppesisu:

Maailma kunstikultuuri arengulugu
Vana-aja ja antiikkunst.
Varakristlik ja keskaja kunst.
Renessanss, Barokk, Rokokoo.
Klassitsism
Romantism
Realism
Impressionism ja postimpressionism
Kaasaeg

Kunstiliigid ja nende liigitamine
Kujutava kunsti liigid
Tarbekunsti alaliigid
Visuaalkunsti liigid

Eesti kunsti arengulugu
Eesti kunsti areng 19. saj. lõpus- 20saj. alguses

Värviõpetusega seonduvad mõisted ja värvide liigitamine
värviaistingud
värvitaju
värvipimedus
nägemisillusioon

Värvide psühholoogilised omadused
värvisümboolika,
värvide mõju ruumis,
kasutatavaid värve eesti rahvausundis ja kombestikus

Kompositsioon ja etnograafia
kompositsioon mõiste
kompositsiooni üksik osad
kompositsiooni teooria

Iseseisev töö
1. Referaadi koostamine.
Materjali kogumine õpetaja poolt antud konkreetse kunstniku kohta.
Pildimaterjali kogumine ja korrektne vormistus.

2. Kavandada kompositsiooniline ülesanne, kasutades omandatud teadmisi värviõpetsest ja kompositsioonist.

Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane teab: - Lääne-Euroopa kunsti olulisemaid suundi ja esindajaid. - Eesti kunsti olulisi suundi ja esindajaid. - Eri kunstiliike. - Kunsti tähtsust maailmakultuuris. - värvide vastastikuseid seoseid, - värvide psühholoogilisi omadusi, - kompositsiooni väljendusvahendeid, Õpilane oskab: - Arutleda kunsti olemuse üle. - Analüüsida eri ajastute kunstiteoseid, näha neid oma aja kontekstis. - Näha erinevat ja sarnast eri maade ning ajastute kunstis. - Tunnetada kunsti tema mitmekesisuses. - Väärtustada maailma kultuuripärandit. - Avaldada kunstinähtuste kohta arvamust. - värve omavahel segada, - analüüsida kompositsiooni ja etnograafia seoseid, - vastavalt erialale praktilist tööd kavandada ja korrektselt esitada.
Hindamine:	Seda moodulit testitakse ja hinnatakse järgmiselt: Kõigi protsessihinnete ja iseseisvate tööde põhjal pannakse koondhinne. Kontrolltöö nr. 1.- kunsti liigid ja liigitamine Kontrolltöö nr.2 - Kunstiajalugu Kontrolltöö nr. 3 - Eesti kunsti ajalugu Värviõpetusega seonduvad mõisted ja värvide liigitamine. Praktiline töö nr. 1. Piiratud pind; Piiramata pind. Praktiline töö nr. 2. Sarnasus värvitoonis. Praktiline töö nr. 3. Eesti rahvuslik sümboolika. Iseseisev töö- arvestus Vastavalt õppegruppide vajadusi arvestades võib muutuda hinnatavate ülesannete teema ja arv

Mooduli nimetus: **Ühiskonnaõpetus**

Maht õppenädalates : 1

Eesmärk:

Ühiskonnaõpetusega taotletakse, et õpilane:
oskab ühiskonnas toimuvaid protsesse ja nähtusi märgata ja mõista;
oskab seostada Eestis ja rahvusvahelises elus toimuvaid protsesse;
oskab end määratleda kodanikuna;
tunneb ühiskonna-alast terminoloogiat;
tunneb mõningaid ühiskonnateooriaid,
oskab kasutada teabe hankimisel erinevaid allikaid,
oskab leida, üldistada, hinnata ja edastada ühiskonda puudutavat teavet;
suhtub kriitiliselt massiteabesse;
oskab diskussioonis osaleda ja oma seisukohta kaitsta.

Õppesisu:

ÜHISKONNA VALITSEMINE
Õigusriigi olemus ja tunnused. Võimude lahusus. Parlament. Valitsus. President. Maavalitsus. EV õigussüsteem (õigusaktide hierarhia ja kohtusüsteem). Kohaliku omavalitsuse ülesehitus ja ülesanded. Demokraatlikud valitsemissüsteemid.

KODANIKE OSALEMINE AVALIKUS ELUS
Demokraatia põhiideed ja nende teostumine kodanikuühiskonnas. Valimiste funktsioonid ja korraldamine. EV Riigikogu valimiste süsteem. Erakonnad ja valimised (valimisnimekiri,
valimisplatvorm, partei programm, propaganda). Valimistega seonduvad kodanikuõigused. Kodanikuaktiivsuse vormid. Erinevad huvid ühiskonnas ja nende realiseerimise viisid. Kodanikualgatus, selle eesmärgid, funktsioonid. Huvigrupid. Ametiühingud ja kutseliidud. Mittetulundusühingud. Riigi- ja kodanikukaitse.

MAJANDUS JA RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ
.Turumajandus. Riigieelarve tulu- ja kulubaasi
kujundamise üldpõhimõtted. Pere eelarve.
Tööhõive, seda mõjutavad tegurid.

Eesti ja tähtsamad rahvusvahelised koostööorganisatsioonid Euroopas: EN, EL, NATO.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane:
teab, milline on ühiskonna struktuur;
tunneb demokraatlikku valitsemise süsteemi ja põhimõtteid;
teab oma põhiseaduslikke õigusi ja kohustusi;
oskab määratleda oma kohta ja võimalusi kaasaja maailmas, töötada ja elada turumajanduslikus ühiskonnas, osaleda ühiskonnaelus, kaitsta oma huve ja õigusi;
teab eurointegratsiooni probleeme ja võimalusi;
oskab leida sotsiaal-poliitilist ja majanduslikku teavet, seda süstematiseerida ja kasutada.

Hindamine:

Õpitulemuste hindamisega taotletakse tagasisidet õppeprotsessi tulemuslikkusest ning teadmiste omandamise, demokraatlike tõekspidamiste kujunemise, intellektuaalsete ja osalusoskuste ning kodanikuosaluse väljakujundamise käigust ja saavutatud tasemest.
Aine sisu ja õppemeetodite mitmekesisuse tõttu peab hindamisel arvestama ka õpilaste individuaalseid võimeid ning valmidusi.

Mooduli nimetus: **Võõrkeel (inglise/saksa)**

Maht õppenädalates : 4

Eesmärk: Võõrkeele õpetusega taotletakse, et õpilane süvendab põhikoolis omandatud keeleoskust. Mooduli läbimisel õpilane teab ja tunneb võõrkeelte õppimise vajadust;
saab aru inimeste igapäevasest ja erialaga seotud võõrkeelsest kõnest ja vestlusest; kasutab, täiendab ja arendab omandatud õpiviise- ja võtteid;
omandab lugemisvilumuse, mõistab lihtsamaid erialaseid tekste;
kasutab vabalt seletavat sõnaraamatut; julgeb ja oskab suhelda õpitavates võõrkeeltes; suudab omandatud keeleoskust iseseisvalt arendada ja teisi võõrkeeli juurde õppida.

Õppesisu: **KÕNEARENDUS-,LUGEMIS-,KUULAMIS- JA KIRJUTAMISTEEMAD**
PEREKOND JA KODU:
abielu ja perekond, rollid ja suhted perekonnas,
majapidamistööd, kodu ja kasvatus, unistuste kodu, perekonna eelarve, majapidamisraha, taskuraha.
INIMENE JA ÜHISKOND:
mina isiksusena teiste seas, iseloom, võimed, eelistused, nõrkused, suhted teistega.
LOODUS KUI ELUKESKKOND:
loodus ja tema kaitse, looduskaitsealad, kliima ja loodusrikkused, puhkus, reisimine ja matkamine, maa ja linn.
HARIDUS JA TÖÖ:
haridussüsteem ja õppimisvõimalused Eestis ja
õpitava keele maades, töö ja tööpuudus, ametid ja elukutsed: kutsevalik, karjäär ja prestiiz.
INIMENE JA TEHNIKA:
olmetehnika, arvutitehnika ja sellega seotud
probleemid, tehnika areng.
IGAPÄEVANE ELU:
tervislik eluviis, toitumine, sportimine ja
spordialad, tervise- ja tippsport, suitsetamine, alkohol, narkootikumid, suhtlemine
teeninduses.
KULTUUR JA LOOMING:
teater, kino, muusika, ilukirjandus, kunst.
MEEDIA:
televisioon, raadio ja kirjutav press, reklaam ja tema roll.
EESTI:
riigikord, kultuuri-, majandus- ja poliitilised kontaktid, kultuuritavad, olulisemad pühad, nendega seotud kombed, söögitraditsioonid ja rahvustoidud.
ÕPITAVAT KEELT KÕNELEVAD MAAD:
riigikord, kultuuri-, majandus- ja poliitilised kontaktid, kultuuritavad, olulisemad pühad, nendega seotud kombed, söögitraditsioonid ja rahvustoidud.

KEELETEADMISED INGLISE KEELES
nimisõna: üld- ja pärisnimede kasutamine, loendatavad ja loendamatud nimisõnad, nimisõnalised fraasid ja nende kasutamine; abstraktsed nimisõnad;
omastav kääne, kahekordne omastav kääne a friend of theirs;
ainsuse ja mitmuse kasutamise erijuhud all, every, whole, none of jt;
artikkel: artikli kasutamine üld- ja pärisnimedega, ainenimedega, abstraktsete nimisõnadega; artikli asendajad; artikli puudumine; väljendid umbmäärase artikliga, määrava artikliga, ilma artiklita;
omadussõna: -ing, -ed-lõpulised (kesksõnalised) omadussõnad;

liitomadussõnad; so ja such, enough ja too kasutamine; sõnajärg mitme täiendsõna puhul; võrdlusvormid (not) as...as, not enough to..., too...to; the + omadussõna the elderly; eritüvelised võrdlusastmed; little + loendatav/loendamatu nimisõna; omadussõna + to-infinitiiv/that osalause : I'm happy to see them again/He was happy that they were coming to the party;
arvsõna: lihtmurrud, kümnendmurrud, aritmeetilised põhitehted, erinevad mõõtühikud;
asesõna: umbmäärased asesõnad some, any, no, many, much, a few, a lot of, one, every, each, all, both, another, (the) other(s)either, neither; umbisikulised asesõnad it, there;
tegusõna: kõneviisid; aktiiv ja passiiv: aktiivi ajavormid Present Perfect Progressive, passiivi ajavormid Present Progressive, Present Perfect, Future Simple;
tegusõna põhivormid; modaalverbid can, could, may, might, must /have to, mustn't, ought to, should, will, would, need, needn't, used to + infinitiiv ja nende kasutus; tingimuslaused (Conditional I, II); ajamääruslaused;
määrsõna: määrsõna koht lauses; mitmetähenduslikud määrsõnad badly, rather, right, shortly, so, still; kahe erineva vormiga määrsõnad loud/loudly, quick/quickly, cheap/cheaply jt;
eessõna: ajamäärustes esinevad eessõnad after, before, between, in, on, for, until, till since, from...to/till, by; kohamäärustes esinevad eessõnad in, at, on, up, near, under, above, behind, in front of, between, to, into, towards, up to, over, from, out of, off, down, through, opposite, round, next to/beside; viisimäärustes esinevad eessõnad by, on, in with, without;
eessõnalised fraasid at the beginning of jt; nimi- ja omadussõnad, mis nõuavad enda ees teatud eessõna by car, for sale, at last jt; nimi-, omadus- ja tegusõnad, mis nõuavad enda järel teatud eessõna advice on, afraid of, belong to jt;
lauseõpetus: fraaside ja lausete ühendamine; it ja there lause algul; teksti seostamine tervikuks (cohesion); idioomid keeles;
sidesõna: siduvad sidesõnad as well as, besides, not only...but also; vastandavad sidesõnad however, only, still, yet; põhjuslik sidesõna for; järelduslikud sidesõnad then, therefore; alus-, sihitis- ja öeldistäitelauseid alustavad sidesõnad that, if, whether, who, whose, what, which, whoever, whatever, whichever, how, when, where, why, however, whenever, wherever; ajamääruslauseid alustavad sidesõnad as, when, after, before, since, until/till, whenever, while, as long as, all the time, by the time;
viisimäärust alustavad sidesõnad how, however, the way;
võrdlusmääruslauseid alustavad sidesõnad as if, like; kordav sidesõna the...the; otstarbemääruslauseid alustavad sidesõnad in order + to + infinitiiv; põhjusmääruslauseid alustavad sidesõnad since;
tagajärjemääruslauseid alustav sidesõna so; tingimusmääruslauseid alustavad sidesõnad even if, in case, supposing; mööndusmääruslauseid alustavad sidesõnad although, even if;
sõnatuletus: sõnade liitmine; ees- ja järelliited; tähtsamad nimisõnu tuletavad järelliited -er/-or, -ist, -ics,- ism, -ion/-ation, -ing, -ness, -let, -ment, -ee, -dom, -ence/-ance, -ess, -hood, -ity, -ship, -th; enamesinevad omadussõnu tuletavad järelliited -able, -al, -ed, -en, -ent/-ant, -ful, -ic, -ish, -ive, -less, -ous, -ly, -y; enamesinevad omadussõnu tuletavad eesliited anti-, non-, post-, pre-, un-, in- (im-, il-, ir-); enamesinevad tegusõnu tuletavad järelliited -ate, -en, -fy/- ify; enamesinevad tegusõnu tuletavad eesliited co-, de-, dis-, ex-, inter-, mis-, over-, out-, pre-, re-, un-, under-.

KEELETEADMISED SAKSA KEELES

nimisõna: nimisõna ja grammatiline sugu, nimisõna soo määramine tähenduse ja vormitunnuste järgi; nimisõnade ainsus ja; ainult ainsuses või ainult mitmuses kasutatavad nimisõnad; nimisõna käänamine, nimisõna käändkonnad (tugev, nõrk, naissoost nimisõnad);
artikkel: umbmäärane ja määrav artikkel, nullartikkel (artikli puudumine); artikli kasutamine üldnimedega, ainenimedega, abstraktse tähendusega

nimisõnadega, geograafi-liste ja isikunimedega;
omadussõna: käänamine; omadussõna öeldistäite ja täiendina; võrdlusastmed ja nende kasutamine; omadussõna substantiveerimine;
arvsõna ja mõõtühikud: põhi- ja järgarvud; murdarvud (liht- ja kümnendmurrud); protsent; kellaaeg, kuupäev, aasta; pikkus, kaal, vahemaad;
asesõna: isikulised asesõnad, käänamine ja kasutamine; omastavad asesõnad, käänamine ja kasutamine; näitavad asesõnad dieser, jener, der, derselbe; siduvad asesõnad der, die, das; umbisikuline asesõna es; umbmäärased asesõnad man, einer, keiner, jeder, jemand, niemand, etwas, alle(s), nichts, beide, viele, einige, mehrere; küsivad asesõnad wer, was, was für einer, welcher;
tegusõna: reeglipärased/nõrgad ja ebareeglipärased/tugevad tegusõnad, nende põhivormid ja pööramine; tegusõnade haben ja sein ja werden kasutamine; modaaltegusõnad, pööramise iseärasused, tähendused ja kasutamine infinitiiviga ning põhiverbina, tarindi modaalverb+infinitiivperfekti moodustamine; enesekohased tegusõnad; umbisikulised väljendid tegusõnaga; indikatiivi aktiivi ajavormid Präsens, Präteritum (moodustamine ja kasutamine); käskiv kõneviis (imperatiiv): moodustamine ja kasutamine;
konjunktiivi aktiivi vormide Präsens, Präteritum, Perfekt, Plusquamperfekt, Futur I ja Konditional I (würde+Infinitiv I) moodustamine; konjunktiivi kasutamine soovlausetes, viisakate küsimuste ja soovide väljendamiseks, võimalikkuse/potentsiaalsuse väljendamiseks;
passiiv: Vorgangspassiv Präsens, Präteritum, Perfekt; Präsens, Präteritum; isikuline ja umbisikuline passiiv (kahe- ja kolmeliikmeline);
eessõnade von ja durch kasutamine kolmeliikmelises isikulises passiivis; Infinitiv I Aktiv, Infinitiv I Vorgangspassiv; Infinitiivi kasutamine partikliga zu ja ilma; infinitiivi substantiveerimine; infinitiivkonstruktsioonid um...zu, ohne...zu, statt...zu, haben...zu, sein...zu;
oleviku ja mineviku kesksõnad (Partizip I, Partizip II); tegusõnade rektsioon;
määrsõna: koha-, aja- viisi-, hulga- ja põhjusmäärsõnad; määrsõnade võrdlusastmed;
modaalsed abisõnad: modaalsõnad anscheinend, hoffentlich, leider, sicherlich, vielleicht, wahrscheinlich, wohl; partiklid aber, auch, denn, doch, eben, erst, ja, mal;
eessõna: eessõnad daativi ja akusatiiviga (an, auf, hinter, in, neben, über, unter, vor, zwischen); eessõnad daativiga (aus, au8er, bei, entgegen, gegenüber, mit, nach, seit, von, zu; passiivselt omandatavad eessõnad (binnen, entsprechend, gemäß, laut, zufolge, zuliebe, zuwider); eessõnad akusatiiviga (bis, durch, für, ohne, um, gegen, wider, entlang); eessõnad genitiiviga (anstatt, außerhalb, trotz, ungeachtet, unweit, während, wegen;
sidesõnad: rinnastavad sidesõnad ja siduvad määrsõnad (Konjunktionadverbien) (und, sowohl...als, auch, weder...noch, nicht nur...sondern auch, außerdem, oder, entweder...oder, sonst, aber, doch, jedoch, sondern, dagegen, denn, nämlich, deshalb, deswegen, darum, also, trotzdem, zwar...aber (trotzdem); alistavad sidesõnad (dass, als, wenn, weil, nachdem, bevor, ehe, bis, seit(dem), während, obwohl, als ob, so da, soviel, soweit);
lauseõpetus: lihtlause; jaatavad, eitavad ja küsilaused; lausemudelid öeldise pöördelise vormi (finite Verbform, finites Verb) asukoha järgi; lauseliikmed (alus, öeldis ja neid laiendavad kohustuslikud ja vabad lauseliikmed (sihitis, määrus, täiend); tähtsamad sõnajärjereeglid;
liitlause; rindlause ja põimlause;
põimlause: kõrvallaused, nende liigid süntaktiliste funktsioonide järgi, kõrvallausetele vastavad tegevusnimelaused (Infinitivsätze, Infinitivkonstruktionen): täiendlaused (Attributsätze), aluslaused (Subjektsätze), sihitislaused (Objektsätze), määruslausete (Adverbialsätze) alaliigid: ajalaused (Temporalsätze), viisilaused (Modalsätze), võrdluslaused (Komparativsätze), põhjuslaused (Kausalsätze), tingimuslaused (Konditionalsätze), otstarbelaused (Finalsätze), tagajärjelaused (Konsekutivsätze), mööndusl aused (Konzessivsätze), määralaused

(Restriktivsätze), vastandlaused (Adversativsätze);
sõnatuletus: liitsõnad (liitnimisõnad, liittegusõnad, liitomadussõnad); nimiomadus- ja tegusõnade tuletamine ees- ja järelliidetega; nimisõnade järelliited (-er, -ler, -ner, -ung, -schaft, -heit, -keit); omadussõnade järelliited (-ig, -lich, -(i)sch, -bar, -haft, -los, -sam); nimi- ja omadussõnade eesliited (un-, Un-, miß-, Miß-); tegusõnade lahutamatud eesliited (be-, emp-, ent-, er-, ver-, zer-, ge-, miß-); tegusõnade lahutatavad eesliited (ab-, an-, auf, aus-, bei-, mit-, nach-, vor-, da(r)-, ein-, fort-, her-, hin-, los-, weg-); tegusõnade lahutatavad/lahutamatud eesliited (durch-, über-, um-, unter-);
õigekiri: suur ja väike algustäht nimisõnade ja substantiveeringute kirjutamisel; punkt, küsi- ja hüüumärk lause lõpus, punkt järgarvudega; koma loetelus ja lihtlauses.

Hinnatavad õpitulemused:

Võõrkeele õpetusega taotletakse, et õpilane:
- tunnetab võõrkeelte õppimise vajadust;
- saab aru inimeste igapäevasest ja erialaga seotud võõrkeelsest kõnest ja vestlusest;
- kasutab, täiendab ja arendab omandatud õpiviise- ja võtteid;
- omandab lugemisvilumuse, mõistab lihtsamaid erialaseid tekste;
- oskab kasutada seletavat sõnaraamatut;
- julgeb ja oskab suhelda õpitavates võõrkeeltes;
- oskab ennast kirjalikult väljendada õpitud temaatika piires;
- teab õpitavate keelte maade kultuurile iseloomulikke käitumis- ja suhtlusnorme,
nende kasutamist kõnes ja kirjas;
- oskab omandatud keeleoskust iseseisvalt arendada ja teisi võõrkeeli juurde õppida.

Hindamine:

- Tunni- ja kontrolltööde hinded,
- temaatilised suulised vastused,
- vestlused,
Iseseisev kodulugemine.
Aine lõpeb koondhindega.

Mooduli nimetus:	**Kirjandus**
Maht õppenädalates :	3
Eesmärk:	Õpilane saab ülevaate eesti ja maailmakirjanduse olulisematest esindajatest ning teostest. Õpilane rikastab oma lugemiskogemust, arendab lugemiskultuuri. Väärtustab ilukirjandust Mõistab ilukirjanduse tähtsust rahvus- ja maailmakultuuri osana.
Õppesisu:	**Ilukirjanduse mõiste, ülesanded. Põhiliigid ja alaliigid.** 1.Maailmakirjanduse mõiste. Lugemise olulisus 2. Ilukirjandusliku teksti eripära 3. Kirjanduse põhiliigid ja alaliigid **Antiik-, kesk, ja renessansiaeg. Valgustus** 1. Kreeka müüdid. Antiikeeposed. Antiikteater. 2. Keskaja kirjandus 3. Renessanss. Boccaccio "Dekameron". Shakespeare 4. Valgustuskirjanduse ülevaade **Romantism. Rahvusromantism Eestis** 1. Romantilise kirjanduse tunnused ja olulisemad autorid. Luule ja ajalooline romaan 2. Romantism ja folkloor. Kunstmuinasjutud 3. E.A. Poe romantiline novell 4. Rahvusromantism Eestis **Realism, modernism ja postmodernism Eesti ja maailmakirjanduses** 1. Realismi mõiste ja üldiseloomustus. Olulisemad autorid maailmakirjanduses 2. Realistlik kirjandus Eestis. Liivi luule. E. Villde 3. Modernistliku kirjanduse olemusest 3. Modernistlik romaan. Remarque, Hemingway vm **Eesti kirjandus 20. sajandi I poolel** 1. Modernismi mõjud Eesti kirjandusele 2. Luule. "Siuru", "Tarapita", "Arbujad" 3. Proosa arengusuunad ja olulisemad autorid. Tammsaare. Gailit, Rstikivi, Kivikas. **Eesti luulet ja proosat 20. sajandi II poolest ning 21. sajandi algusest** 1. 20. Sajandi II poole kirjanduse üldiseloomustus 2. Olulisemaid luuletajaid. Kaasaegsed noorluuletajad 3. Proosa. Jaan Kross. Andrus Kivirähk. 4. Nüüdiskirjandus. Menukirjandus
Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane teab 1. Ilukirjanduse väärtust ja lugemise tähtsust 2. Eesti ja maailmakirjanduse olulisemaid esindajaid ja teoseid ainekava piires 3. Poeetika põhimõisteid 4. Hindab kujundlikku mõtlemist ja keelekasutust. Õpilane oskab 1. Loetud kirjandusteoste kohta oma mõtteid ja arvamusi avaldada. 2. On lugenud vähemalt 8 ulatuslikumat kirjandusteost. 3. Teoseid analüüsida. 4. Kirjandust väärtustada.
Hindamine:	Hindamine Seda ainemoodulit testitakse ja hinnatakse järgmiselt: 1. kõigi protsessihinnete põhjal pannakse üks koondhinne; 2. kontrolltöö hinnete põhjal 3. kirjandite ja arutluste hinnete põhjal 4. arvestustöö õpilastele, kes on puudunud rohkem kui 10 tundi.

Mooduli nimetus: **Eesti keel**

Maht õppenädalates : 3

Eesmärk: Arendada korrektset keelekasutust nii kõnes kui kirjas. Arendada suutlikkust vastu võtta, hinnata, kasutada ja edastada teavet. Arendada tekstiga töötamise oskusi. Väärtustada emakeelt ja rahvuskultuuri.

Õppesisu:

KEEL KUI MÄRGISÜSTEEM. SÕNAVARA
Keel kui märgisüsteem. Kõne ja kiri, kirja ajalugu. Keele sõnavara, selle rikastamise võimalused.

SUUR JA VÄIKE ALGUSTÄHT
Nimi ja nimetus. Suure ja väikese algustähe kasutamine erinevates tekstides.

ORTOGRAAFIA PÕHIREEGLID
Eesti sõnade ortograafia. Võõrsõnade ortograafia

LÜHENDAMISE PÕHIMÕTTED. LÜHENDITE KASUTAMINE. NUMBRID TEKSTIS
Lühendamise põhimõtted, lühendite käänamine. Numbrid tekstis

SÕNALIIGID. KÄÄNETE SÜSTEEM EESTI KEELES. PÖÖRDSÕNAD
Sõnaliigid. Käänamine. Tegusõna vormid. Kriitilist vormimoodustuses. Keelekäsiraamatute abi eri sõnavormide moodustamisel.

KOKKU- JA LAHKUKIRJUTAMISE PÕHIMÕTTEID
Täheortograafia reeglite meeldetuletamine. Sõnaliikide kordamine. Kokku- ja lahkukirjutamise põhimõtted.

KIRJAVAHEMÄRGID. SÕNA TEKSTIS
Liht - ja liitlause. Rindlause. Põimlause. Kirjavahemärgid eri tüüpi lausetes. Lisand. Üte. Lauselühend. Lauseliikmed

SÕNAVARA
Sünonüümid, homonüümid, antonüümid jmt. Sõnade tuletamine. Uudis- ja unarsõnad. Kirjakeel ja argikeel.

TEKST. MEEDIATEKST. ILUKIRJANDUSTEKST. TEABETEKST
Erinevad tekstitüübid. Meediateks. Ilukirjandustekst. Teabetekst. Teksti koostamine ja vormistamine.

SÕNASTUS JA STIIL. KORREKTNE KEELEKASUTUS
Õigekirja reeglite meeldetuletamine Sõnastusvigadest, stiilivigades. Korrektse keelekasutuse tähtsus.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab:
- Eesti keele ortograafiareegleid
- Keele kui märgisüsteemi olemust
- Keele sõnavara rikastamise põhivõimalusi
- Üldjoontes keele struktuuri ja eesti keele erijooni.
- Keeleõpetuse põhimõisteid, sõnade põhiliigitust ja muutesüsteemi.
- Eesti keele lauseehituse põhimõtteid
- Hea sõnastuse ja stiili põhimõtteid
- Suulise ja kirjaliku kõne erinevusi.
- Eri tekstitüüpe, tunneb ära kujundliku keelekasutuse.

Õpilane oskab:
- Arutleda keeleküsimuste üle

- Kasutada eesti kirjakeelt põhijoontes õigesti
- Oskab kasutada keelekäsiraamatuid ja muid keeleabi võimalusi
- Näha seoseid keele struktuuri ja õigekeelsuse vahel
- Rakendada õpitut praktilises keelekasutuses
- Näha ühist ja erinevat emakeele ja õpitava võõrkeele ehituses.
- Kasutada oma töödes võimalikult mitmekülgset sõnavara.
- Koostada erinevaid tekste korrektses stiilis, sõnastuses ja vigadeta
- Loetut ja kuulatut kokkuvõtlikult refereerida, väljendada selle kohta oma arvamust; saadud ainestikku uue teksti loomisel kasutada.
- Väljendada oma mõtteid, arvamusi ning seisukohti nii kõnes kui kirjas.

Hindamine:

Kõigi protsessihinnete põhjal pannakse üks koondhinne;
2. kontrolltöö, etteütluste, iseseisvate tööde jm arvestuslike hinnete põhjal
3. arvestustöö õpilastele, kes on puudunud rohkem kui 10 tundi.
Hindamise skaala:
Alates 50% - hinne - „3”
Alates 70%-hinne - „4”
Alates 90%- hinne - „5”

Mooduli nimetus: **Inimeseõpetus**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk:

I TERVISEÕPETUS
Terviseõpetusega taotletakse, et õpilane:
-õpib tundma ja teadvustama oma mina, oskab anda hinnangut oma tegevusele
-õpib tundma oma keha ja oskab selle eest hoolitseda
-teadvustab ennastkahjustava käitumise kahjulikku mõju organismile ja oskab langetada
otsuseid uimastitega seotud olukordades
-mõistab seksuaalsuse olemust ja sellega kaasnevat vastutust

II PEREKONNAÕPETUS
Perekonnaõpetuse õpetamisega taotletakse, et õpilane:
-väärtustab perekonda inimeste kooselu vormina ja laste kasvukeskkonnana,
-tunnetab lähedastest inimsuhetest tulenevat vastutust;
-tunnetab sõpruse, armastuse ja koostöö osa inimsuhetes, suudab analüüsida, aktsepteerida ja valitseda oma tundeid;
-oskab väärtustada vanemlusest tulenevat individuaalset ja ühiskondlikku vastutust.
-tunneb lapse arengu põhilisi seaduspärasusi, on valmis omandama kasvatamiseks vajalikke
teadmisi ja oskusi;
-tunnetab iseennast ja oma rolli nii kasvuperekonna kui ka tulevase perekonna liikmena.

Õppesisu:

TERVISEÕPETUS 30+10
TERVISE OLEMUS JA KOMPONENDID
Vaimne, füüsiline ja sotsiaalne tervis
TERVISLIK TOITUMINE
Tervisliku toitumise põhimõtted
SÕLTUVUSAINED JA ENNAST KAHJUSTAV KÄITUMINE
Uimastite liigitus, üldiseloomustus ja mõju organismile. Tubakas. Alkohol. Käitumine
uimastitega seotud olukordades
SEKSUAALTERVIS
Seksuaalsus. Rasestumisvastased vahendid. Vastustus. Inimkaubandus ja prostitutsioon
HAIGUSED JA NENDE ENNETAMINE
Enamlevinud haigused ja nende ennetamine. Sugulisel teel levivad haigused. AIDS ja HIV.
Abisaamine ja abi andmine

PEREKONNAÕPETUS 30+10
PEREKONNAÕPETUSSE/PEREKONNA OLEMUS
Perekonna mõiste. Perekonna ja kooselu ajalugu. Tänapäeva perekond ja perekonnavormid.Perekonna funktsioonid. Perekonna tähtsus inimese jaoks erinevatel
eluperioodidel. Perekonna püsimist mõjutavad tegurid.
NOORTE SUHTED
Kiindumussuhete teke ja areng. Armumine. Armastus, armastuse liigid ja komponendid. Suhte
hoidmine ja säilitamine. Püsisuhete kujunemine ja areng. Seksuaalsus. Seksuaalsuhted.
Sotsiaalne küpsus ja abieluküpsus.
ABIELU
Sotsiaalne küpsus ja abieluküpsus. Abielu sõlmimine. Pulmad. Abielust

tulenevad õigused ja
kohustused.
Naise ja mehe rolli kujunemine, abieluline kohanemine. Naise ja mehe tarbed abielus ning
müüdid abielu kohta.
Seksuaalelu ja seda mõjutavad tegurid. Abieluväline seksuaalelu.
PEREKONNAELU
Perekonna arenguperioodid. Avatud ja suletud perekond. Pereliikmete vaheline kommunikatsioon. Konfliktid perekonnas. Perekonna majanduselu. Rahaprobleemid, laenud ja
võlad
VANEMLUS
Perekonna planeerimine. Rasedus. Lapse sünd. Peresünnitus.Lapsele nime panek. Vanemaks
kasvamine. Emadus ja isadus. Lastetus. Adopteerimine.
LAPSED JA NENDE KASVAMINE PEREKONNAS
Lapse areng ja arenguperioodid. Laste arv ja vanusevahe, laste omavahelised suhted. Vanemate
kasvatuspõhimõtted ja hoiakud, nende mõju laste kasvamisele. Üksikvanema ja kaugvanema
roll ning võimalused.
LAHUTUS JA KAOTUS PEREKONNAS
Lahutuse põhjused ja etapid. Lahutust soodustavad ja takistavad tegurid. Elu peale lahutust.
Üksindus ja üksildus. Uuspere, laste probleemid seoses kasuvanematega. Lapse lein. Toimetulek.
ÕNNESTUNUD PEREKONNAELU KUI VÄÄRTUS
Rahulolu ja õnnelikkuse saavutamine ja hoidmine

Hinnatavad õpitulemused:

I TERVISEÕPETUS
Õpilane teab:
-tervise erinevaid aspekte
-kuidas toituda tervislikult
-uimastite liike, üldiseloomustust ja mõju organismile
-seksuaalsuhetes kaasnava vastustuse osa
-enamlevivaid haigusi ja kuidas neid ennetada
-kuidas anda abi ja ise abisaada
Õpilane oskab:
-enda tervise eest hoolitseda
-tervislikult toituda
-toime tulla uimastitega seotud olukordades
-elada turvalist seksuaalelu ja vastutada
-pakkuda abi ja abi saada

III PEREKONNAÕPETUS
Õpilane:
-teab abielu ja perekonna eri vormide osa üksikisiku ja ühiskonna elus;
-oskab näha perekonnaelu psühholoogilisi, eetilisi ja praktilisi probleeme, ennustada ja
lahendada konflikte perekonnaelus;
-oskab planeerida perekonna majanduselu;
-teab lapse arengu põhilisi seaduspärasusi;
-tunneb lapse arengu põhiküsimusi ja lapsevanema (eestkostja, hooldaja) rolli lapse
kasvatamisel;
-teadvustab soostereotüübid ning meeste ja naiste vahelised erinevused;
-mõistab oma vastustust iseenda, partneri ja tulevaste laste ees.

Hindamine:

I TERVISEÕPETUS
1 kontrolltöö „Tervise olemus ja komponendid, tervislik toitumine, sõltuvusained ja ennast kahjustav käitumine, seksuaaltervis, haigused ja nende ennetamine“
Protsessihinded (tunnitööd, paaris- ja grupitööd)
Iseseisvad tööd
Kokkuvõttev hinne kujuneb tehtud tööde põhjal. Kõikidel tehtud tööde hinnetel on võrdne osakaal.

II PEREKONNAÕPETUS
1 kontrolltöö „perekonna olemus, noorte suhted, abielu, perekonnaelu, vanemlus, lapsed ja nende kasvamine peres, lahutus, õnnestunud pereelu“
Protsessihinded (tunnitööd, paaris- ja grupitööd)
Iseseisvad tööd
Kokkuvõttev hinne kujuneb tehtud tööde põhjal. Kõikidel tehtud tööde hinnetel on võrdne osakaal.

Mooduli nimetus: **Ajalugu**

Maht õppenädalates : 3

Eesmärk:

Ajaloo õpetusega taotletakse, et õpilane
suhestab ennast kodukoha, isamaa, Euroopa ja maailmaga;
oskab tõlgendada, hinnata, talletada ja edastada ajalooalast teavet;
mõistab ja hindab kaasaja sündmusi maailmas ajaloolises taustsüsteemis;
mõistab tänapäeva Eesti ühiskonna probleeme, tunneb end vastutavana nende lahendamisel;
oskab analüüsida ja hinnata ajaloosündmusi ja -protsesse;
oskab leida tõendusmaterjali ajalooallikast ja otsustada selle usaldusväärsuse üle.

Õppesisu:

MUINASAEG
Muinasaja periodiseerimine.
Suhted naaberrahvastega.
Muinasusund ja ristiusu levik.
Ühiskondlik-poliitiline ja majanduslik olukord
Läänemeremaades 13. sajandi algul.
Muistne vabadusvõitlus

VANA-LIIVIMAA
Vana-Liivimaa riigid.
Jüriöö ülestõus.
Eesti rahvastik ja majandusolud 14.? 16. sajandil. Katoliku kirik Eestis.
Reformatsioon Liivimaal.
Liivi sõda ja selle tagajärjed.

ROOTSI AEG
Eesti Rootsi ajal.
Kirik ja vaimuelu.
Põhjasõda.

VENE AEG
Eesti pärast Põhjasõda.
Balti erikord.
Pärisorjuse kaotamine.
Majanduslik areng.
Elu-olu ja kultuur.

RAHVUSLIK LIIKUMINE
Ärkamisaeg Eestis, selle tähtsus.
Venestusaja reformid.
Majanduslik ja poliitiline areng 19. ja 20. sajandi vahetusel.
Kultuur 19. sajandi II poolel ja 20. sajandi algul.

EESTI VABARIIK 1918-1940
I maailmasõda
Iseseisvumise eeldused
Revolutsioonid Venemaal
Vabadussõda.
Eesti Vabariigi majandus, sise- ja välispoliitika. Kultuur.

EESTI RIIK JA RAHVAS II MAAILMASÕJAS
Baaside leping
Juunipööre
Saksa okupatsioon

1944 aasta
Repressioonid

EESTI NSV
Ühiskondlikud muutused
Pagulus
Vastupanu võõrvõimule
Kultuurielu
Majanduselu

TAASISESEISVUMINE
Fosforiidikampaania
Laulev revolutsioon
Suveräänsusdeklaratsioon
Iseseisvuse taastamine

MAAILM XX SAJANDI ALGUL JA ESIMENE MAAILMASÕDA
Rahvusvahelised suhted XX sajandi algul.
Euroopa suurriigid.
Maailmamajandus.
Elu-olu ja kultuur.
Esimene maailmasõda.
Pariisis rahukonverents.

MAAILM SÕDADEVAHELISEL AJAJÄRGUL
Rahvusvahelised suhted.
Majandus.
Elu-olu ja kultuur.
Demokraatia ja diktatuurid.

TEINE MAAILMASÕDA
Maailm Teise maailmasõja eelõhtul.
Sõjategevus Teise maailmasõja ajal.
Teise maailmasõja tagajärjed.

MAAILM PÄRAST TEIST MAAILMASÕDA.
Külm sõda.
Lääne tööstusriigid.
Kommunistlikud riigid.
Kolmas maailm.

MAAILM XX SAJANDI LÕPUL
Kommunistliku süsteemi lagunemine.
Elu-olu ja kultuur.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane:
oskab rekonstrueerida minevikus elanud inimeste elu, vaadelda maailma nende pilgu läbi;
oskab analüüsida lähiajaloo probleeme;
oskab leida, selekteerida, refereerida, analüüsida ja hinnata erinevaid ajalooallikaid ja seisukohti;
oskab analüüsida massimeedia informatsiooni;
oskab esitada informatsiooni läbitöötamise tulemused suuliselt, visuaalselt, kirjalikult; koostada teese ja uurimusi, kirjutada ajalooteemalisi arutlusi, osaleda ajalooalastes diskussioonides, töötada kaardiga;
tunneb Eesti ajalugu ja selle seoseid Euroopa ja maailma ajalooga;
mõistab ühiskonnas toimunud muutusi, arengu järjepidevust ajaloo vältel.

Hindamine:	Hinnatakse analüüsimise ning seoste leidmise ja loomise oskust; kronoloogia tundmist, muutustele ja järjepidevusele hinnangu andmist; allikatele hinnangu andmise, võrdlemise ja kokkuvõtvate järelduste tegemise ning iseseisvale põhjendatud järeldusele jõudmise oskust; loogilise ülesehitusega, analüüsiva, konkreetsetele näidetele tugineva, isiklikku hinnangut sisaldava arutluse kirjutamise oskust.

Mooduli nimetus: **Geograafia**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk:

*Geograafiaõpetusega rõhutada inimese ja looduse vahelist seost ning süvendada õpilase keskkonnaalaseid teadmisi kohalikul, regionaalsel ja globaalsel tasandil, mis loob aluse jätkusuutliku arengu idee omaksvõtmisele.
*Õpilane saab aru olulisematest looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning nendevahelistest seostest.
*Maailma rahvastiku teemade käsitlemine on aluseks mõistvale ja tolerantsele suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuri ja traditsioonidesse.
* Õpilane saab aru maailmamajanduse kui süsteemi talitlemisest ja teab Eesti kohta selles
*Õpilane oskab leida geograafia-alast informatsiooni, hinnata seda kriitiliselt ning oma seisukohti põhjendada.
*Informatsiooni leidmiseks oskab kasutada kaarte, pilte, diagramme ning kasutades kaasaegseid infotehnoloogia võimalusi

Õppesisu:

Kaasaegsed uurimismeetodid geograafias
-Vaatlusmeetodid N: kaugseire.
-Andmete graafilised esitusviisid N: arvutikaardid, paberkaardid.
-Koha määramise meetodid ja nende rakendused - GPS, kaart, koordinaatide määramine.
-Kaart - jagunemine, kaardielemendid.
-GIS ja tema rakendusi

Maa kui süsteem. Süsteemide vahelised seosed
-Maa sfäärid kui süsteemid: litosfäär, pedosfäär, hüdrosfäär, atmosfäär, biosfäär
-Inimtegevuse ja Maa süsteemide vastasmõju
-Aine- ja energiaringed Maa süsteemides

Litosfäär
-Laamtektoonika
-Maa siseehitus - maakoore jagunemine
-Pinnavormid
-Kivimite ringe - tard-, sette- ja moondekivimid
-Kivimite, mineraalide ja maakide kasutusvaldkonnad
-Maavarada kaevandamise mõju keskkonnale ning sellega kaasnevad sotsiaalsed probleemid
-Vulkanism - vulkaanide jagunemine tegevuse ja ehituse järgi; vulkanismi positiivsed ja negatiivsed küljed
-Maavärinad - nende mõõtmine; tagajärjed (maalihked, tsunami)

Pedosfäär
-Mulla teke - keemiline ja füüsikaline murenemine
-Mullakoostis
-Mullaprofiil, mullahorisondid
-Mulla hävimine vee ja tuule erosiooni tõttu, füüsikaline ja keemiline degradatsioon.
-Kõrbestumine.
-Muldade kaitse

Hüdrosfäär
-Veeringe Maal.
-Vooluveekogud - põhjavesi; jõgede veerežiim ja äravool
-Maailmameri - hoovused; üleujutused ja nende kahjustused; meretaseme kõikumised; tormikahjustused

-Rannikute erosioon
-Ookeanide reostumine ja kaitse

Atmosfäär
-Atmosfääri koostis ja ehitus
-Ilm ja kliima - kujunemine; astroloogilised ja geograafilised tegurid
-Päikesekiirgus - otse- ja hajuskiirgus; neeldumine ja peegeldumine; kiirgusbilanss
-Õhutsirkulatsioon - tuuled; tsüklonid ja antitsüklonid; huvitavad ilmastikunähtused
-Ilmaelemendid - õhuniiskus, õhurõhk, pilvisus, sademed. Inimmõju atmosfäärile ning selle tagajärjed -
sudu, happevihmad, osooniaugud, kasvuhooneefekt.
-Õhu saastumine, seire ja rahvusvahelised lepped

Kaasaegse maailma poliitiline kaart
-Riikide jagunemine
-Riikide arengutaseme näitajad
-Kõrgelt arenenud Põhja riigid
-Arengumaad ehk Lõuna riigid
-Vaesus/rikkus

Maailma rahvastik ja rahvastikuprotsessid
-Maailma rahvaarv, selle muutumine ning paiknemine
-Rahvastikuprotsessid - sündimus ja suremus;
demograafiline üleminek; rände põhjused; rände liigitamine
-Rahvastikupoliitika
-Linnastumine ja selle kulg maailmas
-Suurlinnade keskkonnaprobleemid

Kaasaegsed muutused maailmamajanduses
-Majanduse üldine struktuur
-Majanduse areng erinevates etappides
-Majanduse globaliseerumine
-Rahvusvahelised firmad ja majandusorganisatsioonid

Energiamajandus
-Energiamajanduse areng
-Kaasaegse energiamajanduse struktuur
-Enim kasutatavad energiaallikad: nafta, maagaas, tahked kütused, hüdro- ja tuumaenergia (tootmine,
transport, töötlemine)
-Fossiilsete kütuste kasutamisega kaasnevad keskkonnaprobleemid

Põllumajandus
-Põllumajanduse looduslikud ja majanduslikud arengueeldused
-Põllumajandusliku tootmise vormid ja nende levik maailmas.
-Peamiste põllumajandussaaduste tootmise, töötlemise ja kaubanduse geograafia
-Põllumajandusega kaasnevad keskkonnaprobleemid
-Maailma rahvastiku toitlustamise probleemid

Metsandus (või kergetööstus)
-Milliseid metsi levib
-Inimmõju metsadele
-Puidu kasutusalad
-Metsamajanduse probleemid

-Kergetööstuse areng ja paiknemine

-Kauplemine
-Moeäri

Masinatööstus
-Masinatööstuse jagunemine vanadeks, uuteks ja uusimateks harudeks
-Vanade masinaehituse harude paigutuse põhijooned Fordistlik tootmiskorraldus uutes harudes ja selle mõju masinatööstuse globaliseerumisele
-Uute ja uusimate harude paigutuse põhijooned

Transport ja side
-Transpordiliigid ja vedude järgud
-Logistika
-Regioonide veondus
-Rahvusvahelised veoteenused
-Side ja infosüsteemid

Teenustemajandus
-Teenuste osatähtsuse kasv
-Teenuste struktuur: äri-, sotsiaal- ja turismiteenused
-Turism ja selle geograafia

Iseseisev töö
-Materjali otsimine, analüüsimine ning referaadi koostamine
-Õppida olulisimad pinnavormid, veekogud, saared, mäestikud jne ning osata näidata neid ka kaardil
-Iseseisvalt õppida maailma riike ja nende pealinnu ning osata neid näidata kaardil

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab:
*Erinevaid asukoha määramise meetodeid;
*Maa sfääre;
*Litosfääri koostist;
*Erineva tekkega kivimeid ja nende kasutamisvõimalusi;
*Vulkaanide ning maavärinate tekkepõhjusi;
*Maavärinate tugevuse hindamise meetodeid;
*Mulla hävimist mõjutavaid tegureid;
*Merede ja ookeanide reostusallikaid;
*Atmosfääri koostist ja ehitust;
*Erinevaid sademete tekkepõhjusi ja tingimusi;
*Riikide arengutaseme näitajaid ning riikide liigitust nende alusel
*Maailma rahvaarvu kiire kasvu põhjusi;
*Rahvusvaheliste rännete põhjusi ja peamisi suundasid;
*Rahvastiku paiknemist mõjutavaid tegureid;
*Linnastumisprotsessi kulgu arenenud ja arengumaades;
*Rahvusvahelisi firmasid ning majandusorganisatsioone;
*Kaasaegse maailmamajanduse arengutendentse;
*Erinevaid energiavarasid, nende liigitamis- ja kasutamisvõimalusi;
*Erinevate energiaressursside kasutamise eelisi ja puudusi;
*Masinatööstuse jagunemist vanadeks, uuteks ja uusimateks harudeks ja harude paigutuse põhijooni ja masinatööstuse struktuuri ja paigutuspõhimõtteid;
*Põllumajanduse arengut mõjutavaid looduslikke ja majanduslikke tegureid kõrgelt arenenud riikides ja arengumaades;
*Peamisi põllumajandusliku tootmise vorme;
*Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleeme;
*Metallurgia osatähtsuse ja paiknemise muutusi tänapäeva tootmises;
*Erinevaid transpordiliike;
*Peamisi kaubanduslikke veosuundi ja veoteenuseid;

*Äri, sotsiaal- ja turismiteenuseid.
*Metsatööstuse ja kergetööstuse areng ja paiknemine;

Õpilane oskab:
*Kasutada tava- ja arvutikaarte informatsiooni otsimiseks, seoste analüüsiks ja üldistuste tegemiseks;
*Tuua näiteid geoinfosüsteemide rakendusvõimalustest;
*Analüüsida kaevandustegevusega kaasnevaid sotsiaalseid- ja keskkonnaprobleeme;
*Analüüsida mulla hävimise võimalikkust maailma erinevates piirkondades;
*Hinnata mulla kaitse vajalikkust ja tuua näiteid mulla kaitsmise võimalustest;
*Analüüsida sudu, happevihmade, osooniaukude ja kasvuhooneefekti mõju inimesele, majandustegevusele ja keskkonnale;
*Analüüsida kliima mõju äravoolule, veedefitsiidi ja üleujutuste võimalikku mõju ja majanduslikke kahjusid;
*Hinnata vee ja veekogude tähtsust inimese elus ja majanduslikus tegevuses;
*Analüüsida maailmamere reostumise mõju inimesele, majandustegevusele ja keskkonnale.
*Hinnata maailmamere kaitse vajalikkust;
*Tuua näiteid Maa süsteemide vahelistest seostest;
*Hinnata keskkonnamuutuste mõju inimtegevusele ja keskkonnaseire vajalikkust;
*Näidata kaardil kõiki Euroopa riike ja maailma suuremaid riike;
*Iseloomustada kaartide ja statistiliste andmete abil riike ja võrrelda neid arengutaseme alusel;
*Võrrelda temaatiliste kaartide ja statistiliste andmete abil rahvaarvu muutusi erinevates regioonides ja analüüsida muutuste põhjusi;
*Iseloomustada kaardi abil rahvastiku paiknemist mõnes etteantud piirkonnas ja selgitada taolise paiknemise põhjusi;
*Analüüsida suuremate rännetega kaasnevaid probleeme nii lähte- kui siirdemaale;
*Näidata kaardil maailma suuremaid linnu ja linnastuid;
*Tuua näiteid ülelinnastumisega kaasnevatest sotsiaalsetest- ja keskkonnaprobleemidest;
*Tuua näiteid globaliseerumise mõjust arenenud ja arengumaadele;
*Analüüsida muutusi maailma energiamajanduses;
näidata kaardil maailma suuremaid energiavarade leiukohti ja töötlemispiirkondi;
*Analüüsida ja hinnata alternatiivenergia kasutamisvõimalusi maailma erinevates regioonides;
*Hinnata energia kokkuhoiu vajadust ja võimalusi;
*Iseloomustada temaatiliste kaartide abil põllumajanduse looduslikke arengueeldusi
*Maailma erinevates piirkondades ja võrrelda erinevate piirkondade põllumajandust;
*Analüüsida muutusi metallurgia ja masinatööstuse paigutuspõhimõtetes;
*Analüüsida erinevate veondusliikide eeliseid ja puudusi;
*Võrrelda temaatiliste kaartide abil erinevate regioonide veondust;
*Hinnata metsade looduslikku ja majanduslikku tähtsust;
*Selgitada kergetööstuse arengu ja paiknemise iseärasusi ja kauplemist;
*Kasutada kaarte ja kaasaegseid infotehnoloogia võimalusi (arvutikaardid, internet, CD jne) teabe hankimiseks, korrastamiseks ja esitamiseks;
*Analüüsida tabeleid, graafikuid ja diagramme ning teha järeldusi neil esitatud nähtuste arengusuundadest;
*Rakendada geograafiaalaseid teadmisi ökoloogia- ja demograafiaalastes ning poliitilistes diskussioonides;
*Kasutada geograafiaalaseid teadmisi igapäevaelus ja tulevikukavade tegemisel

Hindamine: *Aine lõppeb hindega, mis moodustub iseseisvatest töödest, tunni- ning kontrolltöödest
*Kontrolltöö võtab kokku olulisemad teemad, mida perioodi jooksul käsitleti
*Esimeses moodulis tuleb teha kontrolltööd uurimismeetodite, litosfääri, pedosfääri, atmosfääri ja hüdrosfääri kohta
*Teises moodulis tuleb teha kontrolltööd rahvastiku, maailmamajanduse, maailma poliitilise kaardi ning erinevate majandusharude kohta
*Iseseisva töö ülesanded varieeruvad - uurimustööd, referaadid, kaardidtööd, plakatid, õpimapid, ristsõnad

IV Valikõpingute moodulid

Mooduli nimetus:	**Õpioskuste arendamine**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Ennastjuhtiv õppija
Õppesisu:	**Tutvumine** Kool, oma grupp, õpetajad, aine. Tutvumismängud. Orienteerumismäng. Õppekorraldus, õppekava. KHK koduleht. Mis on teistmoodi kui vanas koolis? **Eesmärkide seadmine** Minu elu kaart. Enesejulgustamine, motivatsioon, tahe. Õppefilm „Rahumeelne sõdalane“ **Eneseanalüüs** Õppimine, haridus, haritus. Õpistrateegiad. Multiintelligentsused ja õpistiilid. **Tahe** Aja planeerimine ja prioriteetide seadmine. Vaimne laiskus. Tahte kasvatamise harjutused. **Aju ja emotsioonid** Aju, mälu ja meelespidamine. Enesejulgustamine, emotsioonide juhtimine, positiivne hoiak, stressiga toimetulek. Õppefilm "What the Bleep Do We Know?" **Head harjumused ja elustiil** Kohtumine huvitava inimesega, õppekäik (tulevasse töökohta, kultuuriasutusse, vms) **Strateegiad tunnis** Kuulamine, konspekteerimine, taju ja tähelepanu, info mõistmine ja mõtestamine. **Õppematerjalid** Infoallikad, info kogumise ja töötlemise oskused. Lugemine (strateegiad). Kuidas organiseerida teadmisi (mõistekaart). **Kontrolltööd ja eksamid** Ettevalmistus kontrolltöödeks ja eksamiteks. (Stressiga toimetuleku, tahte, mälu, meelespidamise ja info süstematiseerimise kordamine) **Teadmised ja oskused** Teadmiste rakendamine. Tõkked teadmiste kasutamisel. Kogemus kui targemaks saamise eeldus. **Kokkuvõte** Paremate õpitulemuste saavutamise ja oma elu kujundamise tööriistad, nende rakendamine. Tahe, motivatsioon, eesmärgistamine, otsustusvõime ja enesekindlus (kordamine).
Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane teab: Millised on 21. sajandi väljakutsed Mida teab ja teeb ennastjuhtiv inimene/õpilane Erinevaid õpistrateegiaid (mälustrateegiad, kognitiivsed strateegiad, metakognitiivsed strateegiad, afektiivsed strateegiad, sotsiaalsed strateegiad) Milline oma tema õpistiil, milline intelligentsus on tal enam arenenud Kuidas kasvatada tahet Mis põhjustab ebaedu Kuidas ise ennast aidata paremate õpitulemuste saavutamisel (strateegiate valimine) Õpilane oskab: Eesmärgistada oma elu, tegevusi ja õppimist Kasvatada tahet Valida õpistrateegiate vahel Kasutada kõige paremini töötavaid individuaalseid õpistiile ja ?võtteid Kasutada aega otstarbekalt Efektiivselt kuulata, lugeda, organiseerida materjale, konspekteerida
Hindamine:	Moodul on hindeline või arvestuslik. Õpilased koostavad õpimapi tunniülesannetest ja iseseisvatest töödest. Õpilane saab positiivse tulemuse, kui tema õpimapis on vähemalt 12 tunnitööd ja tal on vähemalt 3 protsessihinnet. Hinde kujundamiseks võib lisaks protsessihinnetele kasutada lõputesti (nii individuaalselt kui tervele õppegrupile).

Mooduli nimetus:	**Etikett**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Õppida tundma moraalikategooriaid, erinevaid tõekspidamisi, õpetada noortele käitumisreegleid ja norme, õppida tundma erinevate maade tavasid.
Õppesisu:	**EETIKA MÕISTE, MORAALIKATEGOORIAD** Käitumise hindamine ja analüüs. **ÜLDETIKETT** Tervitamine, esitlemine, visiitkaart, kirjad, ametniku etikett, nõupidamine, riigisümboolika). **KÄITUMINE AVALIKUS KOHAS** Teater, kirik, hotell, restoran. Pidulik vastuvõtt. **RÕIVASTUS** Meeste rõivastus, naiste rõivastus, ametirõivas. Stiiliküsimused. Soeng, jumestus. **LAUAETIKETT** Laua katmine, menüü valik. Puuviljad, alkohoolsed joogid.
Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane teab ja tunneb: erinevaid moraalikategooriaid ja oskab neid igapäevaeluga seostada milleks on vaja ametieetikat ning arvestab nende normidega tervitamise ja esitlemise reegleid, oskab viisakalt vestelda Õpilane oskab: analüüsida enda ja teiste käitumist käituda teatris, kirikus, hotellis ja viisakalt suhelda valida sobivat rõivastust vastavalt olukorrale käituda lauas, abistada laua katmisel, serveerida ja jooke valada
Hindamine:	Kokkuvõttev hinne kujuneb protsessihinnetest erinevates käitumissituatsioonides.

Mooduli nimetus:	**Esteetika**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Taotletakse, et õpilane: omandab esteetikaga seondavaid mõisteid; saab aru esteetika osast kunstifilosoofias; oskab analüüsida objektiivset ja subjektiivset ilu; oskab vaadelda ja analüüsida kunstiteoseid ; arendab esteetilist maitset.
Õppesisu:	**ESTEETIKA MÕISTE** Esteetika seotus teiste teadusharudega, objektiivne ja subjektiivne ilu esteetiline kasvatus, esteetiline maitse. **NÄITUSTE KÜLASTAMINE, ANALÜÜS** Filmide vaatamine, analüüs, muusika kuulamine, analüüs
Hinnatavad õpitulemused:	Õpilane teab: esteetikaga seonduvaid mõisteid ilu mõistet mis on subjektiivne ilu mis on objektiivne ilu mis on esteetiline kasvatus mis on esteetiline maitse Õpilane oskab: nimetada esteetikaga seotud teadusharusid analüüsida ja otsida esteetilisis seoseid kunstiteostes, filmides ja muusikas
Hindamine:	Mooduli koondhinne hinne kujuneb protsessi- ja kontrolltööde hinnetest. Protsessihinded pannakse tundides, õppekäikudel ja iseseisvas töös (näitused, etendused, arvustuste kirjutamine, arvustuste analüüsimine, jne.)

Mooduli nimetus: **Inglise keel algajatele**

Maht õppenädalates : 2

Eesmärk: Võõrkeele õpetusega taotletakse, et õpilane: tunnetab võõrkeelte õppimise vajadust; saab aru inimeste igapäevasest ja erialaga seotud võõrkeelsest kõnest ja vestlusest; kasutab, täiendab ja arendab omandatud õpiviise- ja võtteid; omandab lugemisvilumuse, mõistab lihtsamaid erialaseid tekste; oskab kasutada seletavat sõnaraamatut; julgeb ja oskab suhelda õpitavates võõrkeeltes; oskab ennast kirjalikult väljendada õpitud temaatika piires; teab õpitavate keelte maade kultuurile iseloomulikke käitumis- ja suhtlusnorme, nende kasutamist kõnes ja kirjas; oskab omandatud keeleoskust iseseisvalt arendada ja teisi võõrkeeli uurde õppida.

Õppesisu: **PEREKOND JA KODU** Abielu ja perekond, rollid ja suhted perekonnas, majapidamistööd, kodu ja kasvatus, unistuste kodu, perekonna eelarve, majapidamisraha, taskuraha.
LOODUS KUI ELUKESKKOND Loodus ja tema kaitse, looduskaitsealad, kliima ja loodusrikkused, puhkus, reisimine ja matkamine, maa ja linn.
INIMENE JA ÜHISKOND Mina isiksusena teiste seas, iseloom, võimed, eelistused, nõrkused, suhted teistega.
HARIDUS JA TÖÖ Haridussüsteem ja õppimisvõimalused Eestis ja õpitava keele maades, töö ja tööpuudus, am Loodus ja tema kaitse, looduskaitsealad, kliima ja loodusrikkused, puhkus, reisimine ja matkamine, maa ja linn.
etid ja elukutsed: kutsevalik, karjäär ja prestiiź.
INIMENE JA TEHNIKA Olmetehnika, arvutitehnika ja sellega seotud probleemid, tehnika areng.
IGAPÄEVANE ELU Tervislik eluviis, toitumine, sportimine ja spordialad, tervise- ja tippsport, suitsetamine, alkohol, narkootikumid, suhtlemine teeninduses.
KULTUUR JA LOOMING Teater, kino, muusika, ilukirjandus, kunst
MEEDIA Televisioon, raadio ja kirjutav press, reklaam ja tema roll
EESTI Riigikord, kultuuri-, majandus- ja poliitilised kontaktid, kultuuritavad, olulisemad pühad, nendega seotud kombed, söögitraditsioonid ja rahvustoidud
ÕPITAVAT KEELT KÕNELEVAD MAAD . Riigikord, kultuuri-, majandus- ja poliitilised kontaktid, kultuuritavad, olulisemad pühad, nendega seotud kombed, söögitraditsioonid ja rahvustoidud.
KEELETEADMISED

Hinnatavad õpitulemused: Õpilane teab:
õpitud keelestruktuuride kasutamist,
kirjade ja dokumente koostamist
Õpilane oskab:
kuulata ja lugeda inglise keelset teksti,
leida tekstidest vajalikku informatsiooni ning tegema kokkuvõtteid nii suuliselt kui ka kirjalikult.
Vestelda inglise keeles kursuse temaatika piires.

Hindamine: Aine lõpeb hindega. Aine loetakse läbituks kui õppur on täitnud vähemalt 75 protsenti kontrolltöödest ja hindelistest ülesannetest ning kõik iseseisva töö ülesanded.
Hinnatavad ülesanded on järgmised:
1. TEEMA. Tõlge "Word Processing". Essee "Man and Technology- või "Education and Work". Test - tõlge ja sõnavara
2. TEEMA. Jutustamine "Man and Society" või "Culture and Creativity". Graafiku kommenteerimine. Tunnihinnete koond
3. TEEMA. Tunnihinnete koond. Iseseisev töö. Presentatsioon
4. TEEMA. Test omandatud sõnavara peale. Tarkvarapakettide võrdlu.

Tunnihinnete koond. Iseseisev töö.
5. TEEMA. Iseseisvad tööd (2): Book Review and Presentation. Interactive grammar exercises. Individual Choice.

Mooduli nimetus:	**Riigikaitseõpetus**
Maht õppenädalates :	1
Nõuded õpingute alustamiseks :	Puuduvad
Eesmärk:	Õpetusega taotletakse: aidata kaasa noormeeste, kui tulevaste ajateenijate kohanemisele sõjaväelises keskkonnas ja kollektiivis; tutvustada ajateenistuse kui spetsiifilise ala nõudeid ning anda proffessionaalse käitumise juhiseid; arendada teadmisi, oskusi ja hoiakuid, mis on vajalikud efektiivseks tegutsemiseks kaitsejõududeks ja riigikaitse valdkonnas.
Õppesisu:	**Kaitsepoliitika** - kaitsepoliitika alused ja eesmärgid; - riigikaitse vajadus, selle korraldamine ja juhtimine; - sõjaväe ülesehituse põhimõtted; - kaitseväe, kaitseliidu ülesanded ja struktuur; - kaitsejõudude haridus, väljaõpe (ajateenija väljaõpe) **Riigikaitsealane seadusandlus** EV Põhiseadus; Eesti riigi kaitsepoliitika põhisuunad; Rahuaja riigikaitse seadus; Sõjaaja riigikaitse seadus; Kaitseväeteenistuse seadus **Kaitseväe määrustikud** Sisemäärustikud: - auastmed ja pagunid; - alluvus; - käsk ja käsu täitmine; - kompanii päevniku kohustused. Distsiplinaarseadus: - üldsätted; - ülema distsiplinaarvõim; - ergutused; - distsiplinaarkaristused. Garnisonimäärustik: - vahtkonnad ja valvkonnad (koosseis ja relvastus); - tunnimees (üld- ja erikohustused). Rivimäärustik: - pöörded paigal; - rivivõtted liikumisel. **Laskeasjandus ja relvaõpe** relvaseadus: - relvaliigid; - tsiviilrelvade omamine ja hoidmine; ohutusnõuded relvakäsitlemisel. õhupüss, väikesekaliibriline vintpüss "SM-2", "Ural" - taktikalis-tehnilised andmed ja põhiosad; automaadid Kalashnikov ja Galil: - taktikalis-tehnilised andmed ja põhiosad; käsigranaadid F-1, RGD-5, RGO, RGN jt. laskeharjutuste läbiviimise kord ja käsklused (õhupüss, väikesekaliibriline vintpüss) laskeasendid (lamades, põlvelt, püsti) lasketehnika harjutamine (sihtimine, hingamine, päästmine) praktiline laskmine õhupüssist püstiasendis **Riviõpe** üksikmees: - paigaltegevused: seisang, käsklused, pöörded, tervitamine jm. - tegevus liikumisel: pöörded, vabasamm, taktsamm, rivi etet, ülema juurde kutsumine ja lahkumine

Taktikaõpe kaitseväe struktuur (allüksused);
kaitselahing, varitsus, rünnak jm.
kaitseväes kasutatavad tingmärgid;
jalaväe- ja tankimiinid;
jalaväe- ja tankitõkked;
sõjatopograafia.
Massihävitusrelvad ja kaitse nende eest tuumarelv;
keemiarelv;
bioloogiline relv;
süüterelv jm.
individuaalsed kaitsevahendid:
- nahakaitsevahendid (ülikonnad, komplektid, kombinesoonid, sukad, kindad; jm. lihtsamad kaitsevahendid)
- hingamiselundite kaitsevahendid (gaasimask GP-5(m), respiraator R-2, käepärased kaitsevahendid)
tulekahjude kustutamise viisid ja vahendid;
tegutsemine avariide korral;
tegutsemine loodusõnnetuste ajal
Väeosa külastamine Kaitseliidu Tartu Maleva ja EKV ÜÕAKS'i külastamine (lahtiste uste päeval)

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija teab:
- Eesti riigi kaitsepoliitika põhisuundi ja eesmärke;
- kaitseväe struktuuri ja ülesandeid;
- ja tunneb riigikaitsealast seadusandlust;
- ja tunneb kaitseväe määrustikke ja nende vajalikkust;
- ja tunneb kaitseväes kasutatavat kergerelvastust ning ohutustehnikat nende kasutamisel;
- rivi võtteid
- kaitseväe struktuuri ja ülesandeid (allüksused);
- kaitseväes kasutatavaid jalaväe- ja tankimiine, lahinguviise
- massihävitusrelvade liike ja kaitse võimalusi nende vastu

Õppija oskab:
- selgitada kaitsepoliitika põhisuundi;
- kirjeldada ajateenija väljaõppe põhimõtteid ja ajateenijale esitatavaid nõudeid;
- selgitada kaitseväeteenistuse kulgu;
- selgitada kaitseväelase õigusi ja kohustusi;
- selgitada teenistust reservis;
- tunnetada kodanikuvastutust riigi julgeoleku ning kaitse ees;
- hinnata oma võimeid, võimalusi ja rolli riigikaitse huvides;
- kasuatda kaitseväes kasutatavat kergerelvastust;
- iseseisvalt harjutada rivi võtteid ja teha rividrilli;
- kasutada individuaalseid kaitsevahendeid

Hindamine:

Mooduli kokkuvõttev hinne kujuneb alljärgnevate hinnete põhjal:
1. Kirjalik töö: Eesti riigi kaitsepoliitika eesmärgid
2. Kirjalik töö: Riigikaitselane seadusandlus
3. Praktiline töö: kaitseväes kautatava kergrelvastuse tundmine (plakatite ja makettide abil)
4. Praktiline töö: rivivõtete demonstreerimine (rivimäärustiku alusel)
5. Praktiline töö: individuaalsete kaitsevahendite kasutamine (juhise alusel)
6. Kirjalik töö: kaitseväe määrustike põhisuunad ja nende vajaduse selgitamine (kaitseväe määrustike alusel)

Kirjalike tööde hindamise aluseks on üldistes hindamisnõuetes toodud protsendiline skaala. Esitatud skaalas 5% üles- või allapoole moodustab piiritsoonio, mille puhul õpetaja võib panna kas madalama või kõrgema hinde, arvestades:

1) töö mahtu;
2) töö keerukust;
3) vigade liiki ja arvu.

Mooduli nimetus:	**Jootematerjalid ja käsijootmine**
Maht õppenädalates :	2
Eesmärk:	Käesoleva mooduli eesmärk on, et õpilane: - omandab praktilisi ja teoreetilisi teadmisi jootematerjalidest; - omandab praktilisi ja teoreetilisi teadmisi jooteteooriast; - omandab praktilisi ja teoreetilisi teadmisi jootekvaliteedist.
Õppesisu:	**Elektroonika komponentide pakendid** **Jootetööriistad** Lõiketangid. Näpitsad. Pinsetid. Mikroskoop. Luuplamp. Jootejaamad. Kolvi otsikud. Erinevad tõlvikud. Jootetööriistade võimsused. Hooldus. Tootjafirmad. **Jootematerjalid** Joodised. Trükkplaadid. Räbustid. Puhastusvahendid. **Jooteteooria** Soojusmahtuvus. Vahemetallikiht. Räbusti roll jootekohal. Jootemeetodid ja nende omadused. Märgumisnurk. Kapillaarjõud. Pindpidevus. Oksiidikihid. Jootekvaliteeti parandavad kattepinnad. **Lainejootmine** Räbustid. Eelsoojendus. Lainetüübid. Keskkond. **Sulatusjootmine** Tinapastad. Tinapasta plaadile kandmine. Kondensatsioonjootmine. Infrapunajootmine. Sulatusjootmine kuumaõhu või gaasiga. Laserjootmine. Impulssjootmine. **Jootekoha puhastamine** **Kvaliteedikontroll** Standardite järgi klassifitseerimine. **Parandamine** **Praktiline töö** THT jootmine; SMT jootmine; jooteparandused.
Hinnatavad õpitulemused:	Peale mooduli läbimist õppija teab ja tunneb: - põhilisi jootematerjalide omadusi ja eripärasid; - jooteteooria põhiprintsiipe; - peamisi kvaliteedi kriteeriume; - peamiselt kasutatavate jootetehnikate põhiprintsiipe. - jootestandardi peamisi osi. Õppija oskab: - klassifitseerida jootekohta standardi järgi; - käsijoote peamisi tehnikaid.
Hindamine:	Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne ja hinnatakse: - õpiprotsessi jooksev hindamine - arvestuslikud tööd: käsijoote teooria ja materjalid; mahajoote teooria ja parandusmaterjalid; Läbi augu jootmine standardi alusel; Pindliite jootmine standardi alusel; kvaliteedi määramine standardi alusel.

Mooduli nimetus: **Eesti keel (võõrkeelena)**

Maht õppenädalates : 4

Eesmärk: Eesti keele õpetamisega taotletakse, et õpilane:
arendab oma suulist ja kirjalikku väljendusoskust;
arendab suutlikkust vastu võtta, hinnata, kasutada ja edastada teavet;
arendab oma õpioskusi ja tekstiga töötamise oskust;
omandab suhtlemisvalmiduse;
väärtustab eesti keelt ja kultuuri.

Õppesisu: **Haridus** Eesti haridussüsteem ja koolitüübid. Õppimine ja haridus. Õppiv ühiskond, elukestev õpe. Karjäär,
täiendusõpe, õppimine välismaal.
Töö Töö sõnavaraga, töö ajalehega. Töö otsimine. Tööpakkumiskuulutused ajalehtedes. Tööle
kandideerimiseks vajalike dokumentide vormistamine (CV, avaldus, motivatsioonikiri)
Inimsuhted Põlvkondadevahelised suhted. Koduväline suhtlemine.
Grammatika Omandatud sõnavara, nimede ja nimetuste, liidete õigekiri, vene ja võõrnimede õigekiri; sõnade
kokkukirjutamine;

Nimi-, omadus-, arv- ja asesõnade käänamine; nimede ja võõrsõnade käänamine; omadussõna
võrdlusastmed. . Teiste õppeainetega seotud sõnade ja mõistete käänamise eripära.

Pöördsõna muutmine oleviku ja mineviku liht- ja liitaegades, eitavas ja jaatavas kõnes, kindlas, käskivas,
tingivas ja kaudses kõneviisis; infinitiivide käsitlus; rektsioon. Erialaga seotud tegusõnade vormistik;
pööramine tüüpsõna abil.

Määr-, kaas- ja sidesõnad. Muutumatute sõnade tähendus erinevates tekstides.
Kinnisvara Olmetingimused, kinnisvara. Elu maal ja linnas. Ümbruse kirjeldamine. Elukohtade võrdlemine, kolimine, kuulutused, korteri/maja ostmine, pangalaen, võimalikud riskid
Infoühiskond Ajakirjad ja ajalehed Eestis. Meedia mõju ühiskonnale. Infoallikad, meedia, uudised, reklaam.
Eesti kirjanikke Ülevaade eesti kirjandusloost. Lektüüri lugemine.
Tervis ja heaolu Tervislikud eluviisid. Tervislik toitumine, rämpstoit. Inimese keha, välimus. Sõltuvus ja mõnuained.
Kuritegevus ja turvalisus
Tehnikamaailm ja leiutised Leiutiste sajand, kuulsad leiutajad. Tehnika. Kasutusjunedid. Kodumasinad.
Kaubandus ja teenindus Suhtlemine ameti- ja teenindusasutused. Internetikaubandus. Ostukohtade võrdlemine.
Transpordivahendid ja liiklus Liiklus, transport. Ühistransport. Ohutu liiklusõnnetuse kirjeldamine.
Ametialane eesti keel Töökeskkond ja tööülesanded. Töö- ja abivahendid. Tööohutus.
Riik ja ühiskond Turvalisus ja kuritegevus. Tugistruktuurid. Eeslased ja välismaalased. , Eesti rahvussüboolika, lühiülevaade Eesti ajaloost. euroopa Liit.
Loodus ja keskkonnakaitse Eesti loodus, looduskaitsealad. Jäätmekäitlus ja prügi sorteerimine. Keskkonnasäästlik eluviis.
Vaba aeg ja sport Vaba aja veetmise võimalused. Hobid ja harrastused. Sport ja

spordialad. Võistlussport ja harrastussport. Reisimine, sise- ja välisturism.

Hinnatavad õpitulemused:

Õpilane teab
-põhilisi õigekirja ja häältdusreegleid
-üldjoontes keele struktuuri ja eesti keele erijooni
-keele sõnavara rikastamise põhivõimalusi
-keeleõpetuse põhimõisteid ja sõnade põhiliigitust
-eesti keele käändeid ja pöördeid
-eesti keele lauseehituse põhimõtteid

Õpilane oskab
-arutleda probleemide üle, kaitsta enda seisukohti
-edastada kuuldud ja loetud teksti sisu
-aru saada erinevatest töö ja huvidega seotud tekstidest
-õpitud sõnavara ja keelemalle
-eriala põhiterminoloogiat
-aru saada pikemast kõnest ja loengust erinevatel teemadel
-väljendada end arusaadavalt tööalasel suhtlemisel
-aru saada tööalastest loengutest ja ettekannetest
-eristada olulist ebaolulisest
-loetu ja kuuldu põhjal märkmeid teha, olulist kokku võtta
-kirjutamisel kasutada sõnaraamatu abi
-kirjutada teateid, kirju, loovtöid, elulookirjeldust, neid vormistada
-leida vajalikku teavet erinevatest eestikeelsetest allikatest
-grammatikat küllalti hästi, ehkki esineb väiksemaid vigu
-rääkida oma erialast ja tulevasest tööst

Hindamine:

Hinne kujuneb järgmiselt:
Hindamine jaguneb õpiprotsessi hindamine, vahehindamine ja kokkuvõttev hindamine. Õpiprotsessi hindamise eesmärk on õpilasele tagasiside andmine õppimise edukusest ja see toimub pidevalt. Iga teema lõpeb arvestusliku tööga. Hindeliseks arvestuseks on kontrolltööd, mis on kõigile õpilastele kohustuslik. Puudulikult sooritatud kontrolltöid on võimalik uuesti teha kahe nädala jooksul. Kui õpilane oli pikemat aega haige (rohkem kui ühe nädala), siis sooritab ta arvestuslikult hinnatava ülesande õpetajaga kokkulepitud ajal. Vahehinde väljapanekul arvestatakse kontrolltöid, tunnikontrolle, suulisi ja kirjalikke vastamisi, iseseisvaid töid, vihikusse tehtud töid, kokkulepete täitmist, õpitulemuste järjepidevust. Iseseisvaks tööks on erinevad ülesanded keelekeskkonnas, töölehed, lektüüri lugemine. Kui õpilane jätab iseseisva töö esitamata või kui õpilasel on arvestuslikud tööd tegemata, pannakse perioodi lõpus välja 1. Mõjuvatel põhjustel teadmiste kontrollilt puudunud õpilasel on õigus teadmiste kontroll läbida uuesti õpetaja poolt määratud ajal. Ainekursuse koondhinde väljapanekul arvestab aineõpetaja teadmiste kontrolli eest saadud jooksvaid hindeid, iseseisvate tööde hindeid, praktiliste tööde hindeid, arvestustööde hindeid.

Mooduli nimetus:	**Keevituse alused**
Maht õppenädalates :	1
Nõuded õpingute alustamiseks :	Läbitud moodulid töökeskkonna ohutuse alused, tehniline joonestamine, tehniline mõõtmine, materjaliõpetus.
Eesmärk:	Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised detailide ühendamise peamistest viisidest, materjalide keevitatavusest, keevitusviisidest, keevisliidetest ja -õmblustest, keevitusasenditest, -normatiivaktidest ja standarditest ning detailide ettevalmistamisest keevitamiseks.
Õppesisu:	**DETAILIDE ÜHENDAMISE PEAMISED VIISID** Keevitus. Poltühendus. Neetimine. Jootmine. Liimimine. **KEEVITAMISE OLEMUS** Vajalikud tingimused keevitamiseks. Materjalide keevitatavus. Keevituse kasutusvõimalused. Nõuded keevitaja töökohale. **KEEVITUSVIISIDE KLASSIFIKATSIOON** Sula- ja survekeevitus. **KEEVISLIITED** Põkk-, nurk-, ots-, katte-, vastakliide. **KEEVISÕMBLUSTE LIIGID** Põkk- ja nurkõmblus. **KEEVISÕMBLUSTE TÄHISTAMINE JOONISTEL** **KEEVITUSÕMBLUSTE ASENDID RUUMIS** **DETAILIDE ETTEVALMISTAMINE KEEVITUSEKS** **KEEVITUSALASED NORMATIIVAKTID JA STANDARDID**
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb detailide ühendamise viise; keevisliiteid ja -õmbluseid; keevitusasendeid; detailide ettevalmistamist keevituseks; keevisõmbluste tähistamist tööjoonistel; keevitusalastest normatiivaktidest ja standarditest tulenevaid põhinõudeid. Õppija oskab detaile ette valmistada keevitamiseks; lugeda tööjoonist.
Hindamine:	Hinnatakse: Keevitusviiside tundmist. Kokkuvõttev hinne kujuneb kontrolltööde ja tunnitööde kaalutud keskmise põhjal.

Mooduli nimetus:	**Operatsioonisüsteemide teooria alused**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Õpetusega taotletakse, et õppija omandab operatsioonisüsteemide põhimõisted, toimimise printsiibid ning kasutatavate haldusmeetodite ideed.
Õppesisu:	**SISSEJUHATUS** Operatsioonisüsteemi mõiste. Operatsioonisüteemide kujunemine. **ARVUTISÜSTEEMIDE STRUKTUURID JA OPSÜSTEEMI FUNKTSIOONID.** Riistavaralise platvormi ja operatsioonisüsteemi seosed. Operatsioonisüsteemi peamised ülesanded. Protsessor ja kernel, protsessori haldus. Seadmeajurite olemus. Kasutajaliidesed ja süsteemitarkvara ning süsteemihalduses kasulikud rakendusprogrammid. **PROTSESSIDE HALDUS.** Protsesside liigid, lõimed. Protsessori plaanuri algoritmid. Sünkroniseerimine. Ressursside haldamine, ummikud. **MÄLU HALDAMINE.** Mälu reserveerimine ja eraldamine. Segmentimine, lehekülgmälu. Virtuaalmälu, lehekülgede asendamise meetodid. **FAILISÜSTEEMID.** Faili mõiste, tema atribuudid. Kataloogid. Failide kaitse. Ühiskasutus. **ERINEVAD OPERATSIOONISÜSTEEMID**
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb operatsioonisüsteemide põhifunktsioone; protsessi ja lõime mõisteid ning nende; protsesside sünkroniseerimise vajadust ja võtteid; ressursside haldamist, ummikute olemust ja vältimise võimalusi; mälu haldamise printsiipe, mälusegmendi ja -lehe mõisteid; virtuaalmälu põhimõtteid; failisüsteemide korralduse põhimõtteid.
Hindamine:	Aine lõpeb hindelise arvestusega. Hinnatakse: -failisüsteemide korralduse põhimõtete tundmist; -operatsioonisüsteemiga seotud põhimõistete tundmist; -operatsioonisüsteemide põhifunktsioonide tundmist; protsesside sünkroniseerimise vajadust ja võtteid -ressursside haldamise, ummikute olemuse ja vältimise võimaluste tundmist; -mälu haldamise printsiipide, mälusegmendi ja -lehe mõistete tundmist; -virtuaalmälu põhimõtete tundmist; -oskust kirjeldada erinevaid operatsioonisüsteeme.

Mooduli nimetus:	**Andmeside ja infoturve**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Käesoleva mooduli eesmärk on, et õpilane: - omandab teadmised ja oskused laiatarbe info ja andmesidesüsteemide kasutamisest; - omandab esmased teadmised andmete turvalisest käitlemisest ja infoühiskonna toimimisest - omandab esmased teadmised reguleerivatest seadustest; - omandab esmased hädavajalikud oskused enda kaitsmiseks andmesidevõrgu kaudu tulevate võimalike rünnakute eest ning oleks võimeline täitma tööle asudes tööandja poolt määratavaid ülesandeid, mis eeldavad arvutite ja andmesidevõrgu kasutamist, olles seejuures asutuse infosüsteemile ja intellektuaalsele varale ohutu.
Õppesisu:	**Sissejuhatus ainesse** Andmeside koht infoühiskonnas. **Andmesidevõrkude ajalugu** Ülevaade esimesest arvutitevahelisest sideseansist kuni käesoleval ajal kasutatava tehnoloogiani. **Tänapäevased andmesidevõrgud** Füüsilised topoloogiad. Füüsiline ehitus. Füüsilisest ehitusest tulenevad piirangud ja probleemid. **Andmeside protokolli mõiste** Enimkasutatavate ülemise kihi protokollide lühitutvustus FTP, HTTP. Telnet. Tänapäeval enamkasutatavate protokollide tugevad ja nõrgad küljed. **IP võrk** IP aadress. Struktureeritud aadressi mõiste. Võrgu ja alamvõrgu mõiste. **Interneti nimesüsteem DNS** Distributeeritud andmebaasi mõiste. DNS süsteemi ajalugu. Ülemaailmse andmesidevõrgu sõltuvus DNS-st. **Intellektuaalse (andmelise) omandi ja intellektuaalse Vara mõiste** Intellektuaalomandit käsitlev seadusandlus EVs ja maailmas. Infoühiskonna seadus **Andmete käitlemisega seotud riskid, ohud ja ründed** Rünnete liigid (maninthemiddle, trojan horse method, denial of service attack). **Autentimine ja identifitseerimine** Pääsuvahendid. Paroolid, paroolikaardid, biomeetrilised autentimissüsteemid. **Paroolide turvalisus** Parooli tugevuse mõiste. Parooli valimine, hoidmine. Ründed paroolide vastu. Sõnaraamatu meetod. Kombineerimismeetod. **EV kodaniku isikutunnistuseks oleva id-kaardi kasutamine** ID-kaart ja digitaalallkiri. Käesoleval ajal kasutatavad rakendused. E-valimised. Online pangateenused. **Kahjulik tarkvara** Viiruse mõiste. Nuhkvara mõiste. Reklaamvara mõiste. Rämpsposti mõiste. Kahjulikust tarkvarast hoidumine. **Tööjaamade turvamine** Viirusetõrje tarkvara. Uuendamine. Skanneerimismeetodid. Nuhkvara leidmine ja eemaldamine.
Hinnatavad õpitulemused:	Peale mooduli läbimist õpilane teab ja tunneb: - infotehnoloogia ja intellektuaalse omandiga seotud ohtusid ja probleeme; - infoühiskonna toimimist reguleerivat seadusandlust ning avaliku andmesidevõrgu kasutaja õigusi ja kohustusi. Õpilane oskab: -ennetada tagajärgi, saades vajadusel aru, et lahenduse leidmiseks peab pöörduma vastava ala spetsialisti poole.
Hindamine:	Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt: - õppeprotsessi jooksev hindamine; - arvestuslikud tööd: andmesidevõrgud ja protokollid; IP võrk ja DNS; audentimine ja paroolid

Mooduli nimetus:	**Objektorienteeritud programmeerimise alused**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb OOP tehnoloogia põhimõtteid, piiranguid ning kasutusala; andmete modelleerimist; Java või C# süntaksi.
Õppesisu:	**TEOREETILISED ALUSED.** Struktuurprogrammeerimise ja programsete moodulite piirangud. Matemaatiliste modelleerimise meetodite kasutamine. Andmete modelleerimine, kapseldamine ning abstraheerimine. Klassid ja objektid. Efektiivsuse probleem, interpreteeritava ning kompileeritud koodi proportsiooni valik ning objektorienteeritud keelte evolutsioon - Simula 67, Smalltalk, C++, Java, C#. **SISSEJUHATUS JAVA (C#) PROGRAMMEERIMISSE.** Java keel ja virtuaalmasin. C# ja CRE (Common runtime environment). Võrdlus C keelega, klassid ja liidesed (interfaces). Meetodid, sõnumid (messages),iteraatorid (yield, friend scope). Sisendväljund, järjestik (IO) ning paralleel (NIO) liidesed ning puhvrid. **OBJEKTORIENTEERITUD MEETODITE KASUTAMINE.** OO lähenemine erindite töötlemises, mitmelõimeline (multithreaded) rakendus, võrguprogrammeerimine.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb OOP tehnoloogia põhimõtteid, piiranguid ning kasutusala; andmete modelleerimist; Java või C# süntaksi.
Hindamine:	Aine lõpeb hindelise arvestusega. Hinnatakse: -OOP alase tehnoloogia põhimõtete tundmist; -Java (c#) süntaksi tundmist ja praktilist kasutamise oskust; -oskust projekti jagada individuaalosadeks.

Mooduli nimetus: **Kinnisvara automaatika**

Maht õppenädalates : 6

Eesmärk: Et õppija:
- omandab teadmised madalpingeseadmete ja automaatkütte paigalduse tehnoloogiast;
- tutvub madalpingeseadmete ehituse ja tööpõhimõtetega;
- saab ülevaate maandusseadmetest, nõrkvoolu- sideseadmete ja eripaigaldiste paigaldamise nõuetest ning automaatkütte kasutamise võimalustest;
- õpib tundma juhtmestiku ühendusskeeme ja tööohutusnõudeid elektripaigaldustöödel;
- õpib kasutama mehhatrooniku tööriistu ja -vahendeid ja omandab oskused paigaldusskeemide koostamiseks.

Õppesisu: **Paigaldustööde tehnoloogia** Paigaldustööde üldmahu määramine hea tava nõuete järgi.
Majasisestus.
Peajuhistik ja selle ehitus.
Mõõtevahendite (sh kontrollseadmete) paigaldusnõuded, arvestite tsentraal-ja hajutatud paigutus.
Kilbid ja jaotuskeskused.
Korterivälised elektripaigaldised.
Nõrkvoolu- ja sideseadmete paigaldised.
Üksikruumide paigaldusnäited (elutuba, köök, jm olmeruumid).
Ehituspaikade elektripaigaldised.
Eripaigaldiste paigaldamise nõuded (märgades ruumides, vannitubades, saunades, jms).
Elekterküte- ja soojusseadmed Üksiksalvestitega elekterküte.
Poolsalvestuslik elektriline põrandaküte. Kesksalvestisüsteemid.
Salvestuseta elekterküte.
Soojuspumpküte, korterite ventileerimine soojuse tagastamisega.
Konditsioneerimine ja ventileerimine. Soojaveesalvestid, läbivoolukuumutid, läbivoolusalvestid, elektrilised soojaveesoojuspumbad.
Elektriliste veesoojendusseadmete paigaldamine. Kiirgurid, puhurid, radiaatorid, õhkkardinad. Küttekaablid, küttematid.
Elektrikütte kasutamine välistingimustes. Arvutusmeetodid põrandakütte paigaldamiseks.
Kommunikatsioon Televisooni-, andme-, telefoni- ja juhtimisvõrgud.
Töövahendid ja materjalid Mehhatrooniku töövahendid.
Mehhatrooniku tööriistad ja-seadmed, nende kasutamine ja hooldamine.
Elektripaigaldustöödel kasutatavad materjalid, materjalide ettevalmistamine.
Paigaldustööde tehnoloogia Oma töökoha korraldamine.
Materjalide ja töövahendite valik.
Tööde tehnoloogiline järjekord.
Tasandiline ja ruumiline märkimine.
Juhistike valik ja paigaldus.
Elektriseadmete s.h. kaitseseadmete valik ja paigaldus.
Juhtmete otsamine ja ühendamine.
Pind-ja süvispaigaldusviiside teostamine tüüppaigaldusviisidel A1 või A2, B1 või B2 ja C. Valgustusskeemide koostamine.
Valgustite, lülitite, harukarpide ja juhtmete paigaldamine ja ühendamine vastavalt skeemile. Valgustuspaigaldise kontroll.
Valgustuskilbi montaažiskeemi ja - plaani koostamine.
Juhtmestiku (lattide), klemmliistude ja elektriaparaatide valik ning paigaldamine. Valgustuskilbi elektriskeemi ühendamine.
Valgustuskilbi kontroll ja testimine.
Elektri- ja tuleohutusnõuded elektripaigaldustööde teostamisel.

Töötervishoiu- ja tööohutusnõuded elektripaigaldustöödel.

Hinnatavad õpitulemused:

Õppija teab ja tunneb:
- paigaldustöödel kasutatavaid mõisteid ja tingmärke;
- paigaldustöödel kasutatavaid materjale ja tarvikuid;
- töökorraldust elektripaigaldises;
- maandamise olemust ja vajadust ning selle teostamise viise;
- hea tava nõudeid elektripaigaldisele;
- paigaldustööde tehnoloogilisi erisusi sõltuvalt elektripaigaldise asukohast;
- tüüppaigaldusviisi valikukriteeriumeid sõltuvalt hoone konstruktsioonide ehitamisel kasutatavatest materjalidest;
- nõudeid elektripaigaldistele betoontarindeis ja õõnesseintes;
- nõudeid paigaldustööde teostamiseks eripaigaldistes;
- erinevaid elektrikütte paigaldusviise;
- elektrikütte paigalduspõhimõtteid, reguleerimis- ja juhtimisaparatuuri;
- elektri- ja tuleohutusnõudeid paigaldustöödel;
- tööohutusnõudeid elektripaigaldustöödel;
- mehhatrooniku töökohale esitatavaid nõudeid;
- mehhatrooniku ja elektriku töövahendeid ja paigaldustöödel kasutatavaid materjale;
- tüüppaigaldusviise vastavalt standardile IEC603 64-5-52:2001;
- elektripaigaldustööde tehnoloogiat;
- erinevate valgustus-, lülitus- ja kaitseseadmete tööpõhimõtteid;

Õppija oskab:
- lugeda paigaldusskeeme ja -plaane;
- kirjeldada tüüppaigaldusviise vastavalt standardile IEC60364-5-52:2001;
- valida elektrikütteviisi;
- teostada materjali kuluarvestust küttekaablite paigaldamiseks vastavalt ruumi küttevajadusele;
- kasutada erialast õppe- ja teatmekirjandust;
- korraldada nõuetekohaselt oma töökohta ja töötada ohutult;
- valida, kasutada ja hooldada mehhatrooniku tööriistu ning seadmeid elektripaigaldustöödel;
- määrata paigaldusplaani järgi vooluahelate arvu;
- valida sobiv paigaldusviis, seadmestik ja materjalid lähtuvalt ehitise iseärasustest;
- tasapinnaliselt ja ruumiliselt märkida kaugusi ning kõrgusi;
- kinnitada seadmeid ja juhistikku;
- paigaldada ja ühendada juhtmeid (kaableid), harukarpe ja mitmesuguseid kaitse- ja lülitusaparaate vastavalt skeemile;
- teostada joonise järgi paigaldustöid järgides tööde tehnoloogilist järjekorda;
- teostada vajalikke kontrolltoiminguid sealhulgas stendipaigaldisel;
- juhendamisel ühendada elektripaigaldist võrku;
- töötada ennast ja keskkonda säästes.

Hindamine:

Hinnatakse:
- elektripaigaldiste tööpõhimõtete tundmist;
- paigaldustööde tehnoloogiliste erisuste tundmist sõltuvalt elektripaigaldise asukohast;
- paigaldusskeemide- ja -plaanide lugemise oskust;
- tüüppaigaldusviiside tundmist lähtuvalt standardist IEC603 64-5-52:2001;
- nõuete tundmist paigaldustööde teostamisel eripaigaldistes;
- paigaldustööde ohutusnõuete ja maandusseadmete vajaduse tundmist;
- sobiva paigaldusviisi valiku oskust lähtuvalt ehitise iseärasustest;
- seadmestiku j a materjalide valiku oskust;
- tööriistade ja -vahendite kasutamise oskust;
- õigete töövõtete tundmist ja kasutamist;
- stendipaigaldise kontrolli oskust pingetus olukorras testriga ja visuaalselt;

- töö õiget (vigadeta) ja korrektset teostamist vastavalt etteantud skeemile;
- skeemide ja jooniste lugemisoskust ja koostamist;
- ohutustehnikast kinnipidamist;
- töökultuuri ja töökoha korrasolekut.

Mooduli lõpphinne kujuneb järgnevalt:
- kõigi protsessihinnete põhjal pannakse üks koondhinne;
- kontrolltööde ja praktiliste tööde hinded.

Mooduli nimetus:	**Ergonoomia**
Maht õppenädalates :	1
Nõuded õpingute alustamiseks :	Puuduvad.
Eesmärk:	Õpetusega taotletakse, et õppija oleks teadlik istuvast eluviisist või sundasendist tingitud tervisekajustustele ja oskaks sobiva füüsilise koormuse ja spetsiaalsete harjutuste abil neid probleeme ennetada.
Õppesisu:	**TERVIS JA KEHAKULTUUR** Kehaline aktiivsus ja tervis. Kehalise koormuse arvestamine. Erinevad võimalused kehaliseks aktiivsuseks. **ERGONOOMIA** Ergonoomia põhimõtted. Ergonoomilised harjutused seljale, õlavõõtmele, kätele. Harjutused sõrmedele. **FÜÜSILINE AKTIIVSUS** Füüsiline aktiivsus läbi erinevate sportlikke tegevuste. Füüsiline aktiivsus tööpauside ajal. IT firmade poolt pakutavad sportimisvõimalused.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb kehakultuuri mõju tervisele, istuva töö ja sundasendis olekuga esinevaid terviseriske. Õppija oskab valides sobivat füüsilist koormust ennetada terviseprobleeme.
Hindamine:	Hinnatakse: -ergonoomia põhimõtete tundmist; -istuvast tööviisist tulenevaid terviseprobleemide ja võimalike nendest hoidumise võimaluste tundmist; -oskust sooritada ergonoomilisi harjutusi; -oskust valida endale sobiv füüsilise aktiivsuse vorm. Mooduli hinde saamiseks vajalike tööde loendi esitab õpetaja moodulkavas. Mooduli lõpphinne kujuneb erievate hinnete alusel., võttes arvesse erinevate hinnete osakaalu lõpphindes.

Mooduli nimetus:	**Arvjuhtimisega (APJ) pinkide programmeerimine**
Maht õppenädalates :	6
Eesmärk:	Käesoleva mooduli eesmärk on: - õppijas kujuneb valmisolek töötamiseks masinatööstuse valdkonnas. - Anda ülevaade APJ pinkidest. - Töötaja vajalikkudest oskustest ja teadmistest, arvprogrammjuhtimisega seadmele juhtprogrammi koostamisest, sisestamisest ja vajaduse korral ka muutmisest ning kutseoskusnõuetest.
Õppesisu:	**Arvjuhtimisprogrammid** Nende tüübid; Sümbolid; Käsustik; Ettevalmistavad funktsioonid ja abifunktsioonid. Programmi lause; aadressi sümbolid; Juhtsümbolid ja märgid; Ettevalmistavad funktsioonid; Abifunktsioonid. **Lõiketööde programmeerimine** Treimistööde ja freesimistööde programmeerimine; Koordinaadistik, tehnoloogiate määramine, kontuur ja tugipunktide kirjeldamine. **Arvjuhtimisprogrammide koostöö teiste programmidega** Geomeetriainfo ettevalmistus CAD-keskkonnas; Geomeetriainfo teisendamise , eksport/import ja ettevalmistamine CAM-keskkonnas. **Treitöötlemise programmeerimine** Pingi koordinaadistik; Töötlemistehnoloogia määramine; Kontuuri kirjeldamine ja tugipunktide määramine; Töötlemise programmeerimine; Otspinna töötlemine; Faasitöötlemine; Pikitreimine; Soone töötlemine. **Freesimistöötlemise programmeerimine** Pingi koordinaadistik; Töötlemistehnoloogia määramine; Kontuuri kirjeldamine ja tugipunktide määramine; Töötlemise programmeerimine; Kontuuri, tasku ja avadetöötlemine. **Geomeetriainfo vahendamine** Geomeetriainfo ettevalmistus CADkeskkonnas; Geomeetriainfo teisendamise standardid; Geomeetriainfo eksport/import; Geomeetriainfo ettevalmistamine CAM-keskkonnas; Tehnoloogiainfo ettevalmistamine; NC-programmi genereerimine. **Graafiline interaktiivne programmeerimine** Pingi operaatoripult; Operaatoripultidel kasutatavad graafilised sümbolid; Töötlemise simuleerimine. **DNC-süsteemid** DNC-süsteemide klassid; DNC-süsteemi funktsioonid; Andmeside DNC-süsteemides.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb: - Arvjuhtimisprogramme; - Treimistöötlemise programmeerimine; - Freesimistöötlemise programmeerimine; - Geomeetriainfo vahendamine; - Graafiline interaktiivne programmeerimine;

- DNC-süsteemid;
- Teadmised APJ pinkide tehnoloogilistest võimalustest, juhtprogrammide koostamisest, sisestamisest ja muutmisest.
- APJ pinkidel töötamise oskused.

Hindamine:

Hinnatakse:
- Arvestus ja praktiliste tööde avalik hindamine õpetaja ja kaasõpilaste juuresolekul;
- Treimistöötlemise programmi koostamise oskust;
- Freesimistöötlemise programmi koostamise oskust;
- Graafilise programmeerimise oskust.

Mooduli lõpphinne kujuneb järgnevalt:
- Arvestus hinnete koondhinne;
- Praktiliste tööde hinnete koondhinne.

Mooduli nimetus:	**Arvutite riistvara alused**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmisi arvuti komplekti kuuluvast riistavarast, selle parameetritest ning kasutada neid teadmisi arvuti komplekteerimisel.
Õppesisu:	**ARVUTITE ÜLDEHITUS: ARVUTITE KOMPONENDID** Arvutite ajalugu. Arvutite põlvkonnad. Personaalarvuti. Sülearvuti. Arvutikomplekti komponendid. **PROTSESSORID.** Arvutites kasutatavad protsessorid. Protsessorite tootjad, põlvkonnad. Mobiilsed, serveri ja lauaarvuti protsessorid. **EMAPLAADID.** Emaplaatide parameetrid. Kiibistik. IRQ, DMA ja I/O aadressid. Laienduspesad. Integreeritud seadmed. Liidesed **BIOS.** BIOS'i ülesanded ja tüübid. BIOS'i set-up, upgrade, veakoodid. CMOS'i ülesanded ja tühjendamine. **MÄLUD.** Mälu ühikud. Mälu liigid ja funktsioonid. SRAM'id ja DRAM'id, nende kasutusvaldkonnad ja parameetrid. Mälukiipide tüübid ja paigaldus. **KÕVAKETTAD.** Kõvaketta tüübid ja parameetrid. Kõvaketta ehitus. Info paigutamine kõvakettale. Kõvaketta kontrollerid, nende tüübid ja parameetrid **ANDMEKANDJAD.** Diskett ja disketiseadmed. CD, DVD, Blu-ray ja HD DVD seadmed, mahud ning meediad. Lindiseadmed (Tape storage). **VIDEOKAARDID.** Videokaartide tüübid, parameetrid. Videokaartide jaoks mõeldud laienduspesad (AGP, PCI-E). Videokaardi väljundid (VGA, DVI, TV-out) **HELIKAARDID.** Helikaartide tüübid ja parameetrid. **LAIENDUSKAARDID.** TV- ja raadiokaardid. **KORPUSED.** Korpuste tüübid, komponentide paigutus korpuses. Toiteplokid ja toitestandardid. **ARVUTI KOMPLEKTEERIMINE.** Arvutikomplekti komplekteerimise põhimõtted. Erinevate komponentide ühilduvus. Arvuti võimsust ja kiirust mõjutavad tegurid. **RIISTVARA TÜÜPVEAD** Tüüpvead, vigade väljaselgitamise võimalused. **TEHNILINE DOKUMENTATSIOON** Kasutusjuhendid. Info otsimine Internetist.
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb arvutikomplekti komponente; arvutikomplekti komponentide parameetreid, kasutusvaldkondi ja omavahelist sobivust, riistavara puhul esinevaid tüüpilisi vigu. Õppija oskab hinnata arvutikomplekti parameetreid; valida arvutikomplekti koostamise jaoks omavahel sobivad komponente; leida erialakirjandusest või internetist arvutikomplekti komponentide täielike kasutusjuhendeid ja parameetreid.
Hindamine:	Aine lõpeb hindelise arvestusega. Hinnatakse: -teoreetilisi teadmisi arvutite riistvarast; -komponentide omavahelise sobivuse tundmist; -arvutikomplekti parameetrite hindamise oskust; -Internetist vajaliku info otsimise oskust.

Mooduli nimetus:	**Turvaseadised**
Maht õppenädalates :	1
Eesmärk:	Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised ja oskused passiivsete turvaseadiste, tehnohooldest, diagnoosimisest ja käsitlemisest.
Õppesisu:	**AKTIIVSED JA PASSIIVSED TURVASEADISED** Turvatalad sõiduki kere konstruktsioonis. Istmete ehituse eripära. Turvavööd. Turvavöö jõupiiraja. Aktiivsed peatoed. Deformeeruv roolikonsool. Kokkupõrke tagajärjel purunevad kinnitused. **TURVAPADJAD JA -KARDINAD** Kokkupõrget tunnistavad andurid. Turvapadjad. Turvapadja süsteemi toimimise aeg. Turvapadja süsteemi ehitus. Külgmised turvapadjad. Turvakardinad. Istmetes asuvad turvapadjad. **PÜROTEHNILISED TURVAVÖÖDE EELPINGUTID** Eelpinguti lukustusmehhanismis. Eelpinguti vöö rullil. **SÜSTEEMIDE DIAGNOOSIMINE** **OHUTUSNÕUDED**
Hinnatavad õpitulemused:	Õppija teab ja tunneb - aktiivsete ja passiivsete turvaseadiste ning nende üksikute osade ülesannet, ehitust ja tööpõhimõtet; - turvapatjade -ja kardinate ülesannet, ehitust ja tööpõhimõtet; - pürotehniliste turvavööde eelpingutite ehitust ja tööpõhimõtet; - diagnoosimist; - ohutusnõudeid. Õppija oskab - lugeda rikkekoode; - käsitleda passiivseid turvaseadmeid lahtiühendatult.
Hindamine:	Teoreetilisi teadmisi hinnatakse mooduli jooksul protsessihinnetega ja mooduli lõpul kogu materjali hõlmava lõputestiga. Protsessihinnetega hinnatakse iga mooduli teema kirjaliku valikvastuste testi, suulise vastamise või arvestustöö alusel. Mooduli iseseisva töö sooritust hinnatakse õpilase poolt koostatud kirjaliku arvestus- või uurimustöö alusel. Oskusi hinnatakse praktiliste tööde sooritamisel protsessi- ja koondhindega. Praktika käigus sooritatud praktilised tööd hinnatakse ettevõtte juhendaja, praktikaaruande koostamise ja selle kaitsmisel saadud hinnete koondhindena. Praktika loetakse sooritatuks, kui selle mahust 85 % on läbitud. Mooduli lõpus sooritatakse valikvastustega kirjalik test, mis sisaldab mooduli kõiki teemasid. Mooduli kokkuvõtva hindamise aluseks on kokkuvõtva testi hinne, praktiliste oskuste koondhinne, positiivselt sooritatud iseseisvad tööd ja osavõtt moodulist 85 % ulatuses.

LISAD

LISA 1: **Õppebaasi kirjeldus**

Tartu Kutsehariduskeskuse mehhatroonika eriala õppebaas - õppeklassid ja õppetöökoda asuvad aadressil Põllu tn 11 Tartus. Koolil on elektriala õppeklass, mis on riikliku kutseeksami keskuseks. Kaasaegsete seadmetega elektrotehnika õppelabor elektrotehnika, elektroonika aluste, digitaaltehnika, mehhatroonika seadmete ja käsijootmise moodulite läbiviimiseks. Õppeklassid on arvestatud 30 õpilasele. Arvjuhitavad graveerimispingid arvjuhtimise aluste õppimiseks, ning elektroonika labori täiendamiseks. Kaasaegsed jooteseadmed vastamaks J-STD-001 standardi tasemel koolituse läbiviimiseks.
Metallitöökoda treimise ja freesimise praktiliste tööde läbiviimiseks.
Arvjuhitav treipink arvjuhtimise praktikumi läbiviimiseks ja hoolduse õpetamiseks.
Hüdraulika ja pneumaatika laboratoorsed tööd toimuvad Võrumaa Kutsehariduskeskuse vastavalt sisustatud laborites.
Pneumaatika ja hüdraulika teooria õppe toeks on Võrumaa Kutsehariduskeskusega sarnane labor.
Õpetajatega on käesoleval ajal kogu õppekava kaetud. Mõned ainemoodulid on märgitud mitmele õpetajale tarifikatsiooni võimaluste tõttu.