

Õppeasutus: Tallinna Tööstushariduskeskus  
Õppeasutuse kood: 70005559

**TAOTLUS ÕPPEKAVA REGISTREERIMISEKS**



Õppekava rühm **Elektronika ja automaatika**

Õppekava nimetus (eesti k.) **Automaatika**  
(inglis k.) **Automatic**

Õppekeel: eesti keel, vene keel

<b>Kutseõppe liik</b>		<i>kutseõpe põhikoolis ja gümnaasiumis</i>
		<i>põhihariduse nõudeta kutseõpe</i>
		<i>kutseõpe põhihariduse baasil</i>
	X	<i>kutsekeskharidusõpe</i>
		<i>kutseõpe keskhariduse baasil</i>
<b>Maht õppenädalates (õn)</b>	140 õn	

**Õppekava koostamise alus**

Õppekava koostamise aluseks on Elektronika ja automaatika erialade riiklik õppekava, mis on kinnitatud Haridus- ja Teadusministeeriumi määrusega nr. 1 22. jaanuari 2009. A. <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13127912>)

**Õppekava eesmärgid ja ülesanded**

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

**Nõuded alustamiseks:**

Automaatiku õppekava alusel võib õppima asuda isik, kes on omandanud põhiharidusega. Võetakse vastu isikuid, kelle tervislik seisund arstliku komisjoni otsuse põhjal võimaldab õppimist ja töötamist automaatikuna.

Esitatavad dokumendid:

Avaldus, elulookirjeldus, lõputunnistus, arstitõend õpilaskandidaadi tervisliku seisundi sobivusest antud erialale, passi või sünnitunnistuse koopia (eesti passi mitteomavatel õppuritel elamisloa koopia), 4 fotot 3x4 cm, alla 18-aastastel õppuritel lastevanemate nõusolek.

**Õppekava struktuur****1. Üld- ja põhiõpingute moodulid (sh praktika)**

nimetused ja mahud

*Sissejuhatus erialasse 1; Elektrotehnika 3; Materjaliõpetus 2; Elektroonika alused 2; Digitaal tehnika 2; Joonestamine 1; Arvutikasutus ja asjaajamise alused 2; Majanduse ja ettevõtluse alused 1; Tööseadusandluse alused 1; Töö ja keskkonna ohutus 2; Suhtlemise alused ja klienditeenindus 1; Tehniline dokumentatsioon 1; Elektrihutus ja elektrialane seadusandlus 2; Tehnilise mehaanika alused 1; Rakenduselektronika 3; Mikroprotsessoritehnika 2; Pneumoautomaatika 4; Kvaliteedisüsteemid 1; Programmeeritavad kontrollid 4; Hüdroautomaatika 2; Lukksepatööd 2; Masinjoonestamine 1; Elektriagamid 3; Automaatika mõõtmised 5; Automaatjuhtimine 4; Tööstuslikud infovõrgud 2; Protsesside automatiseerimine 3; Automaatikasüsteemide paigaldus ja käit 3; Hoone ja soojusautomaatika 8; Praktika 25; Kutsehariduslik lõpueksam 1;*

**2. Valikõpingute moodulid**

nimetused ja mahud

*Kinnisvara automaatika 5; Protsessiautomaatika 5; Raalprojekteerimine (CAE - Computer Aided Engineering) 5;*

**3. Üldharidusained**

nimetused ja mahud

*Eesti keel 4; Kirjandus 2; Võõrkeel A (ingl/saksa) 4; Võõrkeel B (vene keel) 3; Matemaatika 5; Füüsika 5; Keemia 2; Geograafia 1; Bioloogia 2; Ajalugu 4; Inimeseõpetus 1; Ühiskonnaõpetus 1; Muusikaõpetus 1; Kunstiõpetus 1; Kehaline kasvatus 4;*

**Nõuded õpingute lõpetamiseks:**

Õpingud loetakse lõpetatuks, kui on saavutatud riikliku õppekava alusel koostatud kooli õppekavas esitatud õpitulemused ning sooritatud positiivsele tulemusele eriala lõpueksam.

**Lõpetamisel väljastatavad dokumendid:**

Kooli lõputunnistus kutsekeskharidusõppe läbimise kohta ja hinneteleht.

**Õppekava vastab sisuliselt ja vormistuslikult esitatud nõuetele 200...a.**

.....

/ees- ja perenimi, allkiri/

Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse kutsehariduse osakonna peaspetsialist

Õppeasutus: Tallinna Tööstushariduskeskus  
Õppeasutuse kood: 70005559

Address: Sõpruse pst. 182  
Telefon/Faks: 654 2833/ 654 2874  
e-post: [info@tthk.ee](mailto:info@tthk.ee)

Õppekavarühm **Elektroonika ja automaatika**  
ISCED 97 liigituse järgi

Õppekava **Automaatika**  
nimetus eesti keeles

**Automatic**  
nimetus inglise keeles

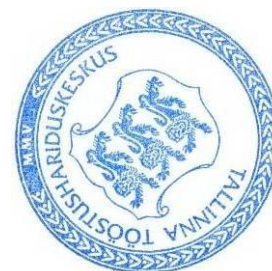
Kutseõppe liik *kutsekeskharidusõpe*  
Õppekava maht õppenädalates *140*  
Õppekeel *eesti keel, vene keel*

Kinnitan **Paul Alekand**  
kooli direktori nimi, allkiri



käskkirja 1-3/11 kuupäev 07.04.2009

pitsat



Kooskõlastatud

kooli õppenõukogu nr 3 02.04.2009.a.

koosoleku protokoll nr, kuupäev

kooli nõukogu nr. 1- 4/1 06.04. 2009

koosoleku protokoll nr, kuupäev

Kontaktisik **Eduard Brindfeldt**  
nimi, allkiri

**Mehaanika-elektroonikavaldkonna juht**  
amet

**tel: 654 2833, [eduard@tthk.ee](mailto:eduard@tthk.ee), fax: 654 2874**

kontaktandmed (telefon, e-post, faks)



Registreeritud Eesti Hariduse Infosüsteemis.....  
kuupäev

Õppekava kood .....

## Sisukord

ÕPPEKAVA KOOSTAMISE ALUS.....	6
1. ÕPPEKAVA EESMÄRK JA ÜLESANDED.....	6
1.1. Õppekava eesmärk.....	6
1.2. Õppekava ülesanded.....	6
2. VASTUVÕTUNÕUDED .....	7
3. ÕPPEKAVA STRUKTUUR.....	8
3.1. Moodulite loetelu ja maht .....	8
4.2. Õppeaja jaotus õppekavas .....	11
5. HINDAMISE PÕHIMÕTTED JA KRITEERIUMID.....	17
5.1. Hindamise põhimõtted ja kriteeriumid .....	17
5.2. Praktika hindamise kriteeriumid .....	18
6. LÕPETAMISE NÕUDED .....	20
6.2. Nõuded kooli lõpetamiseks .....	20
6.3. Koolieksamid.....	20
6.4. Kutsehariduslik lõpueksam .....	20
7. ÕPPEKAVA MOODULITE KIRJELDUS.....	22
7.1. KUTSEALASTE ÜLDÕPINGUTE MOODULID (ÜLDOSKUSTE MOODULID).....	22
SISSEJUHATUS ERIALASSE 1 õn, 1 T .....	23
ELEKTROTEHNIKA 3 õn, 2T/ 1 P .....	25
MATERJALIÕPETUS 2 õn, 2T .....	28
ELEKTROONIKA ALUSED 2 õn, 2 T.....	31
DIGITAALTEHNIKA 2 õn, 2T.....	33
JONESTAMINE 2 õn, 1 T .....	36
ARVUTIKASUTUS JA ASJAAJAMISE ALUSED 2 õn, 2 T .....	38
MAJANDUSE JA ETTEVÕTLUSE ALUSED 1õn 1T.....	40
TÖÖSEADUSANDLUSE ALUSED 1õn 1T .....	42
TÖÖ JA KESKKONNAOHUTUS 2 õn, 2 T.....	44
SUHTLEMISE ALUSED JA KLIENDITEENINDUS 1 õn, 1 T .....	46
TEHNILINE DOKUMENTATSIOON 1 õn 1 T .....	48
ELEKTRIOHUTUS ja ELEKTRIALANE SEADUSANDLUS 2õn 2T .....	50
7.2 KUTSEALASTE PÕHIÕPINGUTE MOODULID (PÕHIOSKUSTE MOODULID).....	52
TEHNILISE MEHAANIKA ALUSED 1 õn, 1T .....	53
RAKENDUSELEKTROONIKA 3 õn 2 T / 1 P .....	55
MIKROPROTSESSORTEHNIKA 2 õn, 1 T / 1 P .....	57
PNEUMOAUTOMAATIKA 4õn 2T/2P.....	59
KVALITEEDISÜSTEEMID 1õn 1 T.....	62
PROGRAMMEERITAVAD KONTROLLERID 4õn 1 T/3 P .....	64
HÜDROAUTOMAATIKA 3õn 2 T/1 P.....	66
LUKKSEPATÖÖD 2õn 2 P .....	69
MASINJONESTAMINE 1õn 1 T .....	71
ELEKTRIAJAMID 3 õn 2 T / 1 P.....	73

AUTOMAATIKA MÕÕTMISED 5.0 õn 2 T / 3 P .....	75
AUTOMAATJUHTIMINE 4 õn 2 T / 2 P .....	78
TÖÖSTUSLIKUD INFOVÕRGUD 2õn 1 T / 1 P .....	81
PROTSESSIDE AUTOMATISEERIMINE 3 õn (1T/ 2P).....	83
AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE PAIGALDUS JA KÄIT. 3 õn 1 T / 2 P .....	87
HOONE JA SOOJUSAUTOMAATIKA 8 õn 2 T / 6 P.....	90
7.3 VALIKÕPINGUTE MOODULID (VALIKMOODULID) .....	93
KINNISVARA AUTOMAATIKA 4õn 1 T / 3 P .....	94
PROTSESSI AUTOMATIKA 4õn 1 T / 3 P .....	99
RAALPROJEKTEERIMINE (CAE - Computer Aided Engineering) 4õn 1 T / 3 P	102
PRAKTIKA 25 õn .....	105
KUTSEHARIDUSLIK LÕPUEKSAM 1 õn.....	109
7.4 ÜLDÕPINGUTE MOODULID.....	112
EESTI KEEL 4 õn.....	112
KIRJANDUS 2 õn.....	116
VÕÕRKEEL 4 õn.....	121
VENE KEEL 3 õn.....	126
MATEMAATIKA 5 õn.....	131
FÜÜSIKA 5 õn .....	141
KEEMIA 2 õn.....	147
GEOGRAAFIA 1 õn.....	156
BIOLOOGIA 2 õn.....	165
AJALUGU 4 õn.....	179
INIMESEÕPETUS 1 õn.....	186
ÜHISKONNAÕPETUS .....	191
MUUSIKA 1 õn.....	197
KUNSTIÕPETUS 1 õn.....	200
KEHALINE KASVATUS 4 õn .....	203
LISAD .....	208
LISA 1 ÕPPEBAAS .....	208
LISA 2 KUTSEHARIDUSLIK LÕPUEKSAM JUHEND .....	211
LISA 3 PRAKTIKA JUHEND.....	213
Praktika leping .....	213
PRAKTIKA ARUANNE .....	219
PRAKTIKANDI ISELOOMUSTUS.....	221
LISA 4 ÕPPEKAVA KOOSTAJATE TÖÖRÜHM .....	222

## ÕPPEKAVA KOOSTAMISE ALUS

---

Õppekava koostamise aluseks on Elektroonika ja automaatika erialade riiklik õppekava, mis on kinnitatud Haridus- ja Teadusministeeriumi määrusega nr. 1 22. jaanuari 2009. A. <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13127912>)

### 1. ÕPPEKAVA EESMÄRK JA ÜLESANDED

---

#### 1.1. Õppekava eesmärk

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.

Antud õppekava eesmärgiks on koolitada Automaatika eriala õpilasi iseseisvaks tööks oskustöölisena ning anda õpilastele kutsekeskharidus. Õppekava läbimisel omandatud erialane baasharidus annab võimaluse hilisemaks spetsialiseerumiseks täiendõppe korras. Õppekava sisaldab nii teoreetilist kui ka praktilist väljaõpet, kusjuures erilist tähelepanu on pööratud töövilmuse ja -kultuuri kujundamisele. Õppekavas sisalduvate üldainete ülesandeks on arendada õpilaste üldiseid teadmisi, isikuomadusi ning kodanikuhoiakut, ühtlasi annavad üldained õpilastele võimaluse sooritada tahtmise korral üldainete lõpueksameid riigieksamitena.

Automaatiku koolituse ülesandeks on anda laiapõhjaline kutseharidus, milles on ühendatud tööturul nõutav tugev, tööelu arenemisvajadusi arvestav kutseoskus ning mitmetahulises ja multikultuurses ühiskonnas vajalik üldharidus.

#### 1.2. Õppekava ülesanded

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.

## **2. VASTUVÕTUNÕUDED**

---

Kooli vastuvõtt on reguleeritud Haridusministri 11.04.2002 määrusega nr. 33.

Vastuvõtt toimub põhihariduse baasil.

Kooli astumiseks tuleb esitada:

- Isiklik avaldus
- elulookirjeldus
- lõputunnistus
- teatis perearstilt tervisliku seisundi kohta
- passi või sünnitunnistuse koopia (mitte eesti passi omavatel õppuritel elamisloa koopia)
- 4 fotot 3x4 cm
- alla 18-aastastel õppuritel lastevanemate nõusolek

Vastuvõtt kooli toimub üheksanda klassi lõputunnistuse keskmise hinde, testi (loovus, enesehinnang, isikuomadused) ja vestluse alusel.

Erivajadustega isikute vastuvõtu otsustab igal konkreetsel juhul kooli vastuvõtukomisjon koos meedikute esindajatega.

Välismaalaste ja kodakondsuseta isikute õppimaasumine on reguleeritud Eesti Vabariigi Valitsuse õigusaktidega.

### 3. ÕPPEKAVA STRUKTUUR

---

#### 3.1. Moodulite loetelu ja maht

Õppekava „Automaatik“ üld- ja põhiõpingute õppesisu esitatakse moodulitena.

Moodul on õpitulemustele suunatud õppekava terviklik sisuühik kutseoskusnõuetega vastavuses olevate teadmiste, oskuste ja hoiakute omandamiseks.

Moodulitega määratud õppemahu ehk ajalise kestuse arvestamise aluseks on õppenädal. Üks õppenädal (õn) vastab 40 tunnile õppija poolt mistahes vormis tehtavale tööle.

Õpingud toimuvad auditoorse töö, praktilise töö, praktika ja iseseisva töö vormis.

Auditoorne töö on õpe loengu, seminari, õppetunni või koolis määratud muus vormis.

Praktiline töö on õpitud teadmiste ja oskuste rakendamine õppekeskkonnas. Praktiline töö toimub praktikumi, harjutustunni, laboratoorse töö või koolis määratud muus vormis.

Praktika on õppekava raames töökeskkonnas juhendaja juhendamisel kindlate õpieesmärkidega tehtav praktiline töö.

Iseseisev töö on õpilase iseseisev tegevus õpieesmärgi saavutamiseks.

**Moodulite kirjeldused** sisaldavad järgmist andmestikku:

- 1) mooduli nimetus;
- 2) mooduli maht, sealhulgas teoreetilise (T) ja praktilise töö (P) vahekord;
- 3) õppe-eesmärgid;
- 4) nõuded mooduli alustamiseks,
- 5) õppe sisu;
- 6) õpitulemused;
- 7) hindamine.

Õpitulemuste hindamisel lähtutakse järgmistest mõistetest:



- Teab ja tunneb - nimetab, loetleb, kirjeldab, defineerib, tunneb ära, reprodutseerib; teab kuupäevi, sündmusi jt. fakte; sõnastab põhimõtte, saab aru informatsioonist, mõistab tähendust; analüüsib; seletab, põhjendab; on võimeline infot üle kandma uude konteksti; fakte interpreteerima, võrdlema, erinevusi välja tooma, korrastama, järeldusi sõnastama;
- Oskab - on võimeline praktiliselt sooritama, demonstreerib.

Mooduli hindamise aluseks on esitatud õpitulemused. Hindamistoimingud, mille kaudu kontrollitakse moodulites kirjeldatud õpitulemuste saavutatust määratletakse kooli õppekavas.

Moodulid jaotuvad üld-, põhi- ja valikõpingute ja praktika mooduliteks ning on põhiõpingute osas järjestatud arvestades õpingute loogilist järjekorda.

**Üldõpingute moodulid** (moodulid 1.1-1.13 Tabel 1.) on kogu koolitust läbivad moodulid, mis on koostatud õppekava aluseks oleva kutsestandardi üldoskuste-ja teadmiste nõuete alusel. Üldõpingute moodulid aitavad tagada õppija sotsiaalse valmisoleku toimetulekuks töös ja elus ning hoiaku elukestvaks õppeks. Lähteülesandest tulenevalt on üldõpingute moodulites esitatud ka eriala seisukohalt olulised üldharidusained.

**Põhiõpingute moodulid** (moodulid 1.14-1.29 Tabel 1.) moodustavad kutse- või erialal tegutsemiseks vajalike teadmiste-oskuste kogumi. Põhiõpingute moodulid on koostatud kutsestandardis esitatud kutsealaste põhiteadmiste-oskuste nõuete alusel. Konkreetset nimetused ja õppe maht on esitatud kokkuvõtlikus tabelis.

**Valikõpingute moodulid** (moodulid 1.30-1.32 Tabel 1.) on koostatud kutsestandardi lisa/erioskuste ja -teadmiste nõuete alusel ning laiendavad ja täiendavad põhioskusteadmisi. Valikõpingute moodulid valib kool õppebaasi ja vastava tasemega õpilaste olemasolul.

**Iseseisev töö** on õpilase iseseisev tegevus õpieesmärgi saavutamiseks. Iseseisev töö moodustab vähemalt 10% õpingute kogumahust.

**Kutsehariduslik lõpueksam** on ülesehituselt sarnane kutseeksamile ja koosneb

teooriaeksamist ning praktilisest tööst. Kutseõpingud lõpetanud inimene on võimeline sooritama Automaatiku eriala I taseme kutsekvalifikatsioonieksami. Loodud on kõik eeldused kutseharidusliku koolilõpueksami ja kutsekvalifikatsioonieksami ühitamiseks.

## 4.2. Õppeaja jaotus õppekavas

Määratletud on õppekava „Automaatik“ üld- ja põhiõpingute moodulite ning üldharidusainete kohustuslik õppesisu, mis on kirjeldatud 140 õppenädala mahus. Materjalide valmimine aitab tagada koolituse taseme ühtlustumise ja tulemuste võrreldavuse nii kooliti kui regiooniti.

Õppesisu rakendamisel paraneb õppijate võimalus konkureerida tööjõuturul. Loodud on eeldused riikidevahelisteks kõnelusteks kutseõppe ja kvalifikatsioonide tunnustamiseks.

Tabel 1. Õppekava moodulite nimetused ja maht Õppe maht 140 õppenädalat, tase KKPB

Jrk. nr	Mooduli nimetus	õppemaht	sellest praktiline töö
<b>Üldõpingud (üldoskuste moodulid)</b>		<b>21 õppenädalat</b>	
1	Sissejuhatus erialasse	1	
2	Elektrotehnika	3	1
3	Materjaliõpetus	2	
4	Elektroonika alused	2	
5	Digitaaltehnika	2	
6	Joonestamine	1	
7	Arvutikasutus ja asjaajamise alused	2	
8	Majanduse ja ettevõtluse alused	1	
9	Tööseadusandluse alused	1	
10	Töö ja keskkonna ohutus	2	
11	Suhtlemise alused ja klienditeenindus	1	
12	Tehniline dokumentatsioon	1	
13	Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus	2	
<b>Põhiõpingud (põhioskuste moodulid)</b>		<b>48 õppenädalat</b>	
14	Tehnilise mehaanika alused	1	
15	Rakenduselektronika	3	1
16	Mikroprotsessortehnika	2	1
17	Pneumoautomaatika	4	2
18	Kvaliteedisüsteemid	1	
19	Programmeeritavad kontrollid	4	3
20	Hüdroautomaatika	2	1

21	Lukksepatööd	2	2
22	Masinjoonestamine	1	
23	Elektriamid	3	1
24	Automaatika mõõtmised	5	3
25	Automaatjuhtimine	4	2
26	Tööstuslikud infovõrgud	2	1
27	Protsesside automatiseerimine	3	2
28	Automaatikasüsteemide paigaldus ja käit	3	2
29	Hoone ja soojusautomaatika	8	6
<b>Valikõpingud</b>		<b>5 õppenädalat</b>	
30	Kinnisvara automaatika	5	3
31	Protsessiautomaatika	5	3
32	Raalprojekteerimine (CAE - Computer Aided Engineering)	5	3
<b>Praktika</b>		<b>25</b>	
<b>Kutsehariduslik lõpueksam</b>		<b>1</b>	
<b>Üldharidusained</b>			
1.	Eesti keel	4	
2.	Kirjandus	2	
3.	Võõrkeel A (ingl/saksa)	4	
4.	Võõrkeel B (vene keel)	3	
5.	Matemaatika	5	
6.	Füüsika	5	
7.	Keemia	2	
8.	Geograafia	1	
9.	Bioloogia	2	
10.	Ajalugu	4	
11.	Inimeseõpetus	1	
12.	Ühiskonnaõpetus	1	
13.	Muusikaõpetus	1	
14.	Kunstiõpetus	1	
15.	Kehaline kasvatus	4	
<b>Kokku:</b>		<b>140</b>	

## Moodulite/üldharidusainete nimetused ja mahud

Tabel 2. Õppekava moodulite nimetused ja mahud aastate lõikes

Jrk nr	Moodulite/üldharidusainete nimetused	Kogu- maht (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
<b>I</b>	<b>Üld- ja põhiõpingud</b>													
1	Sissejuhatus erialasse	1	1		1									
2	Elektrotehnika	3	2	1	3									
3	Materjaliõpetus	2	2		2									
4	Elektroonika alused	2				2		2						
5	Digitaaltehnika	2				2		2						
6	Joonestamine	1	1		1									
7	Arvutikasutus ja asjaajamise alused	2	2		2									
8	Majanduse ja ettevõtluse alused	1							1		1			
9	Tööseadusandluse alused	1							1		1			

10	Töö ja keskkonna ohutus	2							2		2			
11	Suhtlemise alused ja klienditeenindus	1							1		1			
12	Tehniline dokumentatsioon	1	1		1									
13	Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus	2							2		2			
14	Tehnilise mehaanika alused	1				1		1						
15	Rakenduselektronika	3				2	1	3						
16	Mikroprotsessoritehnika	2							1	1	1			
17	Pneumoautomaatika	4	2	2	4									
18	Kvaliteedisüsteemid	1							1		1			
19	Programmeeritavad kontrollid	4							1	3	4			
20	Hüdroautomaatika	2				1	1	2						
21	Lukksepatööd	2		2	2									
22	Masinjoonestamine	1				1		1						
23	Elektriamid	3	1	1	2	1		1						
24	Automaatika mõõtmised	5	2		2		3	3						
25	Automaatjuhtimine	4							2	2	4			
26	Tööstuslikud infovõrgud	2							1	1	2			
27	Protsesside automatiseerimine	3				1		1		2	2			

28	Automaatikasüsteemide paigaldus ja käit	3							1	2	3			
29	Hoone ja soojusautomaatika	8				2	2	4		4	4			
30	Kinnisvara automaatika	4							2	3	4			
31	Protsessi automaatika	4							2	3	4			
32	Raalprojekteerimine (CAE - Computer Aided Engineering)	4							2	3	4			
	<b>Praktika</b>	<b>25</b>								6	6		19	19
	<b>Kutsehariduslik lõpueksam</b>	<b>1</b>										1		1
		<b>100</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>III</b>	<b>Üldharidusained</b>													
1.	Eesti keel	4	2		2	2		2						
2.	Kirjandus	2	1		1	1		1						
3.	Võõrkeel A (ingl/saksa)	4	2		2	2		2						
4.	Võõrkeel B (vene keel)	3	1		1	2		2						
5.	Matemaatika	5	3		3	2		2						
6.	Füüsika	5	2		2	3		3						
7.	Keemia	2	1		1	1		1						
8.	Geograafia	1	1		1									
9.	Bioloogia	2	1		1	1		1						

10.	Ajalugu	4	2		2	2		2						
11.	Inimeseõpetus	1				1		1						
12.	Ühiskonnaõpetus	1				1		1						
13.	Muusikaõpetus	1	1		1									
14.	Kunstiõpetus	1	1		1									
15.	Kehaline kasvatus	4	2		2	2		2						
	<b>Kokku:</b>	<b>140</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>20</b>



## 5. HINDAMISE PÕHIMÕTTED JA KRITEERIUMID

### 5.1. Hindamise põhimõtted ja kriteeriumid

---

Õpilaste teadmisi ja oskusi kutsekeskhariduse omandamisel hinnatakse Haridus- ja teadusministri 16. novembri 2006.a. määruse nr. 41 alusel.

Hindamisel võrreldakse õppija teadmisi ja oskusi nõutavate õpitulemustega ja nende põhjal määratletud hindamiskriteeriumitega. Kokkuvõttev hinne on õppeaine ( mooduli ) perioodi-, kursuse- ning aastahinne.

Hindamine on kvalitatiivne. Kokkuvõttev hindamine toetub protsessi hinnetele, kuid ei pea

olema nende aritmeetiline keskmine. Kokkuvõtval hindamisel hinnatakse õppeprotsessi ja

õppija teadmisi, oskusi ning hoiakuid õppeprotsessi lõppedes, s.t. mooduli hinne kujuneb teoreetilise osa, praktiliste tööde ja praktika hindamise summana.

Hinnete skaala on järgmine:

- 90 - 100% hinne 5;
- 70 - 89% hinne 4;
- 45 - 69% hinne 3;
- 26 - 50% hinne 2;
- 1 - 25% hinne 1.

Arvestades õppija individuaalseid võimeid ja suutlikkust võib õpetaja muuta skaala väärtusi 5% ulatuses.

Õppija õpitulemuste diferentseeritud hindamine mooduli või selle osade lõikes toimub viiepallilise hindamiskaala alusel alljärgnevalt:

- väga hea "5" - silmapaistev ja eriti põhjalik ainetundmine nii teoreetiliselt kui rakenduslikult, õpitu vaba ja loov kasutamisoskus, ulatuslik iseseisev töö, erialakirjanduse mitmekülgne tundmine;
- hea "4" - õppeaine teoreetilise ja rakendusliku sisu hea tundmine õppeprogrammi ja kohustusliku kirjanduse mahus koos õpitu hea praktilise kasutamise oskusega. Ei esine sisulisi ega põhimõttelisi väärtusi;
- rahuldav "3" - õppeaine olulisemate teoreetiliste ja rakenduslike printsiipide, faktide ja meetodite tundmine ning nende kasutamise oskus tüüpolekordades. Vastustes avalduvad märgatavad puudujäägid ning ebakindlus. Aine sügavamates osades ja detailsemates küsimustes avalduvad ebatäpsus ja ebakindlus. Rahuldavat hinnet tuleb lugeda õppeprotsessi jätkamise

seisukohalt piisavaks;

- nõrk "2" - esineb aine tundmises sisulisi ja põhimõttelisi jämedaid vigu;
- hinne "1" - märgitakse nende õpilaste teadmisi, kes kasutavad oma töös keelatud abivahendeid või loobuvad teadmiste kontrollist mõjuva põhjusega.

Hinnatavad tööülesanded (hindamise objektid) võivad olla: kirjalik või praktiline töö, suuline esitus, audio-, video- või graafiline esitus, õpimapi koostamine, projektitöö või muu alternatiivse tõenduse esitamine.

Esitatud skaalast 5 % üles- või allapoole moodustab piiritsooni, mille puhul õpetaja võib panna kas kõrgema või madalama hinde arvestades:

- töö mahtu
- ülesande keerukust
- vigade arvu ja liiki.

Õpilane on sooritanud õppetöö edukalt, kui tema teadmisi ja oskusi on hinnatud vähemalt rahuldavalt (hinne 3).

## **5.2. Praktika hindamise kriteeriumid**

---

### **Praktika hindamisel võetakse aluseks:**

- töökultuur (töövahendite hoidmise ja hooldamise oskus; töökoha organiseerimine, töö korraldamine 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 viimistlustöödel;
- õpilase isikuomadused: vastutustunnet, algatusvõimet ja distsipliini; valmisolekut meeskonnatööks, initsiatiivi erialaste probleemide lahendamisel.

### **Praktika hindamise kriteeriumid**

- MITTERAHULDAV (hinne „2“):  
praktiline töö on teostatud ebakvaliteetselt ja rikkudes tehnoloogilisi nõudeid;  
õpilane suhtub töötegemisse negatiivselt ja ükskõikselt;

õpilane eirab tööjuhiseid ja ohutusnõudeid;

õpilane on hoolimatu töökaaslaste suhtes.

- RAHULDAV (hinne „3“):

peab kinni töö tegemiseks ettenähtud ajast;

püüab teha tööd iseseisvalt kuid vajab peamises juhendamist ja kontrolli;

esineb kõrvalekaldeid kvaliteedis ja tehnoloogilisi ebatäpsusi;

on ebakindel materjalide, töövahendite ja töökoha kasutamises;

täidab töötervishoiu- ja ohutusnõudeid;

oskab töötada rühma liikmena aga vajab algatusvõime kohalt lisakannustust;

suhtub positiivselt klienditeenindusse;

oskab selgitada töö teostamise korda kasutades eriala mõisteid;

õpilane on võimeline tööle asuma õpitud kutsealal, hoolimata mõningate tööoskuste ja tööga seotud teadmiste puudulikkusest.
- HEA (hinne „4“):

praktiline töö on teostatud hästi ja põhiliselt iseseisvalt;

esineb üksikuid kõrvalekaldeid kvaliteedis ja tehnoloogias;

oskab enamasti valida töö tegemiseks sobivaima viisi ja töövahendid;

püüab saavutada töös kvaliteetset tulemust, mis aga alati ei õnnestu;

oskab kasutada omandatud teadmisi ja oskusi uutes olukordades;

järgib töötervishoiu- ja ohutusnõudeid;

oskab kohaldada eeskirju ja juhendeid erinevates olukordades;

hoiab korras töövahendid ja töökoha;

vastutab teostatud töö eest ja sooritab selle peamiselt ettenähtud aja jooksul;

oskab töötada rühma liikmena aga vajab algatusvõime kohalt lisakannustust;

suhtub positiivselt klienditeenindusse;

oskab selgitada töö teostamise korda kasutades eriala mõisteid;

oskab arendada töövõtteid saadud tagasiside alusel.
- VÄGA HEA (hinne „5“):

praktiline töö on teostatud iseseisvalt;

tunnistab probleemi olemasolu kus vajab juhendamist ja oskab seda saada;

oskab valida töö tegemiseks sobivaima viisi ja töövahendid;

saavutab töös kvaliteetse tulemuse sujuvalt ja plaanipäraselt;  
oskab kasutada omandatud teadmisi ja oskusi uutes olukordades;  
järgib töötervishoiu- ja ohutusnõudeid;  
oskab kohaldada eeskirju ja juhendeid erinevates olukordades;  
hoiab korras töövahendid ja töökoha;  
vastutab teostatud töö eest ja sooritab selle ettenähtud aja jooksul;  
oskab töötada algatusvõimeliselt rühma liikmena;  
suhtub positiivselt klienditeenindusse ja võtab arvesse kliendi erisoove;  
oskab selgitada töö teostamise korda kasutades eriala mõisteid;  
oskab arendada ja mitmekesistada töövõtteid saadud tagasiside alusel.

## **6. LÕPETAMISE NÕUDED**

### **6.2. Nõuded kooli lõpetamiseks**

---

Õpingud loetakse lõpetatuks, kui on saavutatud riikliku õppekava alusel koostatud kooli õppekavas esitatud õpitulemused ning sooritatud positiivsele tulemusele eriala lõpueksam.

Kooli lõpetamist tõendab kooli lõputunnistus, mille vormi ja väljaandmise kord on kinnitatud Vabariigi Valituse määrusega nr 299 23 detsembril 1998.a. (VVm RT I 1999, 1, 3 ). Kooli väljaantud lõputunnistused kantakse Haridusministeeriumi lõpudokumentide registrisse haridusministri määrusega kehtestatud korras.

Kutseharidusliku eksami ja lõputööde materjalid koostab kool ning kinnitab kooli direktor käskkirjaga.

Kutseõppeasutuse lõpetanu saab kooli lõputunnistuse kutse omandamise kohta vastavalt õppeasutuse statuudile.

### **6.3. Koolieksamid**

---

Koolieksamid korraldatakse kooli direktori käskkirjaga kinnitatud koolieksami plaani järgi (sisu, vorm ja toimumise ajad ).

### **6.4. Kutsehariduslik lõpueksam**

---

Lõpueksam koosneb teoreetilisest osast ja praktilisest tööst.

1. Teoreetilise osa teemad: elektrotehnika, elektroonika, materjaliõpetus, digitaal- ja mikroprotsessoritehnika, elektriajamid, automaatjuhtimine, programmeeritavad kontrollereid, infovõrgud, pneumoautomaatika, elektri-, protsessi- ja tööohutus, protsesside automatiseerimine, automaatikasüsteemide paigaldus ja käit, elektri-ja tööalane seadusandlus.

2. Praktilise töö ülesanded koostatakse moodulites esitatud oskuste põhjal. Praktiline töö hõlmab teoreetilise osa teemasid. Praktilise töö täitmisel peab õpilane oskama hinnata töö mahtu, aru saada tehnilisest dokumentatsioonist, oskama kasutada tööriistu ja seadmeid, valima õiged töövõtted, kirjeldama ja põhjendama oma tegevusi ning töötama iseseisvalt ja ohutult.

### **Teoreetiliste teadmiste test**

Koosneb valikvastustega küsimustikust, milles on 100 küsimust. Valikvastustest võib olla mitu õiget vastust. Küsimuste arvu ainevaldkonniti määrab tundide osakaal. Testi täitmise aeg on 45 minutit. Test tuleb sooritada ilma kõrvalise abita. Test loetakse sooritatuks, kui õpilane on vastanud õigesti vähemalt 60 % vastustest.

### **Praktiline töö**

Sooritatakse kooli õppelaboris. Töökoht on varustatud vajalike töövahendite ja infomaterjalidega (andmebaasid, juhendid jne.). Töö sooritamiseks vajalikud seadmed, tööriistad jms. valib õpilane ise. Proovitöö tegemiseks määratakse kontrollaeg, millele lisandub ettevalmistus- ja lõpetamise aeg 15 minutit.

Töö sooritamisel jälgitakse seadmete ohutut kasutamist. Tööohutuse nõuete rikkumisel on eksamikomisjonil õigus töö sooritamise ja hindamise katkestada.

### **Kutseeksami praktiliste tööde näidisloetelu**

- AND loogika kasutamine
- NO loogika kasutamine
- OR loogika kasutamine
- Taimeri kasutamine
- Loenduri kasutamine
- RS trigeri kasutamine
- Fotoanduri kasutamine
- Induktiivanduri kasutamine
- LOGO kontrolleri programmeerimine
- SIEMENS S7-200 seeria ja FEC kontrolleri programmeerimine

### **Praktilise töö hindamise kriteeriumid**

Õpilane koostab etteantud vormis töölehe, millele märgib sooritusel, kvaliteedi hindamise tulemused, ilmnunud vead jms. Eksamikomisjon hindab töö sooritust, kvaliteeti, tööks kulunud aega, töökultuuri ja tööohutuse nõuete täitmist vastavalt töölehele. Vajadusel täpsustab eksamikomisjon oma hinnangut vestluse käigus. Hindamise aluseks on praktika hindamise juhend ( vt. lk. 18).

## **7. ÕPPEKAVA MOODULITE KIRJELDUS**

---

### **7.1. KUTSEALASTE ÜLDÕPINGUTE MOODULID (ÜLDOSKUSTE MOODULID)**

---

## SISSEJUHATUS ERIALASSE 1 õn, 1 T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised õpitava eriala, selle aluseks oleva kutsestandardi ja -oskuse nõuete 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.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad.

### 3. Õppesisu

3. ÕPPEKORRALDUSE ALUSED 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

3.2.ÕPIOSKUSTE ALUSED Erinevad õppemeetodid (loengud, seminarid, harjutustunnid, iseseisev teoreetiline ja praktiline töö, projektitöö; rühmatöö jne). Kirjalike tööde (raportite, uurimistöode jne) jt kodutööde üldised koostamise, esitamise ja hindamise põhimõtted

3.3.ERIALA ALUSED Eriala üldine olemus. Valdkonna elukutsete kuvandid ja väärtustamine. Kutsealased infokanalid. Õppekava sisu ja ülesehitus. Praktilised tööd: Tutvumine kooliga ja ekskursioon (id) ettevõttesse.

### 4. 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.

## **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne kahest osast:

- teadmiste testid;
- kutsealaste infokanalite kasutamise oskus.



## **ELEKTROTEHNIKA 3 õn, 2T/ 1 P**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, 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.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks**

Puuduvad.

### **3. Õppesisu**

3.1 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 arvutused erinevate ühendusviiside puhul.

3.2. 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.

3.3. 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.

3.4. ELEKTROMAGNETISM. Magnetvälja mõisted. Elektrivoolu magnetväli (sürg- ja ringvoolu magnetväli). Vooluga juhtmele mõjuv jõud (vasaku käe reegel). Magnetvoo tihedus, magnetvoog, magnetiline läbitavus, magnetvälja tugevus. Elektromagneti külgetõmbejõud. Magnetiline hüsterees. Induktiivsus. Elektromagnetiline induksioon, endainduksioon, vastastikune induksioon. Pöörivoolud. Magnetvälja energia.

3.5. VAHELDUVVOOL. Vahelduvvoolu tunnusuurused. 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.

#### **4. 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.

## **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: elektrotehnika põhiseadused ja nende kasutamine; mõõtühikute ja nende kordsete tundmine ja teisendamisoskus; mõõtmised; elektriväli; alalisvool; 3-faasilise pinge liigid; elektriskeemide lugemine; mõõtevigade määramine; lihtahelatega elektriskeemide koostamine; elektrivoolu ja magnetvälja vastastikused seosed; vahelduvvool
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## MATERJALIÕPETUS 2 õn, 2T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb materjalide põhiparameetreid ja nende omadusi.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Õpilane teab põhiliste füüsiliste ja elektriliste suuruste mõõtühikuid; teab ainete siseehitust ja keemilisi elemente.

### 3. Õppesisu

3.1. MATERJALIDE EHITUS JA OMADUSED. Aine ehitus. Materjalide liigitus. Materjalide

mehaanilised ja füüsikalised-keemilised omadused. Materjalide tehnoloogilised ja eksploatatsioonilised omadused.

3.2. RAUD JA SULAMID. SÜSINIK- JA LEGEERTERASED. Raud. Üldteadmised sulamitest.. Terased ja malmid. Teraste ja malmide füüsikalised-keemilised omadused ning nende kasutamine. Metallide korrosioonikindlus ja kaitse korrosiooni eest. Süsinik- ja legeerkonstruktsiooniterased.

Tööriistaterased. Eriomadustega terased.

3.3. ELEKTROTEHNILISTE MATERJALIDE LIIGITUS JA NENDE ELEKTRILISED PARAMEETRID. Erielektritakistus. Dielektriline läbivõime. Dielektrikusaonurga tangens. Elektriline tugevus.

3.4. SUURE ELEKTRIJUHTIVUSEGA MATERJALID. Vask. Pronks. Alumiinium. Hõbe. Kõrge elektrijuhtivusega materjalide rakendamine. Ülijuhtivus. Ülijuhi põhiomadused ja nende rakendamine.

3.5. SUURE TAKISTUSEGA JUHTIVAD MATERJALID. Volfram. Nikroom. Manganiin. Konstantaan. Kõrget akistusega materjalide rakendamine.

3.6. MAGNETILISED MATERJALID JA NENDE OMADUSED. Magnetiliselt pehmed materjalid. Magnetiliselt kõvad materjalid.. Ferriidid. Magnetiliste materjalide

rakendamine.

3.7. POOLJUHTMATERJALID. Germaanium. Räni. Galliumarseniit. Pooljuhtmaterjalide rakendamine. Galliumnitriid, Teemant

3.8. GAAS- JA VEDELDIELEKTRIKUD. Gaasdielektrikute põhiomadused, gaasdielektrikute rakendamine. Elektroisoleer naftaõli. Sünteetilised vedeldielektrikud.

3.9 KÕRGPOLÜMEERSED ja POLÜKONDENSATSIOONILISED TAHKED DIELEKTRIKUD Polüsterool. Polüetüleen. Polüvinüülkloriid. Polümetüülakrülaat. Kapron. Epoksüüdvaik. Glüftaalvaik. Fenoolformaldehüüdvaik. Polüester.. Kõrgpolümeersete tahkete dielektrikute kasutamine.

3.10 VALGUSJUHD Klaas, plast. Valguskiu tootmine

3.11. KUUMAKINDLAD DIELEKTRIKUD JA KIHTPLASTID. Räniorgaanilised dielektrikud. Floorplast. Tekstoliit ja klaastekstoliit. Madal- ja kõrgsagedus trükkplaatide materjalid. Kuumakindlate dielektrikute ja kihtplastide rakendamine.

3.12. KERAAMILISED JA PIESOELEKTRILISED MATERJALID. Keraamilised paigaldusmaterjalid. Keraamilised kondensaatorimaterjalid. Piesoelektrilised materjalid, nende rakendamine. Vedelad kristallid ja nende rakendamine.

3.12. ISOLEERIVAD LAKID JA EMALID. KOMPAUNDID. PASTAD. LIIMID. Immutuslakid. Kattelakid. Emalid. Immutuskompaundid. Täisvalamiskompaundid. Epoksükompaundid. Räniorganilised kompaundid. Kaitse-, soojajuhtiv- ja puhastuspastad. Liimid.

3.13. JOODISED JA RÄBUSTID. Kergsulavad joodised. Raskesulavad joodised. Räbustavad ained.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab tööolukorras lähteülesandele vastavalt valida materjale, õpilane teab ja tunneb: elektritehniliste materjalide põhiparameetreid ja nende omadusi. Õpilane oskab õigesti valida materjale erinevate elektritehniliste ja elektroonikaseadmete valmistamiseks ja nende parandamiseks.

## 5. Hindamine

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikku tööd: süsiniku ja legerteraste füüsikalise-keemiliste omadused ja kasutusala; elektritehnika juhtmaterjalid ja pooljuhtmaterjalid; magnetilised materjalid ja dielektrikud

## ELEKTROONIKA ALUSED 2 õn, 2 T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb p–n siirde põhiomadusi; päri- ja vastusuuna režiimi; temperatuuri toimet p–n siirdele; alaldi tööpõhimõtet; diodide 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.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud moodul "Elektrotehnika".

### 3. Õppesisu.

3.1. POOLJUHTDIOODID. Elektrijuhtivus pooljuhtides (omajuhtivus ja lisandjuhtivus. P-N siirde tekkimine ja tema põhiomadus. Vastuvool P-N siirdes. Temperatuuri toime P-N siirde omadustele). Pooljuhtdiodide liigid: alaldusdiodid, kõrgsagedusdiodid, stabilitronid, varikapid, fotodiodid, valgusdiodid. Praktilised tööd: pooljuhtdiodi omaduste uurimine.

3.2. ALALDID JA SILUFILTRID. Alaldi plokkskeem. Ühefaasilised alaldid. RC ja LC filtrid. Stabilisaatorid (stabilitronstabilisaator). Praktilised tööd: alaldi lülituste võrdlemine; stabilitronstabilisaator.

3.3. TRANSISTORID. Transistori ehitus ja võimendav toime. Transistor kui neliklemm (sisend ja väljundtakistus). Transistori kolm lülitust. Transistori tunnusjooned. Transistori kolm töörežiimi. Transistor lülitina. Transistori tööpunkti valik ja fikseerimine. Temperatuuri toime

transistori omadustele. Termokompensatsioon. Transistori omadusi iseloomustavad parameetrid. Transistoride liigitus Fototransistorid, optronid. Väljatransistoride üldine tööpõhimõte ja omadused. Väljatransistoride liigid. Väljatransistoride tööpunkti fikseerimine. Praktilised tööd: transistori võimendava toime uurimine.

3.4. LÜLITUSDIOODID (TÜRISTORILAADSED ELEMENDID). Dinistori, DIAC-i,

SCRtüristori, sümistori ja GTO - türistoride ehituse ja omaduste sarnasused ja erinevused. Avanemisja sulgumistingimused. Fototüristorid

3.5. VÕIMENDID. Võimendite liigid ja neid iseloomustavad parameetrid. Moonutused võimendamisel. Eelvõimendid. Lõppvõimendid. Tagasiside plokk skeem ja toime võimendi omadustele. Tagasiside lülitusi. Praktilised tööd: transistori kolm töörežiimi; transistorvõimendi omaduste uurimine.

3.6. VEDELKRISTALLINDIKAATORID

3.7. MIKROELEKTROONIKA ALUSED. Mikrolülituse mõiste. Mikrolülituste tehnoloogiline ja funktsionaalne liigitus.

#### **4. Õpitulemused**

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

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: pooljuhtdiodid; alaldid ja silufiltrid; transistorid; lülitusdiodid; võimendid; mikroelektroonika alused
- moodul lõpeb eksamiga.



## DIGITAALTEHNIKA 2 õn, 2T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb digitaaltehnika põhimõisteid; arvusüsteeme; Boole'i algebra avaldise, reegleid ja seadusi ning teisi levinumaid arvkoode ja nende kasutusalasid; levinumaid loogikalülisid ja kombinatsioonloogika ning mälu loogika lülitusi; keerukamaid kombinatsioonloogika skeeme ja nende tööpõhimõtteid; lihtsamat programmeeritavat loogikat, selle kasutamise eeliseid ja eripärasid; mäluskeemide liike ja tööpõhimõtteid; digitaalse signaalitöötamise aluseid ja lihtsamaid põhimõtteid; analoog-digitaal- ja digitaalanaloozmuundamise viise ja meetodeid; digitaalskeemide tehnoloogiliste lahenduste eripärasid ja kasutusalasid, nende lihtsamaid omadusi ja parameetrite võrdlust.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud moodulid "Elektrotehnika", Läbimisel moodul "Elektroonika alused".

### 3. Õppesisu.

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

3.2. ARVUSÜSTEEMID. Kümne süsteem, kahend süsteem, kaheksand süsteem, kuueteistkümne süsteem. Teisendamine ühest arvusüsteemist teise. Erinevates arvusüsteemides liitmine, lahutamine ja korrutamine.

3.3. LOOGIKAFUNKTSIOONID. Boole'i funktsioonid ja nende esitus, loogikaelement, baaselemendid: AND, OR, NOT ja kombinatsioon skeemid NAND, NOR, XOR, XNOR jne

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

3.5. KOMBINATSIOONSEADMETE SÜNTEES. TDNK, TKNK, loogikafunktsioonide

lihtsustamine Karnaugh kaardiga. Praktilised tööd: loogikalülituste süntees ja

minimeerimine.

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

3.7. KOODRID, DEKOODRID JA KOODIMUUNDURID. Funktsioonid ja loogikaskeemid. Praktilised tööd: kodeerimise ja dekodeerimise digitaalskeemid; seitmesegmendilise indikaatori

dekoodri loogikatabeli koostamine.

3.8. KOMMUTAATORID. Multipleksor ja demultipleksor (funktsioon ja loogikaskeem). Praktilised tööd: multipleksorite ja demultipleksorite ahelate uurimine.

3.9. REGISTRID. Rööpregistrid, nihkeregistrid (vasakule nihutatavad, paremale nihutatavad, reversiivsed), loenduri mõiste, täisastmelise mooduliga loendur, paralleel- ja järjestikülekanedega 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.

3.10. SUMMAATORID. Pool ja täissummaator, liitev ja lahutavsummaator, võrdluskem. Praktilised tööd: summaatorite omaduste tutvustamine (jada-, rööp- ja rühmaülekanedega summaatorid).

3.11. PROGRAMEERITAV LOOGIKA. Simuleerimistarkvara

3.12. ALU Praktilised tööd: aritmeetika-loogikaploki uurimine.

3.13. POOLJUHTMÄLUD.

#### **4. 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 loogikalülitisi; tunda ära keerukamatel digitaalskeemidel õpitud sõlmi ja lülitisi; salvestada infot programmeeritavasse loogika või mäluskeemi; kasutada vastavat programmeerimistarkvara; eristada erinevas tehnoloogias valmistatud digitaalseid mikroskeeme ning nende käitlemise ja kaitse tingimusi.

## **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: loogikafunktsioonid, loogikaelemendid; kombinatsioonseadmete süntees; trigerid; koodrid, dekodeerid ja koodimuundurid; kommutaatorid; registrid; summaatorid; alu ja mälude liigid
- praktilised tööd on läbitud, kui kõik laboratoorsed tööd on tehtud ja kaitstud vähemalt hindele rahuldav.
- moodul lõpeb eksamiga.

## **JOONESTAMINE 2 õn, 1 T**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, et õppija tunneb rahvusvahelisi joonestusstandardeid, masinaehituses kasutatavaid tähiseid ja tingmärke. Õppija oskab lugeda töö- ja koostejooniseid ning skeeme ja kasutada tehnilist dokumentatsiooni detailide valmistamiseks ja toodete koostamiseks.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks**

Puuduvad.

### **3. Õppesisu.**

3.1. JOONESTAMISE ALUSED. Joonestusvahendid. Joonis, jooniste formaadid, mõõtkavad. Joonise vormistamise nõuded. Normkiri ja kirjanurk. Jooned, joonte liigid ja kasutusala. Btüüpi kaldkiri. Ladina tähestik, märgid ja numbrid. Standardkiri. Mõõtkavad. Mõõtmete kandmine joonistele. Materjalide kujutamine. Sujuvliited. Kalle ja koonilisus. Faas. Kõverjooned. Lekaalkõverad. Praktilised tööd – jooned; standardkiri.

3.2. PROJEKTSIOONJOONESTAMINE. 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.

3.3. MASINAEHITUSJOONESTAMINE. 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.

#### **4. Õpitulemused**

Peale mooduli läbimist õpilane teab ja tunneb: jooniste koostamisel kasutatavaid standardeid; jooniste vormistamise nõudeid: formaadid, mõõtkavad, joonte liigid jm.; jooniste mõõtmestamise nõudeid; üldnõudeid tehnilise joonise koostamisel; lõigete ja vaadete kujutamispõhimõtteid; jooniste liike; eskiisi ja joonise vahet; skeemidel ja joonistel kasutatavate tingmärkide tähendust. Õpilane oskab: kanda korrektselt joonisele mõõtmeid ja tingmärke; lugeda tööjooniseid ja skeeme; visandada lihtsate detailide eskiise; joonestada erinevaid detaile, sõlmi ja skeeme; joonise järgi arvestada materjalikulu; kasutada õppe- ja teatmekirjandust.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: kõik praktilised (graafilised) tööd

## ARVUTIKASUTUS JA ASJAAJAMISE ALUSED 2 õn, 2 T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija tunneb infotehnoloogia põhimõisteid ning kasutatavamaid rakendusi, levinumate dokumentide vorme ning koostamise aluseid.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Peab teadma arvutiõpetuse põhitõdesid põhikooli riikliku tasemetöö ulatuses

### 3. Õppesisu.

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

3.2. INTERNETI RAKENDUSED. Veebi kasutamise elementaarskused. Veebis navigeerimine (brauseri põhimäärangute muutmine). Otsing veebis (veebiaadresside kasutamine, otsimootori kasutamine). Järjehoidjad. Elektronposti kasutamise elementaarskused. Kirjavahetus

(elektronkirja saatmine, kopeerimine, teisaldamine, kustutamine, kirja lugemine, kirjadele vastamine, netikett) Adresseerimine (aadressraamatu kasutamine, kirja saatmine mitmele adressaadile). Postkasti haldamine. Listid ja uudisgrupid.

3.3. TEKSTITÖÖTLUS. Põhioperatsioonid (andmete sisestamine, märgistamine, kopeerimine, teisaldamine ja kustutamine, otsing, teksti asendamine). Vormindamine (teksti kujundamise

põhivõtted, üldine vormindamine, mallid). Dokumendi viimistlemine (stiilid ja leheküljed, päised ja jalused, õigekiri ja selle kontroll, lehekülje vorming). Printimine. Tabelid. Valemid. Pildid. Objektide lisamine dokumenti. Hulgipostitus.

3.4. 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.

3.5. ESITLUS. Elementaarskused (esitlusprogrammi häälestamine, esitluse formaadi

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

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

#### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab arvuti abil töödelda teksti, hallata faile ja meediume, kasutada tabelarvutuse rakendusi ning koostada lihtsamaid tabeleid, vormistada dokumente ning kasutada levinumaid internetiteenuseid.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine;
- arvestuslikud tööd: tekstitöötlus , tabelitöötlus , esitlus ja test infotehnoloogia põhimõistetest.
- CV ja avalduse kirjutamine

## **MAJANDUSE JA ETTEVÕTLUSE ALUSED 1õn 1T**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, 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 ja FIE-na tegutsemise põhireegleid.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks**

Puuduvad.

### **3. Õppesisu**

3.1. MAJANDUSE ALUSED. Vajadused ja ressursid. Majanduse põhiküsimused. Nõudluse ja pakkumise mehhanism. Eraomand, hinnasüsteem ja konkurents. Valitsuse roll ja funktsioonid: riigieelarve, maksud ja nende olemus. Eesti majanduse arengusuunad. Majanduslik stabiilsus: SKP, RKP, tööturg, tööpuudus. Pank ja pangateenused.

3.2. ETTEVÕTLUSE ALUSED. Ettevõtte, ettevõtja, ettevõtlus. Ühistegevuse põhimõtted. Äriühing, mittetulundusühing ja füüsilisest isikust ettevõtja. Ettevõtte loomise etapid. Ettevõtte juhtimine. Tootmine ja teenidus: toode ja toodang, püsiv- ja muutuvkulud, kasum ja käive. Turunduse põhialused ja turundusmeetmestki. Ettevõtte finantseerimine. Aruandlus. Väikeettevõtte äriplaani. FIE-na tegutsemise põhireeglid.

### **4. Õpitulemused**

Õppija teab ja tunneb:

- Eesti majanduse arengusuundi ühtses Euroopa Liidu majandusruumis;
- turumajanduse põhikomponente ja ettevõtluse aluseid;
- ettevõtte finantseerimise ja administreerimise üldpõhimõtteid;
- ühistegevuse põhimõtteid ja ühistulise ettevõtluse olemust;



- äriplaani koostamise põhimõtteid;
- FIE-na tegutsemise reegleid;
- ühiskonnas toimivaid peamisi majandusprotsesse;

oskab:

- kasutada vastavat õppe- ja teatmekirjandust.

## **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine;
- majanduses ja ettevõtluses kasutatavate mõistete tundmine;
- teadmised ettevõtte äriplaani koostamise põhimõtete kohta;
- FIE-na tegutsemise põhireeglite tundmine.

## **TÖÖSEADUSANDLUSE ALUSED 1õn 1T**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb peamisi töösuhteid reguleerivaid õigusakte tööleasumiseks 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.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks**

Puuduvad.

### **3. Õppesisu**

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. TÖÖ TASUSTAMISE ALUSED. Palk, põhi- ja keskmine palk, lisatasu ja juurdemaksud. Palgatingimuste kehtestamine ja palga maksmise kord. Töö tasustamine eritingimustes. Tagatised ja hüvitused. Kinnipidamised palgast. Sotsiaalsed tagatised:

toetused, pensionisüsteem. Materiaalne vastutus tööõigussuhetes.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija teab ja tunneb:

- peamisi töösuheteid reguleerivaid õigusakte ja tunneb neid ulatuses, mis on vajalik tööle asumiseks;
- töölepingu poolte seadusega sätestatud õigusi ja kohustusi;
- töölepingu sõlmimise, muutmise ja lõpetamise aluseid;
- palga ja puhkuse arvestamise aluseid;
- palgatingimuste kehtestamise aluseid ja palga maksmise korda;
- töö- ja puhkeaja korraldust ja arvestamise aluseid;
- töötingimuste kollektiivse kujundamise aluseid;
- töösuhete pinnalt tekkinud vaidluste lahendamise võimalusi;
- oma tegevusvaldkonna seadusandliku reguleerimise vajalikkust;

oskab:

- kasutada vastavat õppe- ja teatmekirjandust.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: töölepingu poolte seadusega sätestatud õigused ja kohustused; töölepingu sõlmimine, muutmine ja lõpetamine; palga ja puhkuse arvestamise alused; töövaidluste lahendamise kord; sotsiaalsed tagatised.

## TÖÖ JA KESKKONNAOHUTUS 2 õn, 2 T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb seadusandlust töötervishoiu, -ohutuse ja -õiguse kohta; tööhutuse 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.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad

### 3. Õppesisu

3.1. OHUÕPETUS. Õiguslikud alused ja üldosa. Sisu, mõisted. Organisatsioon EV-s.

Seadusandlus. Tööõnnetuste ja kutsehaiguste statistika ja näited. Töötervishoiu ja tööhutuse seadus. Nõuded töökeskkonnale. Tööandja kohustused ja õigused. Töötaja kohustused ja õigused. Riiklik järelevalve. Tööandja vastutus. Vaidluste lahendamine ja vastutus. Uued õigusaktid. Töökeskkonnaalane töökorraldus ettevõttes. TTK spetsialist. TTK volinik. TTK nõukogu. 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 inimorg. Kutsehaigused ja nende diagnoosimine. Tervisekontroll. Tuleohutuse tagamine. Tuletööde ohutusnõuded.

3.2. 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 hingaminesuult-suule meetodil. Normaalne südame töö ja vereringlus ning väline südame masseerimine. Välise südame masseerimise meetodika. 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. Lämpumine. Põletushaavad. Põletushaavade liigid. Suu ja neelu põletused.

Keemilised põletushaavad. Elektripõletushaavad. Päikesepõletus. Küljumine. Üldine ja kohalik küljumine. Mürgistused, esmaabi mürgistuse korral. Võõrkehad. Võõrkehad silmas, kõrvas, ninas, nahas. Allaneelatud võõrkehad. . Kannatanu tõstmine, kandmine, transportimine.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab hinnata riske ja ennetada ohte; käituda ohuolukorras; anda esmaabi; täita töökeskkonnaspetsialisti, töökeskkonnavoliniku, töökeskkonna nõukogu liikme ja esmaabiandja kohustusi ettevõttes.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne ja hinnatakse:

- õpiprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: test ohuõpetusest; test esmaabist; praktiline esmaabi osutamine

## **SUHTLEMISE ALUSED JA KLIENDITEENINDUS 1 õn, 1 T**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, 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.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks**

Puuduvad

### **3. Õppesisu**

3.1. SUHTLEMISE OLEMUS. Suhtlemisvajadused ja –ülesanded. Verbaalne ja mitteverbaalne suhtlemine. Vahe- 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.

3.2. KÄITUMINE SUHTLEMISITUATSIOONIDES. Positiivse mulje loomine. Käitumisviisid. Agressiivne, alistuv ja eirav käitumine. Kehtestav käitumine. Erinevad suhtlemissituatsioonid. Veaulukorrad ja nende tekkepõhjused. Toimetulek veaulukordades. Meeskonnatöö.

3.3. TOIMETULEK STRESSIGA. Pingete tekkepõhjused. Stress ja seda põhjustavad tegurid. Tööstress. Läbipõlemine. Toimetulek pingete ja stressiga

### **4. Õpitulemused**

Õpilane oskab luua usaldusliku suhte teenindajana, määrata teenuse sihtgrupp ja kirjeldada sihtgrupi vajadusi.

### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne ja hinnatakse:

- õpiprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: suhtlemise olemuse; meeskonnatöö iseärasused tööpinge ja

stressi maandamisel

- essee käitumisest suhtlemissituatsioonides

## TEHNILINE DOKUMENTATSIOON 1 õn 1 T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb erialast tehnilist dokumentatsiooni, selle ülesehitust ning kasutamise ning koostamise põhimõtteid.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad.

### 3. Õppesisu

3.1. GEOMEETRILINE JOONESTAMINE. Joonestusalased standardid (ülevaade). Geomeetrilised konstruktsioonid. Joonestusvahendid ja –materjalid. Jooniste formaadid. Mõõtkava. Jooned, joonte liigid ja kasutusala. Joonte laius ja valik. Jooniste vormistamine. Normkiri. Kirjanurk e. tiitelnurk.

3.2. KUJUTISED. Kujutamise üldpõhimõtted. Kujutiste liigid: vaated, lõiked, ristlõiked, väljatoodud elemendid. Lihtsustused ja tinglikkused joonisel.

3.3. MÕÕTMESTAMINE. Mõõtmestamise põhimõtted. Baasi mõiste mõõtmisel. Mõõtmestamis elemendid. Mõõtarvude kandmine joonisele. Kujumärgid ja tähised.

3.4. KEERMED. Keermete kujutamine ja tähistamine joonisel. Keerme põhimõõtted.

3.5. MASINAELEMENTIDE KUJUTAMINE. Lahtivõetavad ja kinnisliited. Polt- ja tikkpoltliide. Keevisliide. Keevisõmblus. Hammasliide. Hammasülekanded. Vedrud.

3.6. SELGITAVATE ANDMETE MÄRKIMINE JOONISELE. Erinevate materjalide kujutamine ja tähistamine joonisel. Pinnakaredus, selle märkimine joonisele. Termilise töötlemise märkimine joonisele. Tolerantsid ja istud joonisel. Pindade kuju- ja asendihälvete märkimine joonisele. Selgitavad märkused joonisel.

3.7. KOOSTEJOONIS JA TÜKITABEL. Koostejoonis. Tükitalabel. Koostejoonisel kasutatavad lihtsu

3.8. ELEKTRISKEEMID. Elektrialased tingmärgid, leppemärgid, lihtsustused. Põhimõtteskeemide joonestamine. Põhimõtteskeemi alusel elektripaigaldiste montaažijoonised ja motaažiskeemid.



#### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab leida endale vajaliku erialase tehnilise dokumentatsiooni ning seda kasutada ja koostada lihtsamat tehnilist dokumentatsiooni.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: kõik praktilised (skeemid ja joonised) tööd

## **ELEKTRIOHUTUS ja ELEKTRIALANE SEADUSANDLUS 2õn 2T**

### **1.Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, 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.

### **2. Nõuded õpingute alustamiseks**

Läbitud on moodulid „Töökeskkonna ohutus“ ja „Elektrotehnika.“

### **3. Õppesisu**

3.1. ELEKTRIOHUTUS. Elektrivoolu füsioloogiline toime, esmaabi elektrilöögi korral; kaitse elektrilöögi eest; elektriseadmete kesta kaitseaste; madalpingeliste vahelduvvooluvõrkude juhistiküsteemid ; otse-ja kaudpuutekaitse eri juhistiküsteemides; 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 elektrihohtlikkuse järgi, välistoime arvestamine, nõuded elektrialaisikule ja ohuteadlikule isikule.

3.2. ELEKTRIALANE SEADUSANDLUS.

3.2.1 Elektrituruseadus: nõuded elektrienergia tootmisele ja jaotamisele turu tingimustes, elektri kvaliteedikriteeriumid, elektrivõrguga liitumise kord.

3.2.2. Elektriohutusseadus: nõuded elektriseadmetele ja - paigaldistele; elektromagnetilise ühilduvuse nõuded; elektritööde ja elektripaigaldiste käidu korraldamise üldnõuded; elektrialaisikute pädevusnõuded, tegevusloa taotlemine kutsealal tegutsemiseks; kontrollitoimingud, ohutusnõuded elektritöödel.

3.2.3. Toote ohutuse seadus: Eestis ja EL-s turustatavate elektrotehniliste toodete ohutuse tagamine ja riikliku turujärelevalve korraldamise üldised alused.

3.2.4. 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, pingevalused ja pingelähedased tööd, hooldustööd.

#### **4. Õpitulemused**

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

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne ja hinnatakse:

- õpiprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: elektrivoolu füsioloogilisest toime inimesele; esmaabivõtted elektrilöögi korral; otse- ja kaugpuutekaitse; elektriala reguleerivad seadusandlikud aktid.

## **7.2 KUTSEALASTE PÕHIÕPINGUTE MOODULID (PÕHIOSKUSTE MOODULID)**

## TEHNILISE MEHAANIKA ALUSED 1 õn, 1T

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb mehaanilise liikumise ja tasakaalu seadusi ning masinate detailide ja konstruktsioonide elementide tugevusarvutuste aluseid.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Puuduvad.

### 3. Õppesisu

3.1 STAATIKA. Staatika põhimõisted ja aksioomid; koonduv jõusüsteem; jõudude liitmine; jõu projektsioon teljel; jõusüsteemi tasakaal; jõumoment punkti ja telje suhtes; jõupaar; jõusüsteemi tasakaal; raskuskese.

3.2.TUGEVSÕPETUSE ALUSED. Põhimõisted; deformatsioonid, tõmme ja surve; vääne; nihe; paine; tugevusarvutused.

3.3. KINEMAATIKA JA DÜNAAMIKA ELEMENDID. Kinemaatika; dünaamika.

3.4. MEHHAANISMIDE JA MASINATE DETAILID. Masin, masinate liigitus; mehhanismid, mehhanismide liigitus; ringliikumise ülekanded; ülekannete liigid: hõõr-, rihmhammas-, tigu- ja kettülekanded, nende elemendid, eelised ja puudused, kasutegurid, kasutusala, arvutamine; masinaelemendid: võllid ja teljed, veere- ja liuglaagrid, kinnis- ja lahtivõetavad liited; detailide kulum ja taastamine.

### 4. Õpitulemused

Mooduli läbimise järel õppija teab ja tunneb:

- mehhaanilise liikumise ja tasakaalu seadusi;
- masinate detailide ja konstruktsioonide elementide tugevusarvutuste aluseid;
- enamlevinud mehhanismide ja masinate detailide tööprintsipi, ehitust ning kasutusala;

oskab:

- teostada konstruktsioonide ja masinate põhielementide ja detailide lihtsaid kontroll- ja projektarvutusi;
- kontrollida ja analüüsida arvutuste tulemusi.

### 5. Hindamine

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne ja hinnatakse:

- õpirotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: staatika, kinemaatika ja dünaamika põhimõisted; tasapinnaliste kujundite raskuskese, sisejõudude epüürid lihtsate deformatsioonide jaoks; masinate ja mehhanismide põhidetailid, mehhaanilised ülekanded; lihtsate ülekannete arvutused.

## RAKENDUSELEKTRONIKA 3 õn 2 T / 1 P

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb elektroonikaseadmete tööpõhimõtteid ning kasutusalasid, oskab kasutada katalooge elektroonikaseadmete parameetrite väljaselgitamiseks ja ohutuid töövõtteid, koostada skeeme elektroonikaseadmete katsetamiseks, teha vajalike mõõtmisi seadmete töö kontrollimiseks ja seadistamiseks.

**2. Nõuded õpingute alustamiseks:** läbitud on moodulid Elektrotehnika ja Elektroonika alused

### 3. Õppesisu

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

3.2. KONTAKTIVABAD LÜLITID. Kontaktivabade lülite ehitus ja tööpõhimõte, nende eelised ja puudused. Kontaktivabade lülite lülitusrežiimid, kasutusvaldkonnad ja jahutus.

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

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

3.2.5. VAHELDID. Sünkroniseeritud ja autonoomsed vaheldid. Alaldi muutumine vaheldiks. Autonoomsete vaheldite poolsild- ja sildülitused.

3.2.6. SAGEDUSMUUNDURID. Sagedusmuundurite otstarve ja seos asünkroonmootorite kiiruse reguleerimisega. Sagedusmuundurite liigid. Ühe- ja kolmefaasilised alalisvoolu vahelüluga sagedusmuundurid.

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

#### 4. Õpitulemused

Õppija teab ja tunneb:

- võimendite, kontaktivabade lülitite, regulaatorite ja stabilisaatorite, UPS-d, alaldite ja vaheldite, sagedusmuundurite ehitust, tööpõhimõtteid, ning kasutusvaldkondi

oskab:

- selgitada elektroonikaseadmete tööpõhimõtteid ning kasutusalasid;
- kasutada käsiraamatuid elektroonikakomponentide parameetrite väljaselgitamiseks;
- koostada skeeme elektroonikaseadmete katsetamiseks, kasutades ohutuid töövõtteid;
- teostada vajalike mõõtmisi seadmete töö kontrollimiseks ja seadistamiseks;
- kasutada vastavat õppe- ja teatmekirjandust;
- organiseerida oma töökohta ja korralikult teostada praktilisi töid;
- korrektselt vormistada praktiliste tööde tulemusi;

#### 5. Hindamine

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: võimendid, lülid, alaldid ja sagedusmuundurid
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.



## MIKROPROTSESSORTEHNIKA 2 õn, 1 T / 1 P

### 1. Eesmärk

Mikroprotsessoritehnika mooduli õpetusega taotletakse, et õppijad omandavad teadmisi mikroprotsessoritehnika alustest, liidestest ja infovahetuse põhimõtetest ning mikrokontrollerite olemusest.

**2. Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Elektrotehnika, Elektroonika alused, Digitaaltehnika, Rakenduselektronika

### 3. Õppesisu

3.1 MIKROPROTSESSORTEHNIKA ALGTEADMISED. Von Neumani ja Harvardi arhitektuur. Von Neumani arhitektuuri mikroprotsessori ehitus, infovahetus (sisend-, väljundliides). Mikroprotsessorite ja ühekristalliarvutite perekonnad ja nende otstarve

3.2 MIKROKONTROLLERITE RIISTVARA. Mikrokontrolleri arhitektuur. Mälude struktuur. Liidesed (sisend-, väljund). Adresseerimine. Siinid (aadress-, andme- ja juhtsiin, rööp- ja jadasiin). Katkestused, taimer ja muud perifeerseadmed.

3.3 MIKROPROTSESSORID JA ÜHEKRISTALLIARVUTID. Mikroprotsessorite ja ühekristalliarvutite perekonnad ja nende otstarve. Mikrokontrolleri programmeerimine. Emulaatorprogrammid ja nende kasutamine.

3.4 MIKROPROTSESSORITE TARKVARA JA PROGRAMMEERIMINE. Instruktsiooni formaat. Mikroprotsessori käskude süsteem, adresseerimisviisid konkreetse protsessori näitel. Programmeerimise alused Assembleri keeles. Kõrgemate keelte olemisolu ja nende võimalused.

### 4. Õpitulemused

Õpilane oskab kirjutada assembleris lihtsamaid programmilõike.

Mooduli läbimise järel õppija:

teab ja tunneb:

- mikroprotsessori ehituse põhimõtteid;
- assembleri mõistet;

- katkestuste mõisted;
- adresseerimise süsteemi

oskab:

- kirjeldada tüüpilisi I/O liideseid;
- kirjeldada mikrokontrolleri süsteemis erinevaid mälu tüüpe;
- kirjutada assembleris lihtsamaid programmilõike.

## **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: mikroprotsessori ehitus, mikroprotsessori ja mikrokontrolleri käsud; assembleri ja katkestuse mõisted; adresseerimine; mikroprotsessorite erinevuste ja tüüpiliste sisend-, väljundliideste ja erinevate pooljuhtmälud;
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **PNEUMOAUTOMAATIKA 4õn 2T/2P**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, 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.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks**

- Puuduvad.

### **3. Õppesisu**

3.1. PNEUMAATIKA AJALUGU KASUTATAVAD MÕÕTÜHIKUD JA PNEUMOAUTOMAATIKA ALUSED: suruõhu kasutamise ajalugu; suruõhu omadused; füüsilised alused<sup>1</sup>; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala sõltuvus temperatuurist.

3.2. 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 sisselaskesulgumine ja avamine; kompressori ajami pöörlemissageduse muutmine; õhu sissevoolu piiramine; automaatne reguleerimine.

3.3. SURUÕHU JAOTAMINE JA ETTEVALMISTUS: 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.

- 3.4. 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.
- 3.5. PNEUMAATILISED JUHTIMISKOMPONENDID: pneumojaotid; pneumojaotite tingmärgid; pneumojaoti avade tähistus; pneumojaotite juhtimismeetodeid näitavad tingmärgid; pneumojaotite konstruktsioone; klappjaotid; siiberjaotid; pneumojaotite juhtimine; drosselid; mittetagasisivooluklapp; loogikafunktsioonide realiseerimine pneumaatikas; pneumaatiline "JA" ("AND") element; pneumaatiline "VÕI" ("OR") element; kiirväljalaskeklapp; pneumaatilised taimerid; muudetava rakendumislävega rõhutundlik element.
- 3.6. 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.

#### **4. 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.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: pneumaatika seadused ja nende kasutamine; mõõtühikute ja nende kordsete tundmine ja teisendamisoskus; pneumaatika ajalugu; suruõhu saamine; pneumaatilised täiturid; pneumaatilised juhtkomponendid; pneumaatikas kasutatavad tüüpskeemid.
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **KVALITEEDISÜSTEEMID 1õn 1 T**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb levinumaid kvaliteedistandardeid ning omandab arusaamise kvaliteedijuhtimissüsteemide ja kvaliteedistandardite kasulikkuse, kvaliteedijuhtimise põhialuste ning tervikliku kvaliteedijuhtimise põhimõtete kohta.

**2. Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Majandus ja ettevõtlus alused.

### **3. Õppesisu**

3.1. KVALITEEDISÜSTEEMI ÜLDALUSED. Ettevõtte kui süsteem. Kvaliteedi ja kvaliteedijuhtimise põhimõisted. Kvaliteedistandardite areng.

3.2. TERVIKLIK KVALITEEDIJUHTIMINE (TQM). Kvaliteedisüsteemi seotus ettevõtte struktuuriga. Kvaliteedisüsteemi dokumentatsiooni struktuur. Ettevõtte protseduuride struktuur.

3.3. ISO 9000 SARJA STANDARDID. ISO 9000 sarja kuuluvate standardite ulatus. Ettevõtte kvaliteedikäsiraamat, kvaliteedi juhtimise ja kontrollimise nivood. Kvaliteedijuhtimise, ettevõtte konkurentsivõime ja majanduslike tulemite omavaheline seos. Rahvusvaheline ISO14000 ning EMAS ehk Euroopa Ühenduse keskkonnajuhtimise standardid. Kvaliteedijuhtimise ja tehniliste süsteemide töökindluse omavaheline seos. Kvaliteedi hindamise ja kvaliteedi tagamise meetodid.

### **4. Õpitulemused**

Õppija teab ja tunneb:

- kvaliteedi olemust;
- kvaliteedi hindamist;
- kvaliteedi tagamise meetodeid;
- kvaliteedi ja tehniliste süsteemide töökindluse seost.

### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: kvaliteedinäitajad; protsessi iseloomustamine kvaliteedi näitajate kaudu; kvaliteedi tagamise meetodi; kvaliteedi ja töökindluse mõistete ja parameetrite seosed.
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **PROGRAMMEERITAVAD KONTROLLERID 4õn 1 T/3 P**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb kontrolleri ehitust, tema andmeliideseid ning tööpõhimõtteid, kontrolleri programmeerimiskeeli ja programmeerimise aluseid.

### **2. Nõuded õpingute alustamiseks**

Läbitud on moodulid „Arvutikasutus ja asjaajamise alused”

### **3. Õppesisu**

3.1. PROGRAMMEERITAVATE LOOGIKAKONTROLLERITE TÖÖPÕHIMÕTE:  
Programmeeritava loogikakontroll eri struktuur. Sisendid. Väljundid. Analoogsignaali sisestamine ja väljastamine. Andurite ja täiturite ühendamine. Kontrolleri ühendamine andmesidevõrguga.

3.2. PROGRAMMEERITAVATE LOOGIKAKONTROLLERITE PROGRAMMEERIMINE:  
Kontrollerite programmeerimiseks kasutatavad 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.

3.3. 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, Registri. Lipud ja lipusõnad. STL keeles kirjutatud näidisprogrammid.

3.4. PROGRAMMEERIMINE KÄSUTADES LDR- KEELT (LADDER DIAGRAMM: 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.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab kasutada kontrollereid juhtimisprotsessis, koostada programmi, otsida ja kõrvaldada vigu.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: programmeeritavate kontrolleri liigitus; programmeeritavate kontrolleri ehitus ja tööpõhimõtted; erinevate programmeerimiskeelte STL (käsulist), Ladder (redel) , FBD (loogika blokskeem) tundmist; kontrolleri montaaži oskus; programmide kirjutamise oskus ja nende sisestamine kontrolleri.
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## HÜDROAUTOMAATIKA 3õn 2 T/1 P

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised hüdroautomaatikas kasutatavate mõõtühikute, hüdraulika teoreetiliste ja praktiliste aluste, tööohutuse, hüdroüsteemide, hüdroüsteemides kasutatavate suunaventiilide, voolamist reguleerivate ventiilide, rõhku reguleerivate ventiilide ning kasutatavate tingmärkide, hüdraulikas kasutatavate tüüpskeemide kohta.

### 2. Nõuded mooduli alustamiseks

Läbitud Pneumoaautomaatika kursus.

### 3. Õppesisu

Hüdraulika teoreetilised alused: füüsikalised suurused; mass  $m$ ; jõud  $F$ ; rõhk  $p$ ; töö  $W$ ; energia  $E$ ; potentsiaalne energia  $E_p$ ; kineetiline energia  $E_k$ ; võimsus  $P$ ; kiirus  $v$ ; kiirendus  $a$

3.1. HÜDRAULIKA FÜÜSIKALISED SUURUSED Füüsikaliste suuruste tähistus ja mõõtühikud.

3.2. HÜDROMEHAANIKA : hüdrostaatika; õhk; välise jõudude poolt tekitatud rõhk; jõu muundamine; rõhu muundamine; hüdrokineetika; voolamisseadus; Bernoulli võrrand; hõõrdekaod ja rõhulangus torustikus; vedelike voolamise tüübid; Reynoldsi arv  $Re$ .

3.3. Hüdroüsteemid: hüdroüsteemide olulised omadused; hüdroüsteemi struktuur; energia muundamine; energia reguleerimine; energia ülekanne; lisaseadmed; elementaarne hüdroüsteem

3.4. TÖÖVEDELIKUD: töövedelikele esitatavad nõuded; määrimisomadused; viskoossus; viskoossusindeks; viskoossuse sõltuvus tööõhust; kokkusobivus erinevate materjalidega; vedelike vastupidavus "kägistamisele"; vastupidavus temperatuuri kõikumistele; vastupidavus hapendumisele; minimaalne kokkusurutavus; minimaalne termiline paisumine; minimaalne vahutavus; kokkuvõtte levinumatest töövedelikest

- 3.5. HÜDROPUMBAD: pumpadele esitatavad nõuded; hüdropumpade põhikonstruktsioonid, hammasrataspump (välihambumisega); hammasrataspump (sisehambumisega); hammasvõrupump, kruvipump; ühepoolne labapump; kahepoolne labapump; radiaalkolbpump (ekstsentrilise silindriteplokiga); radiaalkolbpump (ekstsentrilise teljega); aksiaalkolbpump (pööratud silindriteplokiga); aksiaalkolbpump (kaldplaadiga).
- 3.6. HÜDRAULILISED TÄITURID Hüdromootorid: Pöörlemiskiirus; pöördemoment; võimsus; põhikonstruktsioonid; tööprintsüübid; hammasratasmootor; ekstsentrilise teljega radiaalkolbmootor Hüdrosilindrid: ühepoolse toimega hüdroksilindrid; vedruta ühepoolse toimega silinder; vedruga ühepoolse toimega silindrid; kahepoolse toimega silindrid; diferentsiaalsilinder (ühe kolvivarrega); sümmeetriline silinder (läbiva kolvivarrega silinder).
- 3.7. VENTIILID Mittetagasisvooluventiilid ja nende ehitus; suunaventüilid ja nende ehitus; voolamist reguleerivad ventiilid; Takistid; vedeliku viskoossusest sõltuvad takistid; pidurdusventüil; vedeliku viskoossusest mittesõltuvad takistid; vooluhulka reguleerivad ventiilid ja nende ehitus; vooluhulga paralleelne reguleerimine; kolme liiteavaga vooluhulka reguleeriv ventüil; rõhku reguleerivad ventiilid: rõhupiiraja funktsioonid; rõhupiiraja tööpõhimõtte; vahetu juhtimisega rõhupiiraja; kaudse juhtimisega rõhupiiraja; rõhuregulaatorid.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija teab ja tunneb:

omandatud teadmised hüdraulika ajaloost ja kasutatavatest mõõtühikutest omandatud baasteadmised hüdraulika teoreetilistest ja praktilistest teadmistest ja oskustest, tööohutusest, hüdroksüsteemidest, hüdroksüsteemides kasutatavatest suunaventüilidest, voolamist reguleerivatest ventiilidest, rõhku reguleerivatest ventiilidest ning kasutatavatest tingmärkidest, hüdraulilistest täituritest, hüdroksilindrite mõõtmete määramisest; hüdraulilistest juhtimiskomponentidest; hüdraulikas tikas kasutatavatest tüüpskeemidest.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestuslikud tööd: hüdraulika seadused ja nende kasutamine; mõõtühikute ja nende kordsete tundmine ja teisendamisoskus; hüdraulika ajalugu; hüdropumbad ja nende ehitus; hüdraulilised täiturid; hüdroventiilid; hüdraulikas kasutatavad tüüpskeemid.
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## LUKKSEPATÖÖD 2õn 2 P

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb lukksepa töövahendeid ja -võtteid ning ohutustehnika nõudeid.

### 2. Nõuded õpingute alustamiseks

Läbitud on moodul „Materjaliõpetus“ .

### 3. Õppesisu

3.1. TÖÖKOHT: Oma töökoha korraldamine.

3.2. TÖÖVAHENDID: Lukksepa töövahendid. tööriistade kasutamine ja hooldamine, lihtsamate tööriistade teritamine käial või terituspingil.

3.3. MATERJALID: Töödel kasutatavad materjalid, materjalide ettevalmistamine. Tasandiline ja ruumiline märkimine.

3.4. LUKKSEPATÖÖD: metalli painutamine ja õgvendamine, raiumine ja lõikamine, viilimine, puurimine, keermestamine, neetimine, lihtsamad lihvimistööd; pehmejoodistega jootmine. Kontrollmõõteriistade (nihiku, kruviku jms.) kasutamine, kontrolltoimingute teostamine. Töötervishoiu ja tööohutusnõuded lukksepatöödel.

### 4. Õpitulemused

Õppija oskab ette valmistada ja korraldada oma töökoha lukksepatöödeks, töötada ohutult ja keskkonda säästvalt, valida lukksepatöödeks vajalikke tööriistu, valida detailide töötlemise mooduseid ,teha lihtsamaid lukksepatöid, kasutada kontrollmõõteriistu, järgida töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid, töötada ennast ja keskkonda säästvalt.

### 5. Hindamine

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev 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 ja töökoha korrashoidmist.

- peavad olema sooritatud kõik praktilised tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **MASINJOONESTAMINE 1õn 1 T**

### **1. Eesmärk**

Õpilane teab ja tunneb masinjoonestamisega seotud mõisteid, masinjoonestamise tarkvarasid, joonistel kasutatavaid elemente, objekte ja nende omadusi.

**2. Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Joonestamine.

### **3. Õppesisu:**

3.1. MASINJOONESTAMISEKS KASUTATAVAD TARKVARAD: Masinjoonestusprogrammi võimalused mitmesuguste jooniste väljatöötamisel. Programmi käivitamine. Joonise klassi ning tüübi valik. Joonise koostamine ja säilitamine. Kujundi valimine. Kujundi modifitseerimine. Kujundite sidumine. Teksti kujundus. Muudatuste sisseviimine.

3.2. Masinjooniste koostamine: Elektriliste, elektroonsete, tehnoloogiliste, automaatika skeemide, ruumide plaanide jm koostamine. Elektri-, telefoni-, arvuti-, pneumo-, soojus- ja teiste tehnovõrkude, signalisatsiooni kihiline kujutamine. Korruselised plaanid. Joonise väljastamine paberile. Liitumine elektri- ja teiste võrkudega; elektri- ja automaatikapaigaldiste kavandamise alused; juhiste, pneumo –ja hüdroliinide paigalduspiirkonnad. Automaatikajoonised ja skeemid.

### **4. Õpitulemused**

Õpilane oskab koostada masinjoonestamise tarkvara abil kahe- ja kolmemõõtmelisi objekte.

Mooduli lõpetaja teab ja tunneb:

- arvutikasutamise eelisi jooniste väljatöötamisel ja vormistamisel;
- masinjoonestusprogrammi võimalusi mitmesuguste jooniste väljatöötamisel;

oskab:

- koostada erinevaid skeeme, jooniseid, plaane masinjoonestus programmi abil.

### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Hinnatakse erinevaid elektri- ja automaatikaskeemide, jooniste, plaanide masinjoonestus programmis koostamise oskust.

- peavad olema sooritatud kõik praktilised tööd (skeemid ja joonised) vähemalt rahuldavale hindele.



## **ELEKTRIAJAMID 3 õn 2 T / 1 P**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb trafode ja elektrimootorite tööpõhimõtet, ehitust, karakteristikuid ning parameetreid, elektriamite teooria aluseid ja põhilisi elektriamite juhtimisviise.

**2. Nõuded õpingute alustamiseks:** läbitud on moodulid. Elektrotehnika.

### **3. Õppesisu**

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

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

3.3. ELEKTRIAJAMITE JUHTIMINE. Elektriamide juhtimisviisid. Elektriamide avatud juhtimisüsteemid: kontakt- ja kontaktivabad juhtimisviisid. Elektriamide suletud juhtimisüsteemid tagasisidega mitmesuguste elektriamide tööd iseloomustavate suuruste järgi. Järgivajamid. Programmjuhtimisega ajamid.

### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab teha elektriamide võimsuse arvutust ja valida käivitus-, kaitse-, juhtimis- ja reguleerimisseadmeid ning lugeda elektriamide juhtimisviisi.

### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Hinnatakse:

- elektrimootorite ehituse, tööpõhimõtet ja omaduste tundmist;
- elektriajami mehaanika ja elektrimasinate elektromehaaniliste omaduste, talitluste ja käivitusviiside tundmist;
- elektriajami kiiruse reguleerimise viiside tundmist;
- mitmesuguste praktiliste ülesannete lahendusoskust;
- elektriajamite juhtimisviiside tundmist;
- elektriajamite juhtimisskeemide lugemise oskust;
- oskust leida vajaliku tehnilise informatsiooni teatmeallikatest.

peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **AUTOMAATIKA MÕÕTMISED 5.0 õn 2 T/ 3 P**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb automaaticas kasutatavaid andurite ja mõõteseadmete konstruktsioone, tööpõhimõtteid, parameetreid ja kasutusalasid.

**2. Nõuded õpingute alustamiseks:** läbitud moodulid Elektrotehnika, Digitaaltehnika.

### **3. Õppesisu**

3.1. Mõõtetehnika üldkõsimused. Metroloogia alused. Protsesside parameetrite ühikud SI-süsteemis. Mõõtmiste meetodid, mõõtmisvead. Mõõteriistade liigid, parameetrid. Tehnoloogiliste parameetrite mõõteseadmete tingmärgid.

3.2. Elektriliste suuruste mõõtmine. Põhiliste elektriliste suuruste mõõteühikud SI-süsteemis. Mõõteriistad elektriliste suuruste mõõtmiseks nende liigitus, parameetrid, mõõtetäpsus, täpsusklassid.

Elektromehaanilised, elektron, digitaalmõõteriistad. Mõõteriistade ühendusskeemid erinevate elektrisuuruste mõõtmiseks, mõõteriista siseparameetrite mõju mõõtetäpsusele.

3.3. Temperatuuri mõõtmine. Temperatuuriskaalad ja mõõtmismeetodid. Paisumistermomeetrid, manomeetrilised termomeetrid. Termoelektrilised ja takistustermomeetrid.

Muundurid ja sekundaarmõõteriistad. Püromeetrid.

3.4. Rõhu mõõtmine. Ühikud ja mõõtmismeetodid. Vedeltäidega manomeetrid. Deformatsioonmanomeetrid. Diferentsiaalmanomeetrid. Elektrilised manomeetrid.

3.5. Aine vooluhulga mõõtmine. Ühikud ja mõõtmise meetodid. Muutuva rõhulanguga vooluhulga mõõtjad. Püsiva rõhulanguga vooluhulga mõõtjad. Tahhomeetrilised vooluhulga mõõtjad. Induktsioon- ja ultraheli vooluhulga mõõtjad. Soojushulga mõõtmine, ühikud, meetodid

3.6. Nivoo mõõtmine. Mehaanilised mõõtevahendid. Hüdrostaatilised mõõtevahendid. Elektrilised mõõtevahendid. Radioisotoopsed- ja ultraheli mõõtevahendid. Tükk- ja puistematerjalide nivoo mõõtevahendid.

3.7. Gaasianalüsaatorid. Termogaasianalüsaatorid. Optilis-akustilised gaasi analüsaatorid. Kromatograafid. Massispektromeetrid.

3.8.. Kontsentratsiooni mõõtmine. Mõiste, ühikud, meetodid. Konduktomeetrid. PH meetrid

3.9. Tiheduse mõõtmine. Mõiste, ühikud, meetodid.

3.10.Viskoossuse mõõtmine. Mõiste, ühikud, meetodid.

3.11. Niiskuse mõõtmine. Mõiste, ühikud, meetodid.

3.12. Lähedusandurid. Osatähtsus tööstusautomaatika süsteemides, kasutuse alad. Kontaktandurid. Induktiivandurid. Mahtuvusandurid. Fotoelektrilised andurid.

3.13. Telemeetrilised süsteemid. Signaalide edastamise viisid ja signaalide muundamine. Alalisvoolu süsteemid. Vahelduvvoolu süsteemid. Digitaalsüsteemid. Pneumaatilised süsteemid. Normeerivad muundurid, transmitterid.

3.14. Arvutitel baseeruvad infosüsteemid. Praktilisi töid viiakse läbi peale vastava osa teoreetilisi tunde või ette määratud ajal korraga peale kogu teooria läbimist. Enne tööde teostamist viiakse läbi ohutustehnika instruktaaž.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab valida õiged andurid ja mõõtevahendid tehniliste protsesside põhjal, koostada mõõteskeemi, teha parameetrite mõõtmist ja hinnata objektiivselt mõõtetulemusi ning täita tööohutusnõudeid mõõtmistel.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Hinnatakse:

- SI-süsteemis mõõdetavate elektriliste-ja tehnoloogiliste ühikute tundmist ja teisendamisoskust.
- mõõteseadmete ja andurite tööpõhimõtet ning kasutamise alade tundmist.
- oskust valida sobivat mõõtmismeetodit lähtudes mõõtetäpsuse nõuetest.

- oskust valida vajalikku andurit või mõõteriista ja mõõtmispiirkonda etteantud parameetri mõõtmiseks.
  - oskust koostada mõõteskeemi ja teostada mõõtmisi.
  - oskust hinnata mõõtetulemuste täpsust.
  - oskust organiseerida oma töökohta praktiliste tööde läbiviimisel.
  - ohutustehnika nõuete järgimist praktiliste tööde teostamisel.
  - tehtud tööde täpsust ja tulemuste vormistamise oskust ning korrektsus.
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## AUTOMAATJUHTIMINE 4 õn 2 T / 2 P

### 1. Eesmärk:

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb automaatjuhtimissüsteemi elemente ja seadmete otstarvet, nende tunnusjooni, parameetreid, ehitust, tööpõhimõtet ja koostööd süsteemis; automaatikasüsteemide ehituse printsiipe, iseärasusi, stabiilsuse kriteeriume ja kvaliteedinäitajaid; regulaatorite, andurite, täiturite, reguleerimisseadiste liike ning valiku printsiipe; arvutite osa automaatika süsteemides ning automaatika süsteemide simuleerimise ja visualiseerimise võimalusi.

**2. Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Elektrotehnika, Rakenduselektronika, Digitaaltehnika.

### 3. Õppesisu :

3.1 ÜLDTEADMISED AUTOMAATIKAST: Automaatikasüsteemide areng ja kasutusala. Automaatikasüsteemide liigitus. Automaatjuhtimis- (AJS) ja automaatreguleerimissüsteemid (ARS). Automaatika süsteemide näited, tööpõhimõte, reguleerimisprintsiibid.

3.2 AUTOMAATJUHTIMISTEOORIA ALUSED: ARS funktsionaalskeem, staatilised ja dünaamilised tunnusjooned ning parameetrid. Reguleerimisprotsessi kirjeldus diferentsiaalvõrrandi abil, operaatormeetod, ülekandefunktsioon. Ajatunnusjooned, sagedustunnusjooned, nende liigid, määramine, kasutamine automaatikasüsteemide sünteesiks.

3.3. AUTOMAATIKA ELEMENTIDE LIIGITUS: tüüplülideks. Tüüplülide tunnusjooned, ülekandefunktsioonid, parameetrid, sagedustunnusjooned. Juhtimisobjektid, liigitus, omadused, parameetrid, tunnusjooned, ülekandefunktsioonid. ARS stabiilsus ja selle määramine. ARS kvaliteet, kvaliteedi korrektsioon. Regulaatorid. Regulaatorite liigitus: P, I, PI, PID regulaatorid. Otsetoimega regulaatorid. Elektrilised regulaatorid. Elektronregulaatorid. Pneumo- ja hüdraulilised regulaatorid. Regulaatorite valik AJS konstruktiivsed elemendid ja seadmed: Andurid, muundurid, võimendid. Kontrollerid, protsessijaamad. Täiturmehhanismid. Reguleerimis-seadeldised (reguleerimisorganid). Andmeside-liidesed ja võrgud. Arvutiga automaat-

juhtimissüsteemid.

3.4. KAASAEGSED AUTOMAATJUHTIMISSÜSTEEMID: Optimaalsüsteemid. Mudeli järgi juhtimisega süsteemid. Intellektuaalsüsteemid. Kombineeritud süsteemid. AJS simuleerimis- ja visualiseerimistarkvara.

3.5. AUTOMAATJUHTIMISSÜSTEEMIDE SIMULEERIMISE NING VISUALISEERIMISE VÕIMALUSED: Tutvumine erinevate visualiseerimisprogrammidega.

Praktilisi töid viiakse läbi peale vastava osa teoreetilisi tunde või ette määratud ajal korraga peale kogu teooria läbimist.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija oskab koostada, simuleerida ja katsetada automaatjuhtimissüsteemi.

Õppemooduli läbinu peab teadma: AJS elemente ja seadmete otstarvet, nende tunnusjooni ja parameetreid, nende konstruktsiooni ja tööpõhimõtteid ning koostööd süsteemis. Peab ka teadma automaatika süsteemide ehituse printsiipe, tööpõhimõtet, nende karakteristikud, parameetreid, iseärasusi, stabiilsuse kriteeriumeid ja kvaliteedi näitajaid, regulaatorite liike ning regulaatorite valiku printsiipe, arvutite kasutamist automaatika süsteemides, automaatika süsteemide simuleerimise ja visualiseerimise võimalusi.

Peab oskama: määrata automaatika elementide ja seadmete parameetreid tunnusjoonte järgi, valida vajalikke elemente ja seadmeid, lähtudes tehnilistest nõudmistest, koostada automaatikasüsteemi, katsetada seda ja määrata süsteemi parameetreid.

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Hinnatakse:

- automaatika süsteemide liigituse, nende funktsioonide ja ehituse printsiipide tundmist;
- automaatika elementide, seadmete, süsteemide staatiliste ja dünaamiliste

parameetrite tundmist;

- automaatika süsteemide stabiilsuse kriteeriumide ja kvaliteedinäitajate tundmist;
- automaatika süsteemi konstruktiivsete elementide liigitust, otstarvet ja parameetrite tundmist;
- regulaatorite liigituse tundmist;
- kaasaegsete süsteemide ja simuleerimis ning visualiseerimis tarkvarade võimaluste tundmist;
- oskust määrata staatilisi ja dünaamilisi parameetreid tunnusjoonte järgi;
- oskust hinnata süsteemi stabiilsust ja kvaliteeti;
- oskust valida vajaliku regulaatorit;
- oskust organiseerida oma töökohta praktiliste tööde läbiviimisel;
- ohutustehnika nõuete järgimist praktiliste tööde teostamisel;
- tehtud tööde täpsust ja tulemuste vormistamise oskust.

peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.



## TÖÖSTUSLIKUD INFOVÕRGUD 2õn 1 T / 1 P

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb infovõrkude olemust, tööstuslike infovõrkude liigitust ja omadusi ning andmete edastamist võrkude vahel.

**2. Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Digitaaltehnik, Rakenduselektronika, Automaatjuhtimine,.

### 3. Õppesisu

3.1. INFOVÕRKUDE ÜLDISELOOMUSTUS. Infovõrgu vajadus ja topoloogia. Võrguprotokolli standardid. Seitsmekihiline avatud süsteemi mudel ISO-7. Infovõrgu põhiparameetrid: võrguseadmete maksimaalne arv, signaali maksimaalne ülekandekaugus, andmeedastuskiirus, kommunikatsioonimeetod, andmeportsiooni suurus, arbitreerimismeetod, vigade avastamine ja diagnostika. Võrgu avatus. Tradita InterNET (*WiFi*), andmeturve.

3.2. TÖÖSTUSLIKE INFOVÕRKUDE LIIGID JA OMADUSED. Ettevõtte juhtimistasandid ja kasutatavad infosidevõrgud. Ettevõtte juhtimistasand – *ETHERNET*, protsessijuhtimistasand: *InterBus-S*, *DeviceNet*, *PROFIBUS*, *CAN* jt., täiturite ja andurite tasand: *CAN SLIO*, *AS-interfeis* jt. Info vahendamine võrgust võrku – lüüsid. Raadio (*wireless*) sensorid ja võrgud (*ZigBee* jm.)

3.3. TÖÖSTUSLIKE INFOVÕRKUDE RIIST- JA TARKVARA. Põhineb õppeasutuses välja arendatud vastava õpikeskkonna tundmaõppimisel.

### 4. Õpitulemused

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb infovõrkude olemust, tööstuslike infovõrkude liigitust ja omadusi ning andmete edastamist võrkude vahel.

### 5. Hindamine

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Hinnatakse:

- infovõrkude üldisloomustuse tundmist;
- tööstuslike infovõrkude kasutamise tasandite tundmist;
- info vahendamise riist- ja tarkvara tundmist.

peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **PROTSESSIDE AUTOMATISEERIMINE 3 õn (1T/ 2P)**

### **1. Eesmärk:**

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb tehnoloogiliste protsesside mõistet, liike ja omadusi; automatiseeritud süsteemide skeeme ning skeemides kasutatavaid tingmärke ja tähiseid; juhtimisprotsessi kirjeldusviise; juhtimissüsteemi riist- ja tarkvara ning programmeerimiskeeli.

**2. Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Elektrotehnika, Automaatjuhtimine, Pneumoautomaatika, Digitaaltehnika, Programmeeritavad kontrollerid.

### **3. Õppesisu**

3.1 TEHNOLOOGILISED PROTSESSID. Protsessi mõiste, liigid, omadused, perioodilised ja pidevad protsessid, protsess kui juhtimise objekt. Protsesside automatiseerimise tasemed: osaline, kompleksne, paindootmise ja täisautomatiseeritud süsteemid. Automaatkontrolli,- juhtimise,- kaitse,- info ja muud automatiseeritud süsteemid.

3.2 TEHNILINE DOKUMENTATSIOON. Üldnõuded, sisu ja vormistamine. Automatiseeritud süsteemide skeemid. Plokk, funktsionaal, elektrilised, pneumaatilised juhtimis- ja paigaldusskeemid. Skeemides kasutatavad tingmärgid ja tähised. Graafiliste sümbolite standardid. Tarkvara automaatika skeemide ja projektide koostamiseks.

3.3 JUHTIMISÜSTEEMI PROJEKTDOKUMENTATSIOONI KOOSTAMINE.

Juhtimisprotsessi analüüs. Juhtimissüsteemi skeemide koostamine. Juhtimisobjekti parameetrite ja töö tingimuste määratlemine. Kontrollpunktide määramine, mõõtepiirkondade etteandmine. Juhtsüsteemi komponentide loetelu ja nende tehnilised andmed ning karakteristikud. Andurite, elementide, seadmete valik ja spetsifikatsiooni vormistamine. Juhtimisprotsessi täiendavad kirjeldused, diagrammid ja skeemid. Ristsignaali kõrvaldamine. Juhtimisprogrammi koostamine.

3.4 OHUTUSTEHNIKA. Ohtliku situatsioonide vältimine ning ohutu tööviisid.

3.5 JUHTIMISPROJEKTI REALISEERIMINE.

3.5.1 Juhtimissüsteemi komponentide valimine. Komponentide õigsuse kontroll.

Komponentide ja skeemide paigaldamine ning testimine.

3.5.2 Juhtimissüsteemi seadistamine. Andmesideliideste seadistamine ja programmatorite tarkvara häälestamine. Juhtimisprogrammi süntaksi kontroll ja transleerimine.

3.5.3 Juhtprogrammi talitluse kontroll. Riistvaraliste ja tarkvaraliste vigade otsimine ja kõrvaldamine.

**4. Juhtimisprojektide loetelu** sõltub eriala spetsialiseerumisest ning näitena võib sisaldada:

- Pneumo- või hüdroüsteemid
- Tööstusseadmed: transpordiliinid, tõsteplatvorm, kärutõstuk, press-seade jne.
- Mootor: mootori juhtimine, pöörlemissageduse erineva koormusega juhtimine
- Valgustus: valgustablood, sise- ning välisvalgustus, päevavalgust järgiv valgustus, valgusfoorid, koormuse juhtimine, energiasääst
- Küte, õhu konditsioneerimine, ventilatsioon: kellaajast või temperatuurist sõltuv juhtimine, süsteemide juhtimine tuule ja vihma järgi, energiasääst
- Jälgimine: autode parkimine, häiresüsteemid, erinevad väravad, läbipääsu kontroll- ja loendussüsteemid, infotablood
- Pumpad: kellaajast, õhuniiskusest või temperatuurist sõltuv pumpade juhtimine, veepumpade ja rõhutõstesüsteemide juhtimine
- Uste, väravate või sirmide juhtimine: automaatsed ukсед, garaažiuksed, väravad, kellaajaline juhtimine, süsteemide juhtimine tuule ja vihma järgi
- Turvasüsteemid: lähedus-, liikumis-, suitsudetektorid jm. andurid, sireenid, koodiseadmed

## **5. Õpetulemused**

Õppija oskab koostada protsesside juhtimise automaatikasüsteemi skeemi ja juhtprogrammi, paigaldada juhtimissüsteemi komponente, häälestada juhtimissüsteemi tarkvara, mõõta ja seadistada juhtimissüsteeme ning otsida ja

kõrvaldada juhtimissüsteemide vigu.

Mooduli lõpetaja teab:

- juhtimisprotsessi kirjeldusviise, kasutavad tingmärke ja tähiseid ning automatiseeritud süsteemide skeeme
- juhtimissüsteemi riist- ja tarkvara
- programmeerimiskeeli
- programmeerimisoperatsioone: põhiloogika, RS trigerid, siirdumis- teisendus- ja nihefunktsioonid, aritmeetilised tehted täisarvuga, võrdlusplokid, viivitus- , loendusning analoogfunktsioonid

Mooduli lõpetaja oskab:

- Koostada automaatikasüsteemi skeemi ja juhtprojekti dokumentatsiooni ning juhtprogrammi
- Paigaldada juhtimissüsteemi komponente
- Häälendada juhtimissüsteemi tarkvara
- Transleerida juhtprogrammi kontrollerrisse ning lugeda sealt
- Mõõta ja seadistada juhtimissüsteemi parameetreid
- Otsida ja kõrvaldada vigu

## **6. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Hinnatakse:

- Juhtimissüsteemi funktsioneerimine
- Dokumentatsiooni õigsust
- Paigaldamise korrektset teostamist vastavalt dokumentatsioonile
- Juhtimissüsteemi parameetrite seadistamise oskust
- Vigade otsimise ja kõrvaldamise oskust
- Juhtimissüsteemi arendamise oskust

Hindamise iseärasus: kontroll teostatakse iga etapi dokumentatsiooni koostamisel ja

häälestatud juhtsüsteemi esitamisel.

peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE PAIGALDUS JA KÄIT. 3 õn 1 T / 2 P**

### **1.Mooduli eesmärk:**

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb automaatika süsteemide paigaldamise, seadistamise ja käidu iseärasusi ning ohutusnõudeid paigaldus-, seadistamis- ja käidutöödel.

**2.Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Elektrotehnika, Digitaaltehnika, Elektriajamid, Automaatjuhtimine, Programmeeritavad kontrollid, Protsesside automatiseerimine,

### **3.Õppesisu:**

3.1. AUTOMAATIKASEADMETE JA SÜSTEEMIDE EHITUS: Seadmete konstruktsioon, disain.

3.2.AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE PAIGALDUS JA KÄIT: ülevaade paigaldusest ja käidust, testidest ja teimidest , tehnilise kontrolli teostamisest, paigalduse projekti lähteülesanne, paigalduse plaani koostamine, automaatika- elektri-paigalduste nõuded, automatiseeritud süsteemi sõlmede automaatika paigaldus, süsteemide sõlmede, tarvikute ja kaablite paigaldus. Erinõuded automatiseeritud süsteemi paigaldusele ja käidule. Seadistamistöde organiseerimine ja vahendid, käidu – seadistamistöde teostamine, tootmisbaas, seadmestiku käidu riist ja tarkvara. Ohutusnõuete täitmine paigaldus ja käidu töödel.

3.3. AUTOMAATIKA SÜSTEEMIDE DIAGNOSTIKA: Seadistamine Temperatuuride digitaalsete mõõtesüsteemide ja mõõtemuundurite süsteemi lülitamine ja nende ning süsteemi kontrolleri, temperatuurimõõtesüsteemi ning reguleerimissüsteemi tehnoloogiliste protsesside juhtimissüsteemide ja hajussüsteemide seadistamine, aine koostise määramine, ventilatsiooni ja kliimaseadmete automaatika paigalduse erinõuded ja kontrolli vahendid , protsessijaamade paigaldamine ja käit, tehnoloogiliste seadmete sidumine juhtimisvahenditega ja digitaalse juhtimise seadmete käit.

3.4.AUTOMAATIKASÜSTEEMI JUHTIMISE KÄIDU NÕUDED JA OPTIMAALNE AUTOMAATJUHTIMINE: lokaalvõrgud, globaalvõrk ,võrgu administreerimine, võrgutöö

ohutus, diagnostika ja andmebaas. Käidu üleandmine ja vastuvõtmine, ohutustehnika seadistamistöde teostamisel.

#### **4.Tulemused:**

Õppija oskab lugeda ja koostada paigaldusskeeme; paigaldada automaatika aparatuuri, kaableid ja tarvikuid käidu nõuetele vastavalt; kontrollida paigalduse kvaliteeti; koostada teatist automaatikapaigaldise nõuetekohasuse kohta; koostada juhtimise algoritme ja programme; kasutada mõõte-ja automaatikavahendeid süsteemide seadistamisel ja käitamisel; ennetada paigalduse ja käidu nõuete rikkumisi ning tagada töö ohutus.

- Mooduli lõpetanu teab kaasaegsete automaatika süsteeme ja nende paigalduse iseärasusi.
- Mooduli lõpetanu oskab lugeda ja koostada paigalduse skeeme
- Oskab seadistada mõõte-ja automaatikavahendeid
- Oskab, paigaldada automaatika aparatuuri, kaableid ja tarvikuid vastavalt käidu nõuetele, kontrollida paigalduse kvaliteeti
- Mooduli lõpetanu teab ja tunneb protsessijuhtimise süsteemi paigaldust ja käitu
- Oskab koostada juhtimise algoritme ja programme
- Kasutab ja juhhib pneumo-, vaakum- ja muud automaatikat
- Ennetab paigalduse ja käidu nõuete rikkumist
- Viib läbi testid ja teimid
- Tagab töö ohutuse.

#### **5. Hindamine:**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Mooduli läbinu esitab koduse töö , kontrolltöö ja kursusetöö automaatikasüsteemide juhtimisest ja teeb praktilise töö stendil või ettevõttes objektil.

Hinnatakse :

- Protsessijuhtimise süsteemi paigalduse ja käidu nõuete tundmist
- Automaatikavahendite ja mõõtevahendite kasutamise oskust



- Juhtimisalgoritmide ja programmide koostamise oskust
- Võrgutehnoloogia kasutamise, juhtimise ja seadistamise oskust
- Süsteemi vigade otsimise ja kõrvaldamise oskust.
- Paigalduse ja käidu nõuete vastavust kontrollitakse testide ja teimide vastavust normidele.
- Oskab koostada teatise automaatika paigaldise nõuetekohasuse kohta.

## HOONE JA SOOJUSAUTOMAATIKA 8 õn 2 T/ 6 P

### 1. Mooduli eesmärk:

Õpetusega taotletakse, et õppija teab ja tunneb soojus- ja hoonesüsteemide protsessijuhtimise aluseid ja erinevaid juhtimise tehnoloogiaid, funktsionaalsete skeemide koostamise põhimõtteid, juhtimise ja programmeerimise põhimõtteid, juhtimise algoritmide ja programmide koostamist, automaatikavahendite võrgutööd ja hooneautomaatika kasutamist ning soojussüsteemide kasutamist.

**2.Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Elektrotehnika, Digitaaltehnika, Elektriajamid, Programmeeritavad kontrollid ja Automaatjuhtimine.

### 3. Õppesisu:

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

#### 3.2. ELEKTRIKÜTTESÜSTEEMID.

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

#### 3.3. SOOJUSAUTOMAATIKA SÜSTEEMID, SOOJUSVAHETID, KATLAAGRGAADID, KUIVATID JA PUMBAD.

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

### 3.4.SOOJUSAUTOMAATIKA SÜSTEEMID JA NENDE AUTOMATISEERIMINE.

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

3.5. HOONEAUTOMAATIKA SÜSTEEMID JA NENDE AUTOMATISEERIMINE, HOONE SOOJUSAUTOMAATIKA SÜSTEEMID. Veehulga arvestite e. kulumõõtjate kasutamine automaatjuhtimises, soojuse arvestid ja nende ühendamine süsteemi, elektrienergia arvestid ja kahetariifiline mõõtmine, rõhukaomõõtja ja nende kasutamine, ventiili automaatika, mitmekäiguline ventiil, ehk jaotusventiili automaatika, tsirkulatsioonipumba automaatjuhtimine, küttesüsteemi soojusarvestid ja veearvestid, külmakaitse ja ülekuumenemise kaitse.

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

3.7. SOOJUSSEADMETE VALVE- JA TULETÕRJESÜSTEEMID, LÄBIPÄÄSUSÜSTEEMID

## 4.Õppetulemused

Õppija oskab kasutada soojus- ja hooneautomaatika seadmeid ja mõõtevahendeid, konfigureeritava ja juhitava võrgu ning valvesignalisatsiooni automaatikat, kasutada simuleerimistarkvara, otsida ja kõrvaldada soojus- ja hooneautomaatika seadmete vigu ning koostada juhtimise algoritme ja programme.

- Mooduli lõpetanu tunneb soojus protsessijuhtimise aluseid ja erinevaid juhtimise tehnoloogiaid.

- Oskab kasutada soojusautomaatika seadmeid ja mõõtevahendeid,
- Oskab koostada juhtimise algoritme ja programme,
- Suudab kasutada soojusautomaatikat.
- Valdab visualiseerimise tarkvara
- Mooduli läbinu esitab kodutööd
- Teeb tasemetöö soojusautomaatika süsteemide tundmisest
- Koostab kursusetöö valitud spetsialiseerumise teemal
- Lõputöös teeb arvestuse, sooritab lõpueksami või koostab lõputöö eriala spetsialisti juhendamisel.

#### **4. Hindamine:**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

Hinnatakse:

- Soojusprotsesside tundmise aluseid.
- Erinevate juhtimissüsteemide tehnoloogiate tundmist
- Soojusautomaatika seadmete ja mõõtevahendite kasutamise oskust
- Juhtimise algoritmide ja programmide koostamist
- Soojusautomaatika kasutamise oskust
- Vigade otsimise ja kõrvaldamise oskust.
- Visualiseerimise tarkvara kasutamise oskust

peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

### **7.3 VALIKÕPINGUTE MOODULID (VALIKMOODULID)**

---

## KINNISVARA AUTOMAATIKA 4õn 1 T / 3 P

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija:

- omandab teadmised madalpingeseadmete ja automaatkütte paigalduse tehnoloogiast;
- tutvub madalpingeseadmete ehituse ja töö põhimõtetega;
- saab ülevaate maandusseadmetest, nõrkvoolu- sideseadmete ja eripaigaldiste paigaldamise nõuetest ning automaatkütte kasutamise võimalustest;
- rakendab „Elektripaigaldustööde tehnoloogia“ läbimisel omandatud teadmisi lähtuvalt kooli õppebaasi võimalustest;
- õpib tundma juhtmestiku ühendusskeeme ja tööohutusnõudeid elektripaigaldustöödel;
- õpib kasutama automaatiku tööriistu ja -vahendeid ja omandab oskused paigaldusskeemide koostamiseks.

### 2. Nõuded õpingute alustamiseks

Läbitud on moodulid „Elektrotehnika“, „Materjaliõpetus“ „Lukksepatööd“ „Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus“.

### 3. Õppesisu

3.1. ELEKTRIPAIGALDISED. Põhimõisted ja tingmargid. Liitumine elektrivõrguga. Elektripaigaldiste kavandamise alused. Paigaldustöödel kasutatavad materjalid ja tarvikud. Paigaldatud ja tarbitav võimsus.

3.2. JUHISTIKE PAIGALDAMINE. Juhistiku komponendid. Juhtmete ja kaablite tüüppaigaldusviisid, levinumad kaablid ja juhtmed. Juhistike kaitse (sh. paigalduskomponentide kaitseastmed), liigkoormuskaitse seadmed. Sidejuhtmed ja -kaablid.

3.3. MAANDAMINE. Kaitsemaandamine. Maandusjuhgid, maandurid ja nende ehitus. Potentsiaaliühtlustus.

3.4. 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).

3.5. ELEKTERKÜTTE- JA SOOJUSSEADMED. Üksiksalvestitega elekterküte. Poolsalvestuslik elektriline põrandaküte. Kesksalvestisüsteemid. Salvestuseta elekterküte. Soojuspumpküte, korterite ventileerimine soojuse tagastamisega. Soojaveesalvestid, läbivoolukuumutid, läbivoolusalvestid, elektrilised soojavee-soojuspumbad. Elektriliste veesoojendusseadmete paigaldamine. Kiirgurid, puhurid, radiaatorid, õhkkardinad. Küttegaablid, küttematid. elektrikütte kasutamine välistingimustes. Arvutusmeetodid põrandakütte paigaldamiseks.

3.6. TÖÖVAHENDID JA MATERJALID. Automaatiku tööriistad ja seadmed, nende kasutamine ja hooldamine. Elektripaigaldustöödel kasutatavad materjalid, materjalide ettevalmistamine.

3.7. 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. Valgustuskeemide koostamine. Valgustite, lülite, 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.

#### **4. Õpitulemused**

Õppija teab ja tunneb:

- elektripaigaldise tööpõhimõtet;

- 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;
5. nõudeid elektripaigaldistele betoontarindeis ja õõnesseintes;
  6. nõudeid paigaldustööde teostamiseks eripaigaldistes;
  7. erinevaid elektrikütte paigaldusviise;
    - elektrikütte paigalduspõhimõtteid, reguleerimis- ja juhtimisaparatuuri;
  8. elektri- ja tuleohutusnõudeid paigaldustöödel;
  9. tööohutusnõudeid elektripaigaldustöödel;
  10. Automaatiku töökohale esitatavaid nõudeid;
  11. Automaatiku ja elektriku töövahendeid ja paigaldustöödel kasutatavaid materjale;
  12. tüüppaigaldusviise vastavalt standardile IEC603 64-5-52:2001;
  13. elektripaigaldustööde tehnoloogiat;
    - erinevate valgustus-, lülitus- ja kaitseseadmete tööpõhimõtteid;
- oskab:
14. lugeda paigaldusskeeme ja -plaane;
  15. kirjeldada tüüppaigaldusviise vastavalt standardile IEC60364-5-52:2001;
  16. valida elektrikütteviisi; teostada materjali kuluarvestust küttekaablite



paigaldamiseks vastavalt ruumi küttevajadusele;

17. kasutada erialast õppe- ja teatmekirjandust;
18. korraldada nõuetekohaselt oma töökohta ja töötada ohutult;
19. valida, kasutada ja hooldada automaatiku tööriistu ning seadmeid elektripaigaldustöödel;
20. määrata paigaldusplaani järgi vooluahelate arvu;
21. valida sobiv paigaldusviis, seadmestik ja materjalid lähtuvalt ehitise iseärasustest;
22. tasapinnaliselt ja ruumiliselt märkida kaugusi ning kõrgusi;
23. kinnitada seadmeid ja juhistikku;
24. paigaldada ja ühendada juhtmeid (kaableid), harukarpe ja mitmesuguseid kaitse- ja lülitusaparaate vastavalt skeemile;
25. teostada joonise järgi paigaldustöid järgides tööde tehnoloogilist järjekorda;
26. teostada vajalikke kontrolltoiminguid sealhulgas stendipaigaldisel;
27. juhendamisel ühendada elektripaigaldist võrku;
28. töötada ennast ja keskkonda säästes.

## 5. Hindamine

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestustöödel hinnatakse:
  - elektripaigaldiste tööpõhimõtete tundmist;
  - paigaldustööde tehnoloogiliste erisuste tundmist sõltuvalt elektripaigaldise asukohast;
  - paigalduskeemide- 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 ja 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.
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.

## **PROTSESSI AUTOMATIKA 4õn 1 T / 3 P**

**1. Eesmärk:** Õppemoodul on ettenähtud teadmiste andmiseks ja praktiliste oskuste saamiseks järgmistes automaatjuhtimise alategevustes: dokumentatsiooni koostamine, komponentide paigaldamine, tarkvara häälestamine, parameetrite ja olekumuutujate mõõtmine, juhtsüsteemi seadistamine, vigade ülesleidmine ja kõrvaldamine. Õppetöö teostatakse läbi juhtimisprojektide koostamise ning selle realiseerimise kaudu.

**2. Nõuded mooduli alustamiseks:** läbitud on moodulid Elektrotehnika, Automaatjuhtimine, Pneumoautomaatika, Digitaaltehnika, Programmeeritavad kontrollid.

### **3. Õppesisu**

3.1 TEHNOLOOGILISED PROTSESSID. Protsessi mõiste, liigid, omadused, perioodilised ja pidevad protsessid, protsess kui juhtimise objekt. Protsesside automatiseerimise tased: osaline, kompleksne, paindootmise ja täisautomatiseeritud süsteemid. Automaatkontrolli,- juhtimise,- kaitse,- info ja muud automatiseeritud süsteemid.

3.2 TEHNILINE DOKUMENTATSIOON. Üldnõuded, sisu ja vormistamine. Automatiseeritud süsteemide skeemid. Plokk, funktsionaal, elektrilised, pneumaatilised juhtimis- ja paigaldusskeemid. Skeemides kasutatavad tingmärgid ja tähised. Graafiliste sümbolite standardid. Tarkvara automaatika skeemide ja projektide koostamiseks.

### 3.3 JUHTIMISÜSTEEMI PROJEKTDOKUMENTATSIOONI KOOSTAMINE.

Juhtimisprotsessi analüüs. Juhtimissüsteemi skeemide koostamine. Juhtimisobjekti parameetrite ja töö tingimuste määratlemine. Kontrollpunktide määramine, mõõtepiirkondade etteandmine. Juhtsüsteemi komponentide loetelu ja nende tehnilised andmed ning karakteristikud. Andurite, elementide, seadmete valik ja spetsifikatsiooni vormistamine. Juhtimisprotsessi täiendavad kirjeldused, diagrammid ja skeemid. Ristsignaali kõrvaldamine. Juhtimisprogrammi koostamine.

3.4 OHUTUSTEHNIKA. Ohtliku situatsioonide vältimine ning ohutu tööviisid.

3.5 JUHTIMISPROJEKTI REALISEERIMINE.

3.5.1 Juhtimissüsteemi komponentide valimine. Komponentide õigsuse kontroll. Komponentide ja skeemide paigaldamine ning testimine.

3.5.2 Juhtimissüsteemi seadistamine. Andmesideliideste seadistamine ja programmatorite tarkvara häälestamine. Juhtimisprogrammi süntaksi kontroll ja transleerimine.

3.5.3 Juhtprogrammi talitluse kontroll. Riistvaraliste ja tarkvaraliste vigade otsimine ja kõrvaldamine.

**4. Juhtimisprojektide loetelu** sõltub eriala spetsialiseerumisest ning näitena võib sisaldada:

- Pneumo- või hüdro-süsteemid
- Tööstusseadmed: transpordiliinid, tõsteplatvorm, kärutõstuk, press-seade jne.
- Mootor: mootori juhtimine, pöörlemissageduse erineva koormusega juhtimine
- Valgustus: valgustablood, sise- ning välisvalgustus, päevavalgust järgiv valgustus, valgusfoorid, koormuse juhtimine, energiasääst
- Küte, õhu konditsioneerimine, ventilatsioon: kellaajast või temperatuurist sõltuv juhtimine, süsteemide juhtimine tuule ja vihma järgi, energiasääst
- Jälgimine: autode parkimine, häiresüsteemid, erinevad väravad, läbipääsu kontroll- ja loendussüsteemid, infotablood
- Pumpad: kellaajast, õhuniiskusest või temperatuurist sõltuv pumpade juhtimine, veepumpade ja rõhutõstesüsteemide juhtimine
- Uste, värvate või sirmide juhtimine: automaatsed uksed, garaažiuksed, väravad, kellaajaline juhtimine, süsteemide juhtimine tuule ja vihma järgi
- Turvasüsteemid: lähedus-, liikumis-, suitsudetektorid jm. andurid, sireenid, koodiseadmed

## **5. Õpetulemused**

Mooduli lõpetaja teab:

- juhtimisprotsessi kirjeldusviise, kasutavad tingmärke ja tähiseid ning

automatiseeritud süsteemide skeeme

- juhtimissüsteemi riist- ja tarkvara
- programmeerimiskeeli
- programmeerimisoperatsioonid: põhiloogika, RS trigerid, siirdumis- teisendus- ja nihefunktsioonid, aritmeetilised tehted täisarvuga, võrdlusplokid, viivitus- , loendus ning analoogfunktsioonid

Mooduli lõpetaja oskab:

- Koostada automaatikasüsteemi skeemi ja juhtprojekti dokumentatsiooni ning juhtprogrammi
- Paigaldada juhtimissüsteemi komponente
- Häälendada juhtimissüsteemi tarkvara
- Transleerida juhtprogrammi kontrollerrisse ning lugeda sealt
- Mõõta ja seadistada juhtimissüsteemi parameetreid
- Otsida ja kõrvaldada vigu

## **6. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine

arvestustöödel hinnatakse:

- Juhtimissüsteemi funktsioneerimine
- Dokumentatsiooni õigsust
- Paigaldamise korrektset teostamist vastavalt dokumentatsioonile
- Juhtimissüsteemi parameetrite seadistamise oskust
- Vigade otsimise ja kõrvaldamise oskust
- Juhtimissüsteemi arendamise oskust

Hindamise iseärasus: kontroll teostatakse iga etapi dokumentatsiooni koostamisel ja häälstatud juhtsüsteemi esitamisel.

## **RAALPROJEKTEERIMINE (CAE - Computer Aided Engineering) 4õn 1 T / 3 P**

### **1. Eesmärk:**

Raalprojekteerimises (CAE - Computer Aided Engineering) omandab süvenenud teadmisi järgmistes valdkondades, nagu arvutite komponendid ja arhitektuur, protsessoritehnika põhimõisted, raalprojekteerimispaketid, loogikakontrollerid ja nende programmeerimise alused andmeside, visualiseerimine, liidesed, protokollid, võrgud, tehnilise dokumentatsiooni lugemine tõlgendamine ja koostamine, mis võimaldavad lahendada Automaatika informaatika alaseid igapäevaprobleeme.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks**

Puuduvad.

### **3. Õppesisu**

SÜSTEEMIARENDOUSE PROTSESS JA MEETODID (rakendustarkvara ja süsteemitarckvara, süsteemiarenduse, põhimõtted ja meetodid, süsteemiarenduse vahendid, tarkvara ja süsteemi testimine, süsteemi teostus, kontroll ja ohutus süsteemis, süsteemiarenduse ja levituse arengujooned).

ANDMEHALDUS JA ANDMEBAASID (andmed ja informatsioon, andmed ja modelleerimine, failid ja andmebaasid, andmebaasihaldussüsteemid, andmeaad ja andmekaevandamine, relatsioonimudel, päringud ja aruanded, andmebaasi haldus, andmete turvalisus ja terviklus).

PROGRAMMEERIMINE (tarkvara arendusmeetodid ja tehnikad, andmestruktuurid ja algoritmid, programmeerimiskeelte tüübid, sissejuhatus programmeerimismõistetes, testimine, dokumenteerimine, hooldus, programmeerimisnäited, raalprojekteerimine erinevad keeled ja näited.).

OPERATSIOONISÜSTEEMID (põhimõtted, konkurentsed ja paralleelprotsessid, mäluhaldus, turvalisus ja kaitse, operatsioonisüsteemide näited).

VÕRGUD; side ja võrgud (side põhimõtted, võrgu komponendid ja arhitektuurid, sideprotokollid); võrguteenused (võrgu turvalisus, domeeninimedede süsteem (DNS), ülemaailmsed võrgustikud, tööstuslikud LAN võrgud, häirete

vähendamine tööstusvõrkudes.); raadio- ja mobiilside -põhised arvutisüsteemid (raadioside põhimõtted, raadiovõrgud, mobiilaparaatide protokollid) ;võrguhaldus(võrguhalduse põhimõtted, lihtne võrguhaldusprotokoll SNMP, võrguhalduse vahendid, erinevad võrgu protokollid ja tööstusvõrgud).

VISUALISEERIMINE (keskkond, muutujad, programmid, animatsioon, alarmid ja sündmused, trendid (reaalaja trendid ja ajalugu, välised andmed ja sidumine teiste programmidega)

#### **4. Õpitulemused**

Õppija teab ja tunneb:

rakendustarkvara ja süsteemitarkvara, süsteemiarenduse, põhimõtted ja meetodikad;

andmehaldust ja andmebaase;

programmeerimise aluseid;

erinevaid operatsioonisüsteeme ja nende tööpõhimõtteid;

võrguhaldust ja ülesehitust;

tootmisprotsesside visualiseerimist;

oskab:

- koostada erinevaid programme IT lahendusi kasutades raalprojekteerimis programme;
- visualiseerida lihtsamaid tootmisprotsesse;
- programmeerida kontrollereid erinevates keeltes (FBD, LAD, STL jne).

#### **5. Hindamine**

Mooduli hinne on kokkuvõttev hinne, mis kujuneb järgmiselt:

- õppeprotsessi jooksev hindamine
- arvestustöödel hinnatakse:
  - rakendustarkvara ja süsteemitarkvara kasutusoskust;

- andmebaaside haldamise oskus;
  - programmeerimis ülesannete lahendus oskus kasutades erinevaid keeli;
  - võrguühenduste loomine kasutades erinevaid võrguprotokolle;
  - tootmisprotsessi visualiseerimise oskus.
- peavad olema sooritatud kõik laboratoorsed tööd vähemalt rahuldavale hindele.



## **PRAKTIKA 25 õn**

### **1. Eesmärk**

Õpetusega taotletakse, et õppija:

- Praktika käigus kinnistab õppija koolis õpitud teoreetilisi teadmisi ja praktilisi oskusi, omandab kogemusi ja süvendab erialasi teadmisi ettevõtte tootmistegevuse tingimustes automaatikaga seotud erinevate valdkondade kohta.
- Praktikant omandab ja arendab praktilisi iseseisva töö oskusi elektri-, pneumo-, hüdroautomaatikasüsteemide kooste-, paigaldus-, programmeerimis-, käidu- või hooldustöödel, süvendab teadmisi mikroprotsessortehnika ja arvutite kasutamise kohta automatiseeritud süsteemides.
- Õppija tutvub töökeskkonna, praktikakoha töökorralduse ning ohutustehnikanõuetega, arendab kutseoskusi, omandab uusi töövõtteid, kohaneb töökultuuriga, õpib tundma materjalide ja praegusaegsete tehnoloogiate kasutamisevõimalusi, õpib hindama töö kvaliteeti ja ennast töövõtjana, kogub materjale praktikaaruande (ja lõputöö) jaoks.
- Õppija arendab suhtlemisoskust, meeskonnatöö- ja koostöövalmidust, isiksuseomadusi ning kutseoskusi, õpib kohanema tööelu muutustega ning mõistab tööturvalisuse ja -ohutuse tähtsust.

### **2. Nõuded mooduli alustamiseks:**

29. Enne iga praktikaetapi algust sõlmitakse kooli, õpilase ja ettevõtte vahel praktikaleping vastavalt „Kutseõppeasutuse seaduses“ sätestatud korrale, mis on ettevalmistuseks tulevases töökohas töölepingu sõlmimisele.

30. Iga praktikaetapi alguses saab õpilane individuaalse praktikaülesande, mis koostatakse „Töölase tegevuste kirjelduse eellepingu“ põhjal (vt lisa 1).

### **3. Õppesisu**

3.1. I ETAPP (5 õn). Tutvumine töökorraldusega, teostatavate tööde ja tööohutusnõuetega mehhaanika, elektri või elektroonika 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.

3.2. II ETAPP (10 õn). Praktika I etapil omandatud teadmiste-oskuste rakendamine ja arendamine tööelus iseseisva töö käigus (vajadusel juhendamisel) automaatika, mehhaanika, elektri või elektroonika töid teostavas ettevõttes; tööülesannete täitmine erinevates olukordades rõhuasetusega tööde kvaliteedile; ratsionaalsete ja õigete töövõtete valdamine; isikuomaduste ja hoiakute järjekindel kujundamine.

3.3. III ETAPP (10 õn): Automaatiku 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 Automaatiku kutsealal.

#### **4. Õpitulemused:**

Õppijal on:

31. kujunenud iseseisva töö oskused;
32. kujunenud on hoiakud ja vajalikud isikuomadused asumaks tööellu.
33. kujunenud valmisolek asuda tööle õpitud kutsealal;
34. omandatud kollektiivis töötamise oskused erinevatel tööloikudel;
35. tekkinud vastutustunne tehtud tööde kvaliteedi ja töötulemuste osas.

#### **5. Hindamine**

5.1. Iga praktikaetapi tulemuste hindamisel lähtutakse praktika ettevõttepoolse juhendaja hinnangust ja iseloomustusest ning õpilase individuaalse praktikaülesande põhjal koostatud praktikaaruande (vt. lisa1) kaitsmisetulemusest.

5.1. 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 viimistlustöödel;
- õpilase isikuomadused: vastutustunnet, algatusvõimet ja distsipliini;  
valmisolekut  
meeskonnatöök, initsiatiivikut erialaste probleemide lahendamisel;
- praktikal osalemine.

5.3. 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 tervishoiu- ja ohutusnõudeid.

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

## KUTSEHARIDUSLIK LÕPUEKSAM 1 õn

### 1. Eesmärk

Õpetusega taotletakse, et õppija demonstreerib teoreetilise teadmiste kontrolli ja praktilise töö käigus:

- üld- ja põhiõpingute moodulite läbimisega omandatud teoreetiliste teadmiste ja oskuste omandatust;
- elektripaigaldus- või elektrikilbi koostetööde tehnoloogilise järjekorra tundmist,
- kvaliteedinõuete tundmist ja järgimist;
- elektrialase seadusandluse ja tööseadusandluse tundmist;
- töötervishoiu- ja töökeskkonnaohutuse alaste nõuete tundmist;
- kutsealal kasutatavate töövõtete valdamist;
- materjalide tundmist, nende õiget valiku- ja kasutamisoskust;
- tööriistade ja seadmete tundmist, kasutamist ja hooldamisoskust;
- elektriõhtusega seonduvate nõuete tundmist ja järgimist tööde teostamisel.

### 2. Nõuded alustamiseks

Läbitud on kõik üld- ja põhiõpingute moodulid.

### 3. Õppesisu

Lõpueksam koosneb teoreetilisest osast ja praktilisest tööst.

1. Teoreetilise osa teemad: elektrotehnika, elektroonika, materjaliõpetus, digitaal- ja mikroprotsessoritehnika, elektriajamid, automaatjuhtimine, programmeeritavad kontrollereid, infovõrgud, pneumoautomaatika, elektri-, protsessi- ja tööohutus, protsesside automatiseerimine, automaatikasüsteemide paigaldus ja käit, elektri-ja tööalane seadusandlus.

2. Praktilise töö ülesanded koostatakse moodulites esitatud oskuste põhjal. Praktiline töö hõlmab teoreetilise osa teemasid. Praktilise töö täitmisel peab õpilane oskama hinnata töö mahtu, aru saada tehnilisest dokumentatsioonist, oskama kasutada tööriistu ja seadmeid, valida õiged töövõtted, kirjeldama ja põhjendama oma tegevusi ning töötama iseseisvalt ja ohutult.

### 4. Õpitulemused

Õppija:

- omab kutsealal vajalikke teoreetilisi teadmisi ja praktilisi oskusi;
- valdab õigeid ja ratsionaalseid töövõtteid;

- tunneb ja järgib tööde teostamise tehnoloogilist järjekorda ja kvaliteedinõudeid tööde teostamisel;
- oskab valida tööks vajalikke materjale, tööriistu ja seadmeid;
- valdab töövahendite kasutamisoskust;
- kasutab materjale säästlikult ning töötab ennast ja keskkonda säästvalt.

## 5. Hindamine

5.1. Eksami teoreetilises osas hinnatakse.

- elektrotehnika põhiseaduste tundmist ja nende rakendamise oskust;
- alalis- ja vahelduvvooluahelate arvutamise oskust;
- elektriaparaatide tööpõhimõtete ja kasutusalaade tundmist;
  - loogikaelementide ja loogikafunktsioonide tundmist;
  - programmeeritavate kontrolleri ehituse tundmist
  - programmeeritavate kontrolleri programmeerimise tundmist
- mehaanika elementide tundmist
- pneumo- ja hüdroautomaatika tundmist
- automaatika skeemide lugemise oskust;

5.2. Praktilise töö sooritamisel hinnatakse töö õiget (vigadeta) ja korrektset teostamist vastavalt etteantud skeemile sealhulgas:

- automaatikaseadme paigaldise väljanägemist tervikuna (töö kvaliteeti);
- sobiva paigaldusviisi valiku oskust lähtuvalt ehitise iseärasustest;
- seadmestiku ja materjalide valiku oskust;
- tööriistade ja -vahendite kasutamise oskust;
- õigete töövõtete tundmist ja kasutamist;
- töö valmimise tähtajast kinnipidamist;
- automaatikaseadme testimisoskust pingestusloa saamisel juhendajalt;
- tööohutusnõuetest kinnipidamist;
- töökoha organiseerimist ja korrasolekut.

5.3. Kutseharidusliku lõpueksami hinne kujuneb:

- 50% ulatuses eksami teoreetilise osa hindest;
- 50% ulatuses praktilise töö hindest;

5.4. Kutsehariduslik lõpueksam loetakse sooritatuks kui teoreetilise osa õigete

vastuste määr on vähemalt 50% ja praktilise töö sooritamisel on saavutatud vähemalt hindekriteeriumile „rahuldav“ vastav tulemus.

5.5. Kutseharidusliku lõpueksami võib kokkuleppel kutset omistava organiga (KOO) võrdsustada automaatik I kutsekvalifikatsioonieksamiga järgnevatel tingimustel:

- eksamimaterjalid on eelnevalt kooskõlastatud ja kinnitatud KOO poolt;
- teoreetilise osa õigete vastuste määr on vähemalt 70% ;
- praktiline töö on sooritatud vähemalt hindekriteeriumile „hea“;
- eksamikomisjoni esimees on KOO esindaja.

## 7.4 ÜLDÕPINGUTE MOODULID

### EESTI KEEL 4 õn

---

#### 1. Üldalused

1.1. Eesti keele aineõpetuse kohustuslik maht on 4 õppenädalat/4 AP

1.2. Ainekava kohustuslik õppesisu koosneb kahest osast: õigekeelsus (3 õn) ja väljendusõpetus (1 õn). Ainekava teemade täpne paigutus ja järjestus kooli ainekavas on kooli otsustada.

1.3. Kohustuslike õppeainete seast täiendavaks õppeks valib Tallinna Tööstushariduskeskus 1 õppenädala mahus õppeteema *Sõnavara ja sõnastus*.

1.3. Õpilane saab hinde iga õppenädala õpitulemuste eest. Nende hinnete alusel paneb õpetaja välja eesti keele kokkuvõtva hinde. Kui õpilane on valinud lisaks ühe õppenädala eesti keelest, arvestatakse eesti keele hinde väljapanekul ka selle õppenädala hinnet.

#### 2. Nõuded aine alustamiseks

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused.

#### 3. Õppe-eesmärgid

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 emakeelt ja rahvuskultuuri.

#### 4. Õppetegevus

Keeleõpetus on rakenduslik. Korratakse olulisemaid ortograafia- ja grammatikateemasid, laiendatakse sõnavara ning õpitakse tundma, eristama, mõistma ja koostama mitmesuguseid tekste. Õpetuse raskuspunkt on sisult loogilise



ja sõnastuselt korrektse teksti loomisel; arendatakse nii suulist kui ka kirjalikku väljendusoskust. Õigekeelsusküsimuste lahendamiseks õpitakse kasutama sõnaraamatuid ja teisi keelekäsiraamatuid. Keeleõpetust integreeritakse võimaluse piires kirjandusõpetusega.

## **5. Õigekeelsus (3 õppenädalat)**

### **5.1. Õppesisu**

5.1.1. HÄÄLIKUÕPETUS. Keele häälikusüsteem. Silp ja silbitamine.

5.1.2. ÕIGEKIRJUTUS. Eesti keele õigekirja põhimõtted. Täheortograafia põhireeglid. Võõrsõnade olemus ja ortograafia: h, f ja š kvantiteedi märkimine. Algustähe ortograafia põhireeglid. Sõnade kokku- ja lahkukirjutamise põhimõtted ja reeglistik. Arvude märkimine kirjas. Sõnade poolitamine. Lühendamise põhimõtted, lühendite märkimine kirjas. Keelekäsiraamatute kasutamine õigekirja kontrollimiseks.

5.1.3. VORMIÕPETUS. Sõnaliigid. Käänete süsteem eesti keeles. Käändsõnavormide ja omadussõna võrdlusastmete moodustamine. Nimede käänamine. Arv- ja asesõna käänamise erijooni. Pöördsõna vormistik. Pöördeliste ja käändeliste vormide moodustamine. Eesti keele sõnaraamatu kasutamine vormide moodustamiseks ja kontrollimiseks.

5.1.4. LAUSEÕPETUS. Lause. Liht- ja liitlause. Üte, lisand, lauselühend. Otse- ja kaudkõne. Lausete kirjavahemärgistamine. Sõnade järjekord lauses. Ühildumine. Rektsioon.

5.1.5. KEELE SÕNAVARA. Keele sõnavara ja selle rikastamise võimalused. Kirjakeele ja argikeele sõnavara.

### **5.2. Õpitulemused**

Õpilane:

- kasutab eesti kirjakeelt põhijoontes õigesti;
- teab keeleõpetuse põhimõisteid, sõnade põhiliigitust ja muutesüsteemi;
- teab ortograafia põhireeglistikku;
- oskab kasutada keelekäsiraamatuid sõnavalikul, õigekirja kontrollimisel ja

vormimoodustuses.

## **6. Väljendusõpetus (1 õppenädal)**

### **6.1. Õppesisu**

6.1.1. TEKST. Teksti mõiste. Teksti terviklikkus ja liigendamine, lõik, sidusus, alustus ja lõpetus. Suuline ja kirjalik tekst. Väljendusvahendite eripära sõltuvalt eesmärgist, adreassaadist ja olukorrast. Erisuguste tekstide lugemine.

6.1.2. MEEDIATEKST. Meediateksti olemus ja eripära. Uudis, olemuslugu, intervjuu, arvustus, reportaaž, reklaam.

6.1.3. TEABETEKST. Teabeteksti olemus ja eripära. Refereerimine, tsiteerimine, allikaviide, konspekterimine.

6.1.4. ILUKIRJANDUSTEKST. Ilukirjandusliku teksti olemus ja eripära. Keelekasutuse kujundlikkus. Kirjeldus, jutustus, arutlus. Lüüriline eneseväljendus.

6.1.5. TARBETEKST. Tarbeteksti olemus ja eripära. Avaldus, elulookirjeldus, kiri, apellatsioon, volikiri, protokoll.

6.1.6. TEKSTI KOOSTAMINE. Teema. Materjali kogumine. Ainestiku järjestamise põhimõtted ja võimalused. Teksti viimistlemine. Arutlev kirjand. Sagedasemad sõnastus- ja stiilivead.

6.1.7. TEKSTI VORMISTAMINE. Pealkirjastamine, liigendus, paigutus.

6.1.8. SUULINE TEKST. Igapäevasuhtlus, vestlus, tutvustus, kaastundeavaldus. Kõneks valmistumine, esinemine. Olmekõned: tervitus, õnnitlus, tänukõne. Informeerivad kõned: ettekanne, sõnavõtt koosolekul.

### **6.2. Õpitulemused**

Õpilane oskab:

- eristada eri tekstitüüpe, tunneb ära kujundliku keelekasutuse;
- oma mõtteid kõnes ja kirjas edasi anda, arvestades eesmärki, adreassaati, olukorda;
- oma seisukohti põhjendada ja näiteid tuua;

- leida vajalikku teavet, seda kasutada ja edastada;
- loetut ja kuulatut kokkuvõtlikult refereerida, väljendada selle kohta oma arvamust; saadud aineistiku uue teksti loomisel kasutada;
- vestlust alustada, vestelda ja kaasvestlejaid kuulata;
- koostada ja esitada olmekõnet;
- koostada ja korrektselt vormistada olulisi tarbekirju.

## **7. Eesti keele õpitulemused**

- Õpilane kasutab eesti kirjakeelt kõnes ja kirjas põhijoontes õigesti;
- teab keeleõpetuse põhimõisteid ja õigekirjutuse põhireegleid;
- teab suulise ja kirjaliku keelekasutuse erinevusi;
- oskab väljendada oma mõtteid, arvamusi ja seisukohti kõnes ja kirjas;
- oskab leida ja kasutada teavet suuliste ja kirjalike tekstide koostamisel;
- oskab valida väljendusvahendeid vastavalt suhtlusolukorrale,
- oskab kasutada põhilisi keelekäsiraamatuid.

### **Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.
- Suuline test.
- Praktiliste oskuste test – informatsiooni hankimine otsimine, süstematiseerimine ja analüüs.

## **KIRJANDUS 2 õn**

---

### **1. Üldalused**

1.1. Kirjanduse aineõpetuse maht on 2 õppenädalat/2 AP.

1.2. Ainekava kohustuslik õppesisu koosneb kahest osast: maailmakirjandus (1 õn) ja eesti kirjandus (1 õn). Ainekava teemade täpne paigutus ja järjestus kooli ainekavas on kooli otsustada. Poetika mõisteid õpitakse nii eesti kui ka maailmakirjanduse käsitlemisel.

1.3. Õppeaja jooksul on õpilane kohustatud läbi lugema vähemalt 8 ulatuslikumat ilukirjandusteost, mille valikule viidatakse ainekavas suurtähtedega.

1.4. Kohustuslike õppeainete seast täiendavaks õppeks kirjanduse valinud õpilane õpib 2 õppenädala mahus eesti nüüdiskirjandust või 20 sajandi maailmakirjandust.

1.5. Mõlema õppenädala õpitulemuste eest saab õpilane hinde. Nende hinnete alusel paneb õpetaja välja kirjanduse hinde.

### **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

### **3. Õppe-eesmärgid**

Kirjanduse õpetamisega taotletakse, et õpilane:

- saab ülevaate eesti ja maailmakirjanduse olulisematest esindajatest ning teostest;
- rikastab oma lugemiskogemust, arendab lugemiskultuuri;
- väärtustab ilukirjandust kui tunde- ja mõttemaailma rikastajat, minapildi avardajat;
- mõistab ilukirjanduse tähtsust rahvus- ja maailmakultuuri osana.

### **4. Õppetegevus**

Kirjanduse õpetamisel kasutatakse originaaltekste või nende katkeid, mitte mugandusi. Õpetuse keskmes on kirjandusteos. Kirjandusloolist teavet kasutatakse

peamiselt teoste lugemisele ja käsitlemisele konteksti loomiseks. Kirjandusteaduslikke mõisteid õpitakse seostatuna teoste analüüsiga. Õpetuses kasutatakse kirjandusteaduse eri meetodeid lähilugemisest võrdlev-ajaloolise meetodini. Kirjandusteoste analüüsi metoodika valib õpetaja, arvestades õppe- ja kasvatusesmärke, teose eripära ning õpilaste huve ja võimeid.

## **5.Õppesisu**

### **5.1. Poeetika**

5.1.1. ILUKIRJANDUSTEKSTI ERIPÄRA. Kujundlik keelekasutus. Kirjanduse põhiliigid ja -zanrid. Kõla-, kõne- ja lausekujundid. Metafoor.

5.1.2. LÜÜRIKA. Lüüriline eneseväljendus, temaatika; vormid, riim. Luuletus. Lüroepika.

5.1.3. DRAMAATIKA. Dialoog, sündmus, karakter, kompositsioon. Tragöödia, komöödia, draama. Dramatiseering, stsenaarium.

5.1.4. EEPIKA. Kirjeldus, alltekst; tegelane, vaatepunkt, süzee. Eepos, romaan, novell, jutustus, lühivormid.

### **5.2. Maailmakirjandus**

5.2.1. ANTIIK-, KESK- ja RENESSANSIAEG. Antiikmütoloogia. Näiteid eepostest. Antiikteater. Antiiktragöödia näide. Piibel: tegelasi ja tekstinäiteid. Renessansi iseloomustus. Boccaccio 1-2 novelli. SHAKESPEARE'i üks näidend.

5.2.2. VALGUSTUS JA ROMANTISM. Valgustuse iseloomustus. Goethe "Faust" I osa (katkendid). Romantismi iseloomustus. Scott "IVANHOE" või Hugo "JUMALAEMA KIRIK PARIISIS" või Mérimée "CARMEN" või C. või E. BRONTË üks proosateos. Byroni või Heine luule.

5.2.4. REALISM, MODERNISM JA POSTMODERNISM. Realismi ja modernismi iseloomustus. BALZACI või STENDHALI või FLAUBERT'i või TOLSTOI või DOSTOJEVSKI üks romaan. Tšehhovi 1-2 novelli. REMARQUE'i või HEMINGWAY üks romaan või Bulgakovi "MEISTER ja MARGARITA". Hesse või Kafka või Salingeri üks proosateos. Modernistlik luule. Näiteid 2-3 autori loomingust: Baudelaire, Mallarme, Verlaine, Rimbaud, Whitman, Blok, Ahmatova, Jessenin, Lorca, Tagore, Leino, Eliot.

Modernistlik ja absurditeater. Näiteid 1–2 autori loominguist: Ibsen, Pirandello, Brecht, Beckett, Ionesco, Williams, Albee (katked). Postmodernismi iseloomustus. Üks tänapäeva MAAILMAKIRJANDUSE TEOS õpilase valikul.

### **5.3. Eesti kirjandus**

5.3.1. EESTI KIRJANDUSE TEKE JA ARENG. Rahvusromantismi iseloomustus. Kreutzwaldi muinasjutud. „Kalevipoeg“ (katked). Koidula luule. Liivi luule. KITZBERGI või VILDE üks näidend.

5.3.2. EESTI KIRJANDUS 20. SAJANDI I POOLEL. “Noor-Eesti” kirjanduse ja keele ja kunsti uuendajana. Näiteid Suitsu, Underi, Visnapuu, Sütiste, Alveri luulest. Tuglase 1–2 novelli. Näiteid Gailiti või Vallaku lühiproosast. Tammsaare “TÕDE ja ÕIGUS” I osa.

5.3.3. EESTI KIRJANDUS 1940–2000. Näiteid 2–3 autori luulest: Lepik, Laaban, Merilaas, Alliksaar, Vaarandi, Laht, Kaalep, Niit. Üks TRAADI või VALTONI või UNDI proosateos. Näiteid 2–3 autori luulest: Kaplinski, P.-E. Rummo, Runnel, Luik, Viiding, Kareva. Üks KROSSI romaan. Üks UUDISKIRJANDUSE TEOS õpilase valikul.

## **5. Õpitulemused**

Õpilane:

- mõistab ilukirjanduse väärtust ja lugemise tähtsust;
- on lugenud vähemalt 8 ulatuslikumat ilukirjandusteost;
- teab eesti ja maailmakirjanduse olulisemaid esindajaid ja teoseid ainekava piires;
- teab poeetika põhimõisteid;
- oskab loetud kirjandusteoste kohta oma mõtteid ja arvamusi avaldada.

## **6. Eesti nüüdiskirjandus**

### **6.1. Õppesisu**

6.1.1. Kodu- ja väliseesti kirjanduse arengujooni 1940. aastast tänapäevani. Gailiti või Ristikivi või Mälgu ühe romaani lähivaatlus. Viirlaid “Ristideta hauad” või Helbemäe “Ohvrilaev”.

6.1.2 PROOSA. Näiteid Hindi või Smuuli proosast. Näiteid Kallase või Undi proosast. Näiteid Tuuliku või Peegli või Traadi loomingust.

6.1.2. LUULE. Näiteid Krossi, Niidu, Merilaasi, Sanga, Lepiku luulest. Näiteid kassetipõlvkonna luulest.

6.1.3. DRAMAATIKA. Vetemaa või Kruusvalli ühe näidendi lähivaatlus.

6.1.4. UUEM KIRJANDUS. Näiteid Valtoni, Muti, Saadi, Luige, Bergi, Sauteri, Tode teostest; 1-2-teose lähivaatlus.

## **6.2. Õpitulemused**

Õpilane:

teab üldjoontes kirjanduse arenguhooni 1940. aastast tänapäevani;

teab eesti nüüdiskirjanduse tähtsamaid esindajaid;

oskab loetud teoste kohta suuliselt ja kirjalikult väljendada oma arvamusi;

mõtteid ja seisukohti.

## **7. Aeg ja inimesed 20. sajandi maailmakirjanduses**

### **7.1. Õppesisu**

7.1.1. LÄÄNE-EUROOPA KIRJANDUS. Hemingway ühe teose lähivaatlus. Näiteid Hesse või Th. Manni lühiproosast. Näiteid Hamsuni loomingust. Hašek "Vahva sõduri Švejki juhtumised maailmasõja päevil" (katked). Saint-Exupéry ühe teose lähivaatlus. Christie ühe teose lähivaatlus.

7.1.2. VENE KIRJANDUS. Bulgakovi ühe teose lähivaatlus. Näiteid Majakovski või Jessenini luulest. Näiteid Solzenitsõni loomingust.

7.1.3. DRAMATURGIA. 1-2 näidendi lähivaatlus.

7.1.4. UUDISKIRJANDUS. 1-2 teose lähivaatlus.

### **7.2. Õpitulemused**

Õpilane:

- luges läbi 3-4 kirjandusteost, oskab loetud teoste kohta avaldada oma mõtteid

ja arvamusi;

- teab käsitletud maailmakirjanduse autoreid ja teoseid, nende temaatikat;
- väärtustab kirjandust aja ja inimese kujutajana.

**Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Referaat.
- Rühmatöö.
- Uurimustöö iseseisva tööna.



## VÕÕRKEEL 4 õn

---

### INGLISE KEEL

#### 1. Üldalused

1.1.Võõrkeele aineõpetuse kohustuslik maht eesti õppekeelega õpperühmades on 5 õppenädalat/5 AP

#### 2. Nõuded aine alustamiseks

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

#### 3. Õppe-eesmärgid

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.

#### 4. Õppetegevus

3.1.Kutseõppeasutuse õpilane on omandanud vajalikud õpioskused iseseisvaks tööks ja jätkab nende täiendamist. Kutseõppeasutuses suureneb õpilase individuaalsete õppeülesannete osakaal, sealhulgas lisandub tunniväline lugemine.

3.2. Põhikooliastmes omandatud töövõtetele (rühma-, paaristöö, rollimängud, intervjuud, projektid) lisanduvad uurimuslikud õppeülesanded, mis suunavad õpilase otsima informatsiooni erinevatest võõrkeelsetest teabeallikatest, sh Internetist.

## **5. Õppesisu**

5.1. Kõnearendus-, lugemis-, kuulamis- ja kirjutamisteemad.

5.1.1. PEREKOND JA KODU: abielu ja perekond, rollid ja suhted perekonnas, majapidamistööd, kodu ja kasvatus, unistuste kodu, perekonna eelarve, majapidamisraha, taskuraha.

5.1.2. INIMENE JA ÜHISKOND: mina isiksusena teiste seas, iseloom, võimed, eelistused, nõrkused, suhted teistega.

5.1.3. LOODUS KUI ELUKESKKOND: loodus ja tema kaitse, looduskaitsealad, kliima ja loodusrikkused, puhkus, reisimine ja matkamine, maa ja linn.

5.1.4. HARIDUS JA TÖÖ: haridussüsteem ja õppimisvõimalused Eestis ja õpitava keele maades, töö ja tööpuudus, ametid ja elukutsed: kutsevalik, karjäär ja prestiiž.

5.1.5. INIMENE JA TEHNIKA: olmetehnika, arvutitehnika ja sellega seotud probleemid, tehnika areng.

5.1.6. IGAPÄEVANE ELU: tervislik eluviis, toitumine, sportimine ja spordialad, tervise- ja tippспорт, suitsetamine, alkohol, narkootikumid, suhtlemine teeninduses.

5.1.7. KULTUUR JA LOOMING: teater, kino, muusika, ilukirjandus, kunst.

5.1.8. MEEDIA: televisioon, raadio ja kirjutav press, reklaam ja tema roll.

5.1.9. EESTI: riigikord, kultuuri-, majandus- ja poliitilised kontaktid, kultuuritavad, olulisemad pühad, nendega seotud kombed, söögitraditsioonid ja rahvustoidud.

5.1.10. ÕPITAVAT KEELT KÕNELEVAD MAAD: riigikord, kultuuri-, majandus- ja poliitilised kontaktid, kultuuritavad, olulisemad pühad, nendega seotud kombed, söögitraditsioonid ja rahvustoidud.

### **5.2. Keeleteadmised:**

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*;

tegsõna: kõneviisid; aktiiv ja passiiv: aktiivi ajavormid *Present Perfect Progressive*, passiivi ajavormid *Present Progressive, Present Perfect, Future Simple*;

tegsõna 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 öeldistätelauseid 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-*.

## Õpitulemused

- Mõistab erialaseid ingliskeelseid tekste ja vestleb algtasemel.
- Tunneb autoalast ingliskeelset sõnavara.
- Oskab hankida, süstematiseerida ingliskeelset tööalast informatsiooni.
- Oskab koostada lihtsamaid erialaseid kirju.

**Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.
- Suuline test.
- Praktiliste oskuste test – informatsiooni hankimine, otsimine, süstematiseerimine ja analüüs.

Õppemaht 3 õn./3 AP

### **Eesti õppekeelega õpperühmadele**

Võõrkeele aineõpetuse kohustuslik maht eesti õppekeelega õpperühmades on 8 õppenädalat. Sellest õpitakse Tallinna THK 5 õppenädalat inglise keelt ja 3 õppenädalat vene keelt.

### **Eesmärgid**

Omandada vajalik võõrkeele oskus, et oskaks ennast väljendada õpitud temaatika piires. Võimaldades suhelda õpitavas võõrkeeles ja jätkata enese täiendamist. Saada aru inimeste igapäevasest ja erialaga seotud võõrkeelsest kõnest, vestlusest. Omandades lugemisvilumuse ning oskuse mõista lihtsamaid erialaseid tekste. Õppides kasutama seletavat sõnaraamatut.

### **Nõuded mooduli alustamiseks**

Vähemalt vene keele õpingud põhikoolis B-keelena.

### **Õppesisu:**

- 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 õpitavas võõrkeeles;
- 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.

## **Õppesisu (3 õppenädalat)**

### **1 õ.n. –korrektsioonikursus**

1. Kõnearendus-, lugemis-, kuulamis- ja kirjutamisteemad

1.1. PEREKOND JA KODU: abielu ja perekond, sugulased, rollid ja suhted perekonnas, majapidamistööd, kodu ja kasvatus, peretraditsioonid, unistuste kodu.

1.2. INIMENE JA ÜHISKOND: mina isiksusena teiste seas, iseloom, võimed, eelistused, nõrkused, suhted teistega.

1.3. LOODUS KUI ELUKESKKOND: loodus, kliima ja ilm, ilm erinevatel aastaegadel.

1.4. HARIDUS JA TÖÖ: haridussüsteem, koolitüübid, minu kool ja õpitavad erialad, töö ja tööpuudus, ametid ja elukutsed: kutsevalik, karjäär ja prestiiž.

1.5. INIMENE JA TEHNIKA: arvutitehnika ja sellega seotud probleemid.

1.6. IGAPÄEVANE ELU JA OLME: toitumine, suhtlemine teeninduses, informatsiooni hankimine võõras keelekeskkonnas, tee juhatamine kodulinnas, telefonietikett.

1.7. HUVALAD JA VABA AEG: sportimine, spordialad, teater, kino, muusika, puhkus ja reisimine.

1.8. MEEDIA: televisioon, raadio ja kirjutav press.

1.9. EESTI JA ÕPITAVAT KEELT KÕNELEV MAA: olulisemad pühad, kultuuritavad, nende sarnasus ja erinevused, nendega seotud kombed, söögitraditsioonid ja rahvustoidud.

1.10. VALITUD ELUKUTSE: erialane terminoloogia vastavalt õpitavale erialale, kõneetikett, suhtlemine kliendiga, erialane kirjandus.

### **2. GRAMMATIKA (2 õppenädalat)**

- nimisõna: käänamine ainsuses ja mitmuses;
- omadussõna: võrdlusastmed (*na redkost krassivaja, udivitelno komfortnoi, tšrezvõtšaino interesnoje*);
- arvsõnad ja mõõtühikud: arvsõnade käänamine;

- asesõna: asesõnade käänamine;
- tegusõna: pööramine, ajavormid;
- määrsõna: võrdlusastmed;
- eessõna: *nesmotrja na ..., vopreki (tšemu?)*, eessõnade sünonüümia;
- sidesõnad: *i, da, ni..., ni; a takze i; kak... tak i; no, da; ne..., a; ne tolko ..., no i.*
- sõnatuletus: liitsõnade moodustamine; liited, tunnused;
- õigekiri: rõhuta täishäälikud; eessõna ja nimisõna lahku kirjutamine; arvsõnade õigekiri; ees- ja perekonnanimede ning tähtsamate geograafiliste nimede õigekiri;
- kirjavahemärgid (punkt, küsi- ja hüüumärk lause lõpus; koma liht- ja liitlauses);
- praktiline stilistika ja keelendid: sünonüümid, antonüümid ja paronüümid; viited;
- subjektiivse hinnangu andmise keelelised vahendid; suhtumist, eesmärki, seisundit
- väljendavad keelendid; kõne-, teadusliku, publitsistika- ja ametikeele stilistilised
- iseärasused; enamkasutatavad ühiskondlik-poliitilised, üldteaduslikud, meditsiini-,
- spordi-, psühholoogia-, sotsioloogia- ja loodusalsed terminid.

### **Õpitulemused:**

Kuulamisel:

- mõistab kõnelejate olmeteksti ja telefoni teel edastatud teateid, eeldusel, et need on lähedased standardkeelele;
- oskab jälgida raadio- ja TV-uudiseid ning -teateid, et saada vajalikku infot;
- oskab tuletada tundmatute sõnade tähendust konteksti abil temale tuntud elementide kaudu;
- oskab eristada kuulatu detaile ja järjestada sündmusi;



- mõistab 5–10-minutilist lühiloengut ning eristab sellest olulist infot.

#### Kõnelemisel:

- oskab kasutada vastavale võõrkeelele omast intonatsiooni, rütmi ja rõhku;
- oskab vestelda põhiteematika ulatuses ning esitada ja põhjendada oma vaateid ja seisukohti;
- teab suhtlusetiketti ja oskab seda kasutada;
- oskab suhelda võõrkeeles nii vahetult kui ka telefoni teel;
- oskab vestluses vajadusel kasutada kompensatsioonistrateegiaid.

#### Lugemisel:

- mõistab funktsionaalstiililt erinevaid tekste, sh mitmesuguseid kasutamishiseid;
- oskab leida tekstist talle vajalikku või teda huvitavat informatsiooni;
- oskab teksti mõistmiseks kasutada pealkirju, illustratsioone, jooniseid, skeeme, kirjapilte;
- oskab tuletada tundmatute sõnade tähendust konteksti abil temale tuntud elementide kaudu;
- teab oma emakeeles kasutatavate rahvusvaheliste sõnade tähendusi ning oskab neid teadmisi kasutada võõrkeelset teksti lugedes;
- oskab leida ja kasutada õpitava võõrkeele vahendusel infot eri allikatest;
- oskab kasutada sõnaraamatuid ja teatmeteoseid.

#### Kirjutamisel:

- oskab kirjutada teateid ja lihtsamaid mitteametlikke kirju;
- oskab teha märkmeid loetu ja kuulatu põhjal;
- oskab täita ankeete ja vastata küsimustikele;
- oskab kirjutada elulookirjeldust (CV);

- oskab kirja panna olulist infot kuulates telefonikõnet;
- oskab kirjutada kirjeldavaid tekste, referaate;
- teab õigekirja ja kirjavahemärke, vajadusel oskab neid kontrollida teatmeteoste abil.

**Hindamine:**

Õppetöö jooksev hindamine,

test (kirjalik ja suuline)

praktiliste oskuste test - informatsiooni hankimine, süstematiseerimine ja analüüs

### 1. Üldalused

1.1. Matemaatika aineõpetuse maht on 6 õppenädalat/6 AP:

- Reaalarvud, võrrandid ja võrratused (2õn);
- Trigonomeetria. Vektor tasandil (2 õn);
- Joone võrrand. Jada. Funktsioonid I (1 õn);
- Piirväärtus ja tuletis (1 õn).

1.2. Tallinna Tööstushariduskeskus soovib õpilaste huve ja kooli võimalusi arvestades õpetada matemaatikat üldharidusliku ainaena suuremas mahus ning valib lisaks veel üheõppenädalase kursuse *Funktsioonid II*.

1.3. Matemaatika ainekava sisu on määratud matemaatika tähenduse ja funktsioonidega kultuuris ja ühiskonnas. Loogika kui matemaatika põhiline tulemusteni jõudmise viis on saanud tähtsaks vahendiks ka paljudes teistes teadustes, inimtegevuses tervikuna. Inimese täisväärtuslik areng ja toimetulek kaasaegses ühiskonnas ei ole mõeldav loogilise mõtlemise kultuurita. Oskus olukordi loogiliselt analüüsida, jõuda antud faktidest loogiliste arutluste kaudu järeldusteni, eristada olulist ebaolulisest, tõestatut ebatõestatust, oskus järjestada, klassifitseerida, püstitada hüpoteese, neid tõestada või ümber lükata, oskus kasutada analoogiaid – kõike seda ja veel palju muud omandab inimene eeskätt matemaatikaga tegeldes. Siit tuleneb matemaatikaõpetuse teine oluline funktsioon: õpilaste võimete igakülgne arendamine ja arenguvõimelise isiksuse kujundamine.

1.4. Matemaatika toetab teisi teadusi mitte ainult korrektse mõtlemistehnoloogia, vaid ka keele ja meetoditega. See avaldub eriti uurimisobjekti modelleerimisel ja saadud mudeli analüüsimisel. Analoogiliselt peab ka matemaatikaõpetus täitma teatavat metodoloogilis-kommunikatiivset funktsiooni. Matemaatikaõpetus peab täitma ka praktilis-rakenduslikku funktsiooni, sest osa matemaatika tulemustest ja keelest on sedavõrd juurdunud igapäevaellu, et neid valdamata on inimesel mõeldamatu ühiskonnas toime tulla.

1.5. Matemaatika õppimine arendab püsivust, sihikindlust, kriitilist mõtlemist, loomingulist aktiivsust. Matemaatikaõpetus avab matemaatika seemise harmoonia, võimaldab tunnetada loogilise mõttekäigu ilu ja elegantsust, soodustab geomeetriliste vormide tajumist.

1.6. Matemaatikakursuste õppesisu on orienteeritud kutse-, eri- ja ametialal tööle asumisele, teemade käsitlemisel on matemaatilisi mõisteid ja meetodeid tutvustav ning nende meetodite rakendusi illustreeriv iseloom. Teemade käsitus ja sügavus ei taotle üldkeskhariduse ulatust.

## **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

## **3. Õppe-eesmärgid**

Matemaatikaõpetusega 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.

## **4. Õppetegevus**

4.1. Õppetegevus on suunatud õpilase kui isiksuse mitmekülgssele arengule, mis arvestab tema individuaalseid iseärasusi ja võimeid, unustamata seejuures

meeskonnatöö tähtsust ja kujundamise vajadust.

4.2. Õppetegevuses arvestatakse, et oluline on õpilase iseseisev töö. See tagab parema arusaamise aine, matemaatika tähtsusest teistes ainetes (erialaga seotud ülesanded) ja rollist praktikas.

4.3. Õpetaja ülesanneteks on toetada õpilase arengut, ainealaste teadmiste omandamist ja süvendamist, iseseisva töö oskuste kujunemist, õpitahte tugevnemist ja eneseusu suurenemist ning mõjutada väärtushinnanguid.

4.4. Nõutavate õpitulemuste saavutamiseks peaks õpetajal olema võimalus kasutada nüüdisaegseid infotehnoloogiahendaid ning viia osa ainetunde läbi arvutiklassis.

## **4. Reaalarvud, võrrandid ja võrratused (2 õn)**

### **4.1. Õppesisu**

4.1.1. 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.

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

### **4.2. Õpitulemused**

4.2.1. Õpilane teab ja tunneb:

- ratsionaal-, irratsionaal- ja reaalarve;
- arvu astendamise ja juurimise tehteid;
- arvu absoluutväärtuse mõistet;
- mõisteid võrdus, võrrand, samasus ja võrratus;
- õppesisuga määratud võrrandite ja võrratuste liike;

- võrrandite ja võrratuste lubatavaid teisendusi;
- võrrandi ja võrratuse lahendite mõisteid.

4.2.2. Õpilane oskab:

- sooritada tehteid astmete ja juurtega, teisendades viimased murrulise astendajaga astmeteks;
- teisendada lihtsamaid ratsionaal- ja juuravaldisi;
- lahendada ühe muutujaga lineaar-, ruut- ja murdvõrrandeid;
- lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandite ja lihtsamate ruutvõrrandite süsteeme;
- lahendada lineaar-, ruut- ja murdvõrratusi;
- lahendada ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteeme.

## 5. Trigonomeetria. Vektor tasandil (2 õn)

### 5.1. Õppesisu

5.1.1. 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. Nurkade summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Kahekordse nurga siinus, koosinus ja tangens. Kolmnurga pindala valemid ( $S = 0,5ah$ ;  $S = 0,5ab \cdot \sin C$ ). Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine.

5.1.2. 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.

### 5.2. Õpitulemused

5.2.1. Õpilane teab ja tunneb:

- kraadi- ja radiaanmõõtu;
- mis tahes nurga trigonomeetriliste funktsioonide definitsioone;

- trigonomeetrilisi põhiseoseid;
- valemeid kahe nurga summa ja vahe ning kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi jaoks;
- kolmnurga pindala valemeid;
- siinus- ja koosinusteoreemi;
- vektori mõistet ja tehteid vektoritega;
- vektori koordinaate;
- vektori ristseisu ja kollineaarsuse tunnust.

#### 5.2.2. Õpilane oskab:

- teisendada trigonomeetrilisi avaldisi, kasutades õpitud valemeid;
- lahendada kolmnurki;
- arvutada kolmnurga, rööpküliku ja hulknurga pindala;
- arvutada ringjoone kaare pikkust ja sektori pindala;
- sooritada tehteid vektoritega nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul.

### 6.Joone võrrand. Jada. Funktsioonid I (1 õn)

#### 6.1. Õppesisu

6.1.1.JOONE VÖRRAND. Joone võrrandi mõiste. Sirge võrrandi erikujud (tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja sihivektoriga). Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Joonte lõikumisülesanne.

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

6.1.3. FUNKTSIOONID I. Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkonnad. Funktsiooni esitusviisid. Paaris- ja paaritu funktsioon. Ruutfunktsioon. Naturaalarvulise astendajaga astmefunktsioonid ( $y = x^{2n}$ ,  $y = x^{2n-1}$ ). Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad. Funktsiooni kasvamine ja

kahanemine. Funktsiooni ekstreemumid.

## 6.1. Õpitulemused

6.1.1. Õpilane teab ja tunneb:

- joone võrrandi mõistet;
- sirget ja ringjoont ning nende võrrandeid;
- sirgete vastastikuseid asendeid tasandil;
- jada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõisteid; nende üldliikme ja n esimese liikme summa valemeid;
- hääbuva geomeetrilise jada summa valemit;
- jada piirväärtuse olemust;
- funktsiooni üldtähist ja funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid;
- ainekavaga fikseeritud funktsioone ja nende omadusi.

6.1.2. Õpilane oskab:

- koostada sirge võrrandi, kui sirge on määratud tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja sihivektoriga;
- koostada ringjoone võrrandi;
- joonestada sirgeid ja ringjooni nende võrrandite järgi;
- leida kahe joone lõikepunkte;
- kasutada aritmeetilist ja geomeetrilist jada ülesannete lahendamisel;
- skitseerida ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid ja kirjeldada neid;
- kirjeldada graafikuga antud suvalist funktsiooni õpitud omaduste piires.

## 7. Piirväärtus ja tuletis. Hulktahukad ja pöördkehad (1 õn)

### 7.1. Õppesisu

7.1.1. PIIRVÄÄRTUS JA TULETIS. Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Funktsiooni piirväärtuse arvutamine lihtsamatel juhtudel. Hetkkiirus. Funktsiooni tuletis.



Astmefunktsiooni tuletis. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Tuletiste leidmine. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemumid. Funktsiooni uurimise ülesande lihtsamad juhud.

7.1.2. 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.

## 7.2. Õpitulemused

7.2.1. Õpilane teab ja tunneb:

- funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise geomeetrilist ja füüsikalist tähendust;
- funktsiooni graafiku puutuja mõistet;
- funktsiooni kasvamise ja kahanemise tunnuseid;
- funktsiooni ekstreemumkoha ja graafiku ekstreemumpunkti mõistet ning ekstreemumkoha leidmise eeskirja;
- erinevate tahk- ja pöördkehade liike, nende täispindala ja ruumala arvutamise valemeid.

7.2.2. Õpilane oskab:

- leida ainekavaga määratud funktsioonide ning nende summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletisi;
- leida funktsiooni nullkohti;
- leida funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikke;
- leida funktsiooni graafiku maksimum- ja miinimumpunkte;
- uurida lihtsamaid funktsioone ja skitseerida nende graafikuid;
- arvutada funktsiooni piirväärtust lihtsamatel juhtudel;
- skitseerida ruumilisi kehi ja arvutada nende pindala ja ruumala;
- rakendada trigonomeetria valemeid ruumigeomeetria ülesannete

lahendamisel.

## 8. Funktsioonid II (1 õn)

### 8.1. Õppesisu

Negatiivse astendajaga astmefunktsioonid ( $y = x^{-1}$ ,  $y = x^{-2}$ ). Funktsiooni  $y = .x$  ja  $y = 3.x$ . Reaalarvulise astendajaga aste. Eksponentfunktsioon ( $y = ax$ ,  $y = 10x$ ,  $y = ex$ ) ja lihtsamad rakendused. Lihtsamad eksponentvõrrandid. Arvu logaritmi. Avaldiste logaritmine ja potentseerimine. Logaritmifunktsioon ( $y = \log ax$ ,  $y = \log x$ ,  $y = \ln x$ ). Siinus-, kosinus- ja tangensfunktsioon, nende perioodilisus. Mõisted  $\arcsin m$ ,  $\arccos m$  ja  $\arctan m$ . Trigonomeetrilised põhivõrrandid.

### 8.2. Õpitulemused

8.2.1. Õpilane teab ja tunneb:

- ainekavaga fikseeritud funktsioone, nende graafikuid ja peamisi omadusi;
- reaalarvulise astendajaga astme mõistet;
- arvu logaritmi ja selle omadusi;
- trigonomeetriliste funktsioonide perioode.

8.2.2. Õpilane oskab:

- skitseerida ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid ja kirjeldada neid;
- logaritmid ja potentseerida lihtsamaid avaldisi;
- lahendada lihtsamaid eksponentvõrrandeid ja trigonomeetrilisi põhivõrrandeid.

## 9. Matemaatika õpitulemused

Kutseõppeasutuse matemaatikaõppe kursused läbinud õpilane:

- oskab arvutada peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning kriitiliselt oma arvutustulemusi hinnata;
- oskab teisendada algebralisi avaldisi;
- oskab lahendada ainekavas toodud võrrandeid ja võrrandisüsteeme ning

võrratusi ja võrratussüsteeme;

- oskab kasutada õpitud mõõtühikuid ja seoseid nende vahel;
- oskab lahendada kolmnurgaülesandeid;
- teab 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;
- teab ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid;
- oskab kirjeldada graafikuna esitatud funktsiooni omadusi;
- saab aru defineerimise vajalikkusest ja oskab ainekavas toodud mõisteid selgitada;
- oskab kasutada arvutusvahendeid, käsiraamatuid, tabeleid;
- saab aru matemaatiliste sümbolite keeles väljendatud tekstist;
- oskab matemaatiliselt kirjeldada ülesannetes esitatud lihtsamaid probleeme ning neid lahendada;
- oskab prognoosida ja analüüsida lahendustulemusi;
- oskab kasutada matemaatilisi teadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- saab aru matemaatika rollist tsivilisatsiooni arengus.

**Selle mooduli läbimisel peab õpilane olema võimeline:**

- Lahendada kutsealases töös vajalikke liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamisülesandeid.
- Lahendada protsentülesandeid ja kasutama ühikuid õigesti.
- Lahendada tavalisemaid autode ja masinate remondi alaseid matemaatilisi probleeme.
- Kasutama taskuarvutit ja arvutit autode ja masinate remondi alaste matemaatiliste ülesannete lahendamiseks.

- Mõistma automaatliinide remondi alast statistikat, tabelleid ja graafilisi esitusi.
- Arvutama töös vajalikke mahtuvusi või pindalasiid.
- Arvutama materjali- ja teeninduskulusid tehtavale tööle.

**Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.
- Kirjalik lõputöö teemal "N töötajaga automaatikaseadmete hooldusfirma palgafondi arvutamine"

## FÜÜSIKA 5 õn

---

### Füüsika ainekava

Õppemaht (5 õn)/5 AP

#### Mooduli eesmärk:

Moodul võimaldab õpilasel:

- Omandada ettekujutus elektrilistest ja magnetilistest nähtustest ja nendevahelistest seostest.
- Saada ettekujutus elektriliste ja magnetiliste nähtuste praktilisest kasutamisest.
- Omandada teadmisi juhtide, pooljuhtide ja dielektrikute omadustest ja kasutamisest.
- Omandada teadmisi elektritehnilistest seadmetest ja vooluringidest.
- Omandada teadmisi ja oskuseid praktilistest elektrimõõtmistest.
- Kasutada omandatud teadmisi edaspidises erialases töös.
- Luua baas edasisteks õpinguteks.

#### 2. Nõuded aine alustamiseks

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

##### 3.1. Õppesisu

3.1.1.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 miinimumprintsip.

3.1.2.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.

## 4.2. Õpitulemused

### 4.2.1. Õpilane teab:

- liikumisi kirjeldavaid suurusi ja nendevahelisi seoseid;
- Newtoni seadusi ja gravitatsiooniseadust;
- impulsi jäävuse seadust ja mehaanilise energia muundumisi;
- ringjoonelise liikumist ja võnkumist iseloomustavaid parameetreid.

### 4.2.2. Õpilane oskab:

- leida liikumist iseloomustavaid parameetreid ( $l, s, v, a, t$ );
- lugeda ja koostada nihke, kiiruse ja kiirenduse ajast sõltuvuse graafikuid;
- teisendada ühikuid SI süsteemi;
- iseloomustada kehale mõjuvaid jõude;
- lahendada lihtsamaid ülesandeid töö ja võimsuse leidmiseks;
- kasutada energia jäävuse seadust ülesannete lahendamisel;
- leida perioodi ja sagedust ringliikumisel ning võnkumistel.

## 5. Elektromagnetism

### 5.1. Õppesisu

5.1.1. ELEKTRILINE VASTASTIKMÕJU. Elektrilaeng, elektrilaengu jäävuse seadus, Coulomb'i seadus, elektriväli: elektrivälja tugevus, potentsiaal, pinge.

5.1.2. ELEKTRIVOOL. Voolutugevus, elektritakistus, takistid, vooluallikad. Vooluring: Ohmi seadus vooluringi osa ja koguvooringi kohta, jada- ja rööpühenduse seadused. Elektrivoolu töö ja võimsus.

5.1.3. MAGNETVÄLI. Magnetväli, magnetinduktsioon, Ampere'i seadus Lorentzi jõud. Elektromagnetiline induktsioon. Vahelduvvool. Eneseinduktsioon.

5.1.4. ELEKTROMAGNETVÕNKUMINE. Elektromagnetlainete skaala: lainete liigid,

energia ja levimise kiirus.

5.1.5. VALGUS. Valgus kui elektromagnetlaineline: lainepikkus, sagedus. Valguse peegeldumine. Valguslainete koherentsus, interferents ja difraktsioon. Valguse murdumine, murdumisenäitaja. Valguse dispersioon, spekter. Valguse energia: footoni energia ja sageduse seos. Fotoefekt.

## 5.2. Õpitulemused

5.2.1. Õpilane teab:

- Coulomb'i seadust;
- elektriliste parameetrite vahelisi seoseid ja ühikuid;
- elektrivoolu toimete rakendusi;
- magnetvälja suuna määramise reegleid;
- vahelduvvoolu saamise ja kasutamise võimalusi; elektromagnetlainete skaalat (sageduse, energia ja lainepikkuse järgi);
- valguse levimise kiirust, sagedust ja lainepikkust;
- valguse levimisel esinevaid nähtusi.

5.2.2. Õpilane oskab:

- koostada lihtsamat vooluringi;
- mõõta voolutugevust ja pinget;
- lahendada ülesandeid vooluringi ja tema osade kohta;
- määrata püsimagneeti ja vooluga juhtme magnetvälja suunda;
- määrata vooluga juhtmele magnetväljas mõjuva jõu suunda;
- määrata induktsioonvoolu suunda;
- tuua näiteid elektromagnetkiirgustest, -lainedest;
- konstrueerida langevale kiirele vastavat peegeldunud ja murdunud kiirt kahe keskkonna piiril;

- selgitada valge valguse dispersiooni klaasprismas.

## **6. Materia vormid: aine ja väli**

### **6.1. Õppesisu**

6.1.1.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.

6.1.2. 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.

6.1.3.AINE UNIVERSUMIS. Päikesesüsteem: planeet, planeedi kaaslane, asteroid, komeet, meteor. Tähed, galaktikad ja nende süsteemid. Universumi teke ja evolutsioon.

### **6.2. Õpitulemused**

6.2.1.Õpilane teab:

- aine makroparameetrid ja nende mõõtmise ühikuid;
- aine agregaatolekute iseloomustusi;
- olekumuutusi ja selleks vajalikke tingimusi;
- Bohri aatomimudelit;
- radioaktiivsete kiirguste liike ja nende eest kaitsvaid materjale;
- planeetide, asteroidide, komeetide ja meteoride vahelisi erinevusi;aine esinemise vorme ja vastastikmõjusid Universumis.

6.2.2. Õpilane oskab:

- väljendada temperatuuri erinevates skaalades;
- leida isoprotsesside ülesannetes rõhku, ruumala või temperatuuri;



- lahendada lihtsamaid ülesandeid soojusliku tasakaalu võrrandi kohta;
- kirjeldada aatomi ehitust;
- kirjutada lihtsamaid tuumareaktsioone;
- kirjeldada ainet Universumis;
- kirjeldada Päikesesüsteemi ja planeetide liikumisi.

## **7.Füüsika õpitulemused**

7.1.Kutseõppeasutuse füüsikaõppe kursused läbinud õpilane teab:

- füüsikaliste nähtuste iseloomulikke tunnuseid, nähtuste ilmumise põhjustingimusi, 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, töötamis põhimõtet ja ohutusnõudeid;
- keskkonna- ja energiasäästu vajalikkust;

7.2.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.

**Selle mooduli läbimisel õpilane teab:**

- peamisi elektrilisi ja magnetilisi nähtusi ja nende praktilist kasutamist;
- elektrotehnikas kasutatavaid termineid ja definitsioone;
- elektriliste ahelate põhielemente ja nende graafilisi tähiseid;
- transformaatorite ja enamlevinud elektrimasinate üldehitust ja kasutamist;
- biosfääri kaitse valdkondi;

**Selle mooduli läbimisel õpilane oskab:**

- lugeda ja koostada lihtsate elektriahelate skeeme;
- teostada elektriahelate lihtsaid arvutusi;
- valida mõõtmisteks vajalikke mõõteriistu;
- järgida ohutusreegleid praktiliste tööde teostamisel;
- läbi viia lihtsamaid elektrimõõtmisi;
- valida õigeid toiteallikaid ja kaitseseadmeid.

**Hindamine:**

- Suuliste hinnangute andmine õppeprotsessis.
- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.
- Arvestuslik hindamine.
- Kokkuvõttev hindamine.

## **1. Üldalused**

1.1. Keemia aineõpetuse kohustuslik maht on 2 õppenädalat:

- üldine ja anorgaaniline keemia (1 õn);
- orgaaniline keemia (1 õn);

1.2. Ainekavas esitatud kursusteks jaotus ja teemade järjestus ei ole kohustuslik. Õppematerjali täpse jaotuse ja teemade järjestuse otsustab õpetaja kooli ainekava koostamisel, arvestades kooli suundumusi, keemia integratsiooni teiste loodusteadustega ning õpilaste teadmiste taset. Põhimaterjali juurde kuuluvad lahutamatu osana arvutusülesanded ning näit- ja õpilaskatsed. Teemade käsitus ja sügavus ei taotle üldkeskhariduse ulatust.

## **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

## **3. Õppe-eesmärgid**

Keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- omandab alused nüüdisaegse tervikliku loodusteadusliku maailmapildi kujunemiseks;
- laiendab ja süvendab põhikoolis omandatud teadmisi ja arusaamu keemia põhilistest mõistetest ja seaduspärasustest;
- mõistab sügavamalt keemiliste protsesside olemust ning nende tähtsust looduses, ühiskonnas ja argielus;
- õpib rakendama omandatud teadmisi ja arusaamu probleemide lahendamisel uudes olukorras, töökeskkonnas ja praktilises elus;
- õpib kasutama erinevaid teabeallikaid keemiateabe hankimiseks;
- arendab oma loogilise mõtlemise võimet, analüüsi- ning järelduste tegemise oskust;
- oskab säästlikult ja ohutult kasutada keemilisi reaktiive nii

keemialaboris kui ka argielus;

- õpib arusaamise ja vastutustundega suhtuma oma tegevuse võimalikesse tagajärgedesse;
- mõistab keemia seost nüüdisaegse tehnoloogiaga ja keskkonnaprobleemidega, keemia integratsiooni teiste loodusteadustega;
- oskab näha ja väärtustada protsessidevahelist tasakaalu looduses ja ühiskonnas, mõista selle säilitamise vajalikkust.

#### **4. Õppetegevus**

4.1. Kutseõppeasutuses tugineb keemia õppimine ja õpetamine põhikoolis õpitule. Taotletakse õpilaste keemia-alase ja üldise loodusteadusliku maailmapildi avardamist; käsitletakse keemilisi objekte ning nähtusi sügavamalt ja süsteemsemalt. Õppetegevuses pööratakse suuremat tähelepanu seoste loomisele nähtuste ja seaduspärasuste vahel, õpitakse tuntud seaduspärasusi uudsetes olukordades rakendama ja seostama omandatavas erialas õpitavaga. Õppetegevus on suunatud õpilaste mõtlemisvõime arendamisele.

4.2. Suurt tähelepanu tuleks pöörata õpilaste iseseisva töö oskuste arendamisele. Seetõttu kasutatakse õpilaste iseseisval tööl põhinevaid õppemeetodeid – arutlusi, probleemsituatsioonide lahendamist, referaatide ja uurimustööde koostamist. Rõhutades keemia seoseid teiste loodusteadustega, seoseid looduses (sh inimeses endas) toimivate protsessidega, samuti inimese suhteid looduslike ja tehismaterjalidega, õpitakse mitmekesisest teavet analüüsima ning sünteesima, õpitu põhjal järeldusi tegema, andma selle alusel põhjendatud hinnanguid, langetama kompetentseid ja eetilisi otsuseid. Informatsiooni iseseisev otsimine erinevatest teabeallikatest arendab kriitilist mõtlemist ja oma seisukoha kujunemist.

4.3. Orgaanilise keemia teljeks on kaasaegse struktuuriteooria ning orgaaniliste ühendite reaktsioonide üldistatud käsitlus (elektroonne käsitlus vabade radikaalide, elektrofiilide ja nukleofiilide tasandil). See vähendab oluliselt tuima päheõppimist ning võimaldab nähtustest sisuliselt aru saada ja vähete põhieelduste alusel paljusid asjaolusid iseseisvalt tuletada. Seetõttu peaks õppetegevuses materjali traditsiooniline esitamine ja reprodutseerimine jääma tagaplaanile ning põhiliseks

muutama struktuuride ja molekulimudelite vaatlemine, uurimine, konstrueerimine ning ülesannete ja probleemide lahendamine ja analüüs.

4.4.Väga oluliseks tuleb pidada näitkatsete ja laboratoorsete tööde tegemist. Need peavad olema õpilastele mõistetavad ning teenima õpetamise põhieesmärkide saavutamist.

4.5.Arvutusülesannete lahendamisel pööratakse tähelepanu eelkõige ülesannete sisu ja lahenduskäigu mõistmisele ning tulemuste analüüsile, mitte rutiinsele tüüpülesannete matemaatiliste algoritmide äraõppimisele.

4.6.Nõutavate õpitulemuste saavutamiseks peaks õpetajal olema võimalus kasutada nüüdisaegseid infotehnoloogiahendaid ning viia osa ainetunde läbi arvutiklassis.

## **Keemia ainekava (2 õn)**

### **5.Üldine ja anorgaaniline keemia**

#### **5.1. Õppesisu**

5.1.1.ANORGAANILISTE ÜHENDITE PÕHIKLASSID. Oksiidid, happed, alused ja soolad, nende nomenklatuur, keemilised omadused.

5.1.3. ARVUTUSED REAKTSIOONIVÕRRANDITE ALUSEL. Arvutused reaktsioonivõrrandite järgi, lahuse koostise arvutused.

5.1.4. KEEMILISE REAKTSIOONI KIIRUS JA TASAKAAL. ELEKTROLÜÜTIDE LAHUSED. Keemilise reaktsiooni kiirus, pöörduv ja pöördumatu reaktsioon, keemiline tasakaal. Elektrolüüdid ja mitteelektrolüüdid. Elektrolüütiline dissotsiatsioon, tugevad ja nõrgad elektrolüüdid. Lahuse pH.

5.1.5.METALLID, NENDE TÄHTSAMAD OMADUSED. Metallide üldised füüsikalised omadused, metallide keemilised omadused (reageerimine mittemetallidega, veega, lahjendatud hapetega, soolalahustega). Metallühendid, nende levik looduses. Metallide korrosioon ja korrosioonitõrje. Keskkonna saastumine raskmetalliühenditega, selle ohtlikkus.

5.1.6.MITTEMETALLID JA NENDE TÄHTSAMAD ÜHENDID.

Mittemetallide võrdlev iseloomustus (aatomihitus, füüsikalised omadused).

Allotroopia. Lühiülevaade tähtsamatest mittemetallidest ja nende ühenditest (halogeenid, väävel, lämmastik, fosfor, räni). Mittemetallilised elemendid looduses. Mittemetallide ühenditega seotud keskkonnaprobleemid.

## 6.2.Õpitulemused

### 6.2.1. Õpilane teab:

mõisteid: oksiid, hape, happeline oksiid, aluseline oksiid, amfoteerne oksiid, alus, hüdroksiid, leelis, sool, protsent, saagis, kadu, reaktsiooni kiirus, katalüsaator, keemiline tasakaal, elektrolüüt, mitteelektrolüüt, elektrolüütiline dissotsiatsioon, tugev elektrolüüt, nõrk elektrolüüt, pH, leelismetallid, leelismuldmetallid, füüsikalised omadused, keemilised omadused, sulam, maak, korrosioon, allotroopia; keemilise reaktsiooni olulisi tunnuseid.

### 6.2.2.Õpilane oskab:

selgitada

- hapete liigitamist vesiniku aatomite arvu, hapnikusisalduse ja tugevuse järgi, hüdroksiidide liigitamist lahustuvuse järgi, soolade liigitamist koostise ja lahustuvuse järgi;
- võrrandi kordajate kasutamist ülesannete lahendamisel;
- reaktsiooni kiirendavaid tegureid (temperatuur, kontsentratsioon, rõhk, peenestatus, katalüsaator);
- keemilise tasakaalu olemust;
- lahuse pH-d;
- metalli korrosiooni olemust ja selle vältimise viise;
- mittemetallide füüsikalisi omadusi;
- allotroopia põhjusi;
- happevihmade teket ja nende mõju loodusele, mineraalväetiste liigkasutamise tagajärgi;
- lämmastiku- ja süsinikuringet looduses.

lahendada probleemülesandeid järgmistel teemadel:

- oksiidide, hüdroksiidide, hapete ja soolade nimetamine ning valemite koostamine;
- anorgaaniliste ainete liigitamine aineklassidesse;
- reaktsioonivõrrandite koostamine anorgaaniliste ainete keemiliste omaduste kohta, arvestades reaktsiooni toimumise tingimusi (molekulaarsel kujul);
- metallide aktiivsuse võrdlemine, võrrandite koostamine suvalise metalli keemiliste omaduste kohta (reageerimine mittemetallide, veega, lahjendatud hapetega, soola lahustega), osates kasutada pingerida ja otsustada reaktsiooni toimumise üle;
- ainete liigitamine tugevateks ja nõrkadeks elektrolüütideks;
- arvutused võrrandi järgi (moolides, massiühikutes), saagise ja kao arvestamine;
- lahuse koostise arvutamine massiprotsendi alusel;
- elementide oksüdatsiooniastme määramine ühendites;
- võrrandite koostamine mittemetallide ja ammoniaagi keemiliste omaduste kohta.

## **7.Orgaaniline keemia**

### **7.1.Õppesisu**

7.1.1.SISSEJUHATUS. ALKAANID. Süsiniku aatomi ehitus ja valentsmudelid. Süsinikuahel, isomeeria, struktuurivalemid, nomenklatuur. Alkaanide keemilised omadused (asendusreaktsioonid, oksüdeerumine). Alkaanid olmes ja tehnikas. Halogeenaalkaanid. Alküülamiinide struktuur ja omadused. Amiin kui alus.

7.1.2.POLAARSE ÜKSIKSIDEMEGA SÜSINIKÜHENDID (ALKOHOLID). Alkoholide struktuur ja omadused. Funktsionaalrühm. Struktuuri- ja asendiisomeeria. Alkohol kui hape. Eetrite määratlemine.

7.1.3.MITTEPOLAARSE KORDSE SIDEMEGA SÜSINIKÜHENDID (ALKEENID, ALKÜÜNID, AREENID). Küllastumatuse mõiste. Alkeenid, alküünid, areenid.

Aromaatsus. Areenide asendusreaktsioonid. Fenoolid. Aromaatsete ühendite keskkonnaohtlikkus. Polümeerid.

7.1.4.KARBONÜÜLÜHENDID JA KARBOKSÜÜLÜHENDID. Aldehüüdide struktuur. Aldehüüdide redoksomadused. Sahhariidide mõiste ja liigitus, bioloogiline tähtsus. Karboksüülhapete struktuur, omadused ja liigid. Funktsionaalderivaadid, estrid ja amiidid. Estrite hüdroolüüs. Rasvad, nende bioloogiline tähtsus. Aminohapped.

## 7.2.Õpitulemused

### 7.2.1.Õpilane teab:

mõisteid: alkaan, radikaal, funktsionaalne rühm, isomeeria, aminorühm, amiin, hüdroksüülrühm, alkohol, funktsionaalne rühm, alkoholaat, eeter, alkeenid, alküünid, kaksikside, kolmikside, küllastunud ühend, küllastumata ühend, hüdraatimine, hüdrogeenimine, polümeer, karbonüülrühm, karbonüülühend, aldehüüdrühm, aldehüüd, sahhariid, monosahhariid, oligosahhariid, polüsahhariid, karboksüülrühm, karboksüülhape, ester, rasv, aminohape;

teab struktuuri ja omaduste vastavust.

### 7.2.2.Õpilane oskab:

selgitada

- orgaaniliste ainete eripära võrreldes anorgaaniliste ainetega;
- alkaanide rea liikme omaduste sõltuvust struktuurist;
- orgaaniliste ainete nomenklatuuri põhireegleid;
- halogenoalkaanide kasutusalasid;
- funktsionaalse rühma mõistet, selle määravat osa alkoholide omadustele;
- alkoholide nomenklatuurireegleid;
- alkoholide kasutusalasid (meditsiin, parfümeeria, kütused) ja toimet organismile;
- küllastumata ühendite struktuuri iseärasusi, nomenklatuurireeglite rakendamise põhimõtteid;



- liitumis- ja polümeerisatsioonireaktsioonide olemust;
- polümeeride keemia põhimõisteid;
- karbonüülühendite mõistet ja nomenklatuurireegleid;
- aldehüüdide omadusi;
- sahhariidide mõistet ja osa eluslooduses;
- karboksüülhapete, estrite ja aminohapete nomenklatuurireegleid;
- etaanhappe keemilisi omadusi;
- rasvade füüsikalisi omadusi, bioloogilist tähtsust;
- aminohapete tähtsust valkude tekkimisel;

lahendada probleemülesandeid järgmistel teemadel:

- alkaanide struktuurvalemite kirjutamine ja mudelite konstrueerimine;
- amiinide struktuurvalemite koostamine;
- alkoholide rea 10 esimese liikme struktuurvalemite kirjutamine;
- reaktsioonivõrrandite kirjutamine alkoholide keemiliste omaduste (reageerimine happena, dehüdraatimine, põlemine) kohta;
- valemi põhjal ühendi aineklassi kuuluvuse üle otsustamine;
- karboksüülhapetele ja aldehüüdidele struktuurvalemist lähtuvalt nimetuste andmine;
- valemi põhjal karboksüülhapete, estrite ja aminohapete äratundmine.

## **8.Keemia koondõpitulemused**

Kutseõppeasutuse keemiaõppe kursused läbinud õpilane:

- oskab iseloomustada lihtainete ja keemiliste ühendite omadusi, lähtudes vastavate keemiliste elementide asukohast perioodilisustabelis ning koostada tüüpühendite (oksiidid, vesinikuühendid, happed, hüdroksiidid) valemeid;
- teab keemilise reaktsiooni olulisi tunnuseid ja oskab neid seletada;
- mõistab, et keemilised reaktsioonid ei tarvitse alati kulgeda lõpuni, vaid võib kujuneda tasakaal vastassuunaliste reaktsioonide vahel, oskab iseloomustada välistegurite mõju keemilisele tasakaalule;
- tunneb põhilisi reaktsiooni kiirust mõjutavaid tegureid ja keemilise reaktsiooni kiirendamise võimalusi;
- oskab koostada võrrandeid anorgaaniliste ainete põhiklasside keemiliste omaduste kohta, otsustada reaktsiooni toimumise üle;
- oskab eristada elektrolüüte ja mitteelektrolüüte, iseloomustada nende tugevust;
- oskab hinnata lahuse keskkonda (happe, aluse, oksiidi või soola korral);
- oskab lahendada arvutusülesandeid: massiprotsendi arvutused (ka

- lahuste lahjendamisel ja segamisel), moolarvutused, arvutused reaktsioonivõrrandite alusel (arvestades saagist, kadu);
- oskab kujutada molekuli struktuuri (klassikaline ja lihtsustatud struktuurvalem);
  - tunneb orgaaniliste ainete funktsionaalseid rühmi ning struktuuriühikuid (alkaanid, halogeeniühendid, alkoholid, eetrid, amiinid, alkeenid, alküünid, aldehüüdid, karboksüülhapped, estrid);
  - oskab õpitud aineklasside raamides anda nimetusi IUPACi nomenklatuuri järgi ning konstrueerida nimetuste alusel ainete struktuurivalemeid;
  - mõistab ja oskab selgitada orgaaniliste ainete osa eluslooduses, tööstuses ja olmes;
  - oskab selgitada olmes rakendatavate koolis õpitud ainete keemilist olemust, võimalikku keskkonnaohtlikkust ja toksilisust;
  - oskab leida informatsiooni ainete ja materjalide omaduste, saamise ja kasutamise kohta;
  - on tuttav Eesti maavarade, keemiatööstuse ja keskkonnaprobleemidega.

**Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Referaat.
- Rühmatöö.
- Uurimustöö iseseisva tööna.

**Aine õppemaht 1õn/1 AP**

**1.Üldalused**

1.1.Geograafia aineõpetuse kohustuslik maht on 1 õppenädal.

1.2.Tallinna Tööstushariduskeskus õpetab geograafiat suuremas mahus ning valib kaheõppenädalase (80 tundi) ainekava. Geograafia õpetamisega kutseõppeasutuses süvendatakse õpilaste arusaamist nii looduses kui ka ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest, nende ruumilisest levikust ning vastastikustest seostest.

1.3.Tulenevalt geograafia üldistavast ja süsteemsest iseloomust on geograafiaõpetus tihedalt seotud paljude õppeainetega ja eeldab nende ainete vahelist tihedat koostööd. Ühiskonnageograafia kursus toetub majandusõpetusele ning seostub tihedalt ajaloo-, ja ühiskonnaõpetusega, üldmaateaduse õpetamisel on pöhirõhk keskkonnaproblemaatikal, mis eeldab põhjalikke eelteadmisi füüsikast, keemiast ja bioloogiast. Geograafia võimaldab teiste loodus- ja sotsiaalainetega võrreldes seoste ja seaduspärasuste paremat mõistmist üle üksikainete piiride, andes õpilastele tervikliku ja süsteemse maailmapildi koos ruumisuhete käsitlemisega.

1.4.Geograafia ainekava on üles ehitatud temaatilisel printsiibil, mis tähendab, et käsitletakse vaid kõige olulisemaid looduses ja ühiskonnas toimuvaid nähtusi ja protsesse ning nendevahelisi seoseid, mida illustreeritakse konkreetsete ja kõige ilmekamate näidetega maailma erinevatest piirkondadest.

1.5.Geograafia on väga tihedalt seotud igapäevaeluga. Igapäevastest maailma ja kodumaa sündmustest arusaamine eeldab geograafilist määratlemist – koha fikseerimist, kus midagi toimub.

1.6.Maailma looduse ja rahvastiku teemade käsitlemine on aluseks mõistvale ja tolerantsele suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuri ja traditsioonidesse. Geograafiaõpetusega rõhutatakse inimese ja looduse vahelistest seostest arusaamist ning süvendatakse õpilaste keskkonnavalaseid teadmisi kohalikul ja globaalsel tasandil, mis loovad aluse jätkusuutliku arengu idee omaksvõtmisele.

1.7.Nüüdisaegne geograafiaõpetus annab ettekujutuse paljudel elualadel järjest

olulisemaks muutuva kohateabe (geoinfosüsteemide) vajalikkusest, esitamiskiisidest ja laialdastest rakendusvõimalustest.

## **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused.

## **3.Õppe-eesmärgid**

Geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- saab aru looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning nendevahelistest seostest;
- oskab hinnata inimtegevuse võimalusi ja tagajärgi erinevates looduslikes tingimustes;
- on teadlik kohalikest, regionaalsetest ja globaalsetest keskkonnaprobleemidest;
- väärtustab jätkusuutliku arengu vajadust;
- saab aru maailmamajanduse kui süsteemi talitlemisest ja teab Eesti kohta selles;
- oskab kasutada kaarte, pilte, diagramme, et hankida, töödelda ja väljendada ruumiliselt esitatud teavet;
- oskab leida geograafia-alast informatsiooni erinevatest allikatest ning kasutada kaasaegseid infotehnoloogia võimalusi teabe hankimiseks, korrastamiseks ja esitamiseks;
- oskab informatsiooni kriitiliselt hinnata ja oma seisukohta põhjendada.

## **4.Õppetegevus**

Arvestades põhikoolis omandatud teadmisi ja oskusi, peaks kutseõppeasutuses geograafia õpetamisel rohkem kasutama õpilaste iseseisval tööil põhinevaid õppemeetodeid: arutlust, diskussioone, rolli- ja otsustusmänge, probleemülesannete lahendamist, referaatide ja uurimistöde koostamist jne. Informatsiooni iseseisev otsimine ja erinevate teabeallikate kasutamine, nende võrdlemine ja analüüs arendab kriitilist mõtlemist ja oma seisukoha kujunemist. Õppetegevus peaks

olema suunatud arutluse ja analüüsi kaudu seoste loomisele ja järelduste tegemisele, isikliku suhtumise kujundamisele ja sellele argumenteeritud põhjenduste leidmisele. Väga oluline on probleemsituatsioonide loomine, mis arendaks õpilaste iseseisvat mõtlemist ja otsuste tegemise oskust.

## **Geograafia ainekava (2 õn)**

### **5.Üldmaateadus**

#### **5.1.Õppesisu**

5.1.1.KAASAEGSED UURIMISMEETODID GEOGRAAFIAS. Arvutikaardid. Andmete graafilised esitusviisid. Geoinfosüsteemid ja nende rakendused. Koha määramise meetodid ja nende rakendused.

5.1.2. MAA KUI SÜSTEEM. Maa sfäärid kui süsteemid: litosfäär, pedosfäär, hüdrofäär, atmosfäär, biosfäär. Aine ja energiaringed Maa süsteemides.

5.1.3. LITOSFÄÄR. Litosfääri koostis. Laamtektoonika. Kivimite ringe. Erinevate kivimite ja maakide kasutusvõimalused. Kaevanduste mõju keskkonnale. Vulkanism ja selle tagajärjed. Ohu vähendamine ja vältimine. Maavärinad ja nende tagajärjed. Maavärinate tugevuse mõõtmine. Ohu vähendamine ja vältimine. Maalihked. Gravitatsiooni, vee ja seismilisuse osa maalihetes.

5.1.4. PEDOSFÄÄR. Murenemine. Mulla tekkeprotsessid ja mullaprofiilid. Mulla hävimine vee ja tuule erosiooni tõttu. Muld kui ressurss. Muldade kaitse.

5.1.5. ATMOSFÄÄR. Atmosfääri koostis ja ehitus. Kiirgusbilanss. Õhutsirkulatsioon. Tsüklonid ja antitsüklonid. Tormid. Õhuniiskus ja sademed. Inimtegevuse mõju atmosfääri koostisele ja selle tagajärjed: sudu, happevihmad, osooniaugud, kasvuhooneefekt. Õhu saastumine, seire ja rahvusvahelised lepped.

5.1.6. HÜDROSFÄÄR. Veeringe Maal. Siseveed. Jõgede veerežiim ja äravool. Kliima mõju äravoolule. Üleujutused ja nende kahjustused. Põhjavesi, selle kujunemine, filtratsioon. Pinna- ja põhjavee kasutamine ja kaitse. Vee liikumine maailmameres. Meretaseme kõikumised. Rannikute erosioon. Tormikahjustused, üleujutused. Ookeanide reostumine ja kaitse.

5.1.7. MAA SÜSTEEMIDE VAHELISED SEOSSED. Inimtegevuse ja Maa süsteemide

vastasmõju. Keskkonnamuutused ja seire. Keskkonnatehnoloogia.

## **6.Ühiskonnageograafia**

### **5.1. Õppesisu**

6.1.1.KAASAEGSE MAAILMA POLIITILINE KAART. Riikide arengutaseme näitajad. Kõrgeltarenenud Põhja riigid ja Lõuna arengumaad.

6.1.2.MAAILMA RAHVASTIK JA RAHVASTIKUPROTSESID. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Demograafiline üleminek. Rahvastikupoliitika. Ränded, nende põhjused. Rahvastiku paiknemine. Linnastumine. Linnastumise kulg maailmas. Suurlinnade keskkonnaprobleemid.

6.1.3.KAASAEGSED MUUTUSED MAAILMAMAJANDUSES. Majanduse üldine struktuur ja selle arengud. Üleminek kõrgtehnoloogilisele tootmisele. Majanduse globaliseerumine. Rahvusvahelised firmad ja majandusorganisatsioonid.

6.1.4.ENERGIAMAJANDUS. Kaasaegse energiamajanduse struktuur. Alternatiivenergia kasutusvõimalused. Nafta ja maagaasi tootmine, transport ja töötlemine. Tahkete kütuste kaevandamine ja kasutamine. Fossiilsete kütuste kasutamisega kaasnevad keskkonnaprobleemid. Elektroenergeetika.

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

6.1.7.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.

6.1.8.TRANSPORT JA SIDE. Transpordiliigid ja vedude järgud. Logistika. Regioonide veondus. Rahvusvahelised veoteenused. Side ja infosüsteemid.

6.1.9.TEENUSED. Teenuste osatähtsuse kasv. Teenuste struktuur: äri-, sotsiaal- ja turismiteenused. Turism ja selle geograafia..

6.1.10 Üks 6 tunnine valikteema vastavalt kutsehariduse suunale.

## **7.2.Õpitulemused (2 õn)**

7.2.1.Õpilane teab:

- erinevaid asukoha määramise meetodeid;
- Maa sfääre;
- litosfääri koostist;
- erineva tekkega kivimeid ja nende kasutamise võimalusi;
- vulkaanide tekkepõhjust;
- maavärinate tekkepõhjust;
- maavärinate tugevuse hindamise meetodeid;
- mulla hävimist mõjutavaid tegureid;
- merede ja ookeanide reostusallikaid;
- atmosfääri koostist ja ehitust;
- erinevaid sademete tekkepõhjust ja tingimusi;
- riikide arengutaset iseloomustavaid näitajaid;
- riikide liigitust nende arengutaseme alusel;
- maailma rahvaarvu kiire kasvu põhjust;
- rahvusvaheliste rännete põhjust ja peamisi suundasid;
- rahvastiku paiknemist mõjutavaid tegureid;
- üldjoontes linnastumisprotsessi kulgu arenenud ja arengumaades;
- rahvusvahelisi firmasid;
- rahvusvahelisi majandusorganisatsioone;
- kaasaegses maailmamajanduse arengutendentse;
- erinevaid energiavarasid, nende liigitamis- ja kasutamise võimalusi;



- erinevate energiaressursside kasutamise eelisi ja puudusi;
- masinatööstuse jagunemist vanadeks, uuteks ja uusimateks harudeks;
- masinatööstuse erinevate harude paigutuse põhijooni;
- põllumajanduse arengut mõjutavaid looduslikke ja majanduslikke tegureid kõrgelt
- arenenud riikides ja arengumaades;
- peamisi põllumajandusliku tootmise vorme;
- põllumajandusega seotud keskkonnaprobleeme;
- erinevaid transpordiliike;
- peamisi kaubanduslikke veosuundi ja veoteenuseid;
- äri, sotsiaal- ja turismiteenuseid.

#### 7.2.2. Õpilane saab aru:

- Maa sfääride vahelistest vastasmõjudest;
- laamade liikumise teooriast;
- kivimite ringest;
- gravitatsiooni, vee ja seismilisuse osast maailmetses;
- füüsilise ja keemilise murenemise protsessist ja seosest mulla kujunemise ja arenguga;
- erinevatest mullatekkeprotsessidest;
- muldade kaitse vajalikkusest;
- kiirgusbilansi olemusest;
- üldise õhuringluse olemusest ja mõjust maailma erinevate piirkondade kliimale;
- tsüklonite ja antitsüklonite mõjust ilmastikule;
- inimtegevuse mõjust atmosfääri koostisele ja selle tagajärgedest;

- loodusliku veeringe olemusest ja sellega seotud looduslikest protsessidest;
- veeolude ajalistest muutustest;
- põhjavee kujunemisest ja filtratsioonist;
- vee liikumisest maailmameres ja sellega seotud looduslikest protsessidest;
- Maa süsteemide ja inimese vastasmõjust;
- demograafilise ülemineku teooriast;
- rahvastikupoliitika erinevusest arenenud ja arengumaades;
- globaliseerumise olemuset;
- rahvusvaheliste firmade osast maailmamajanduses;
- rahvusvaheliste majandusorganisatsioonide mõjust maailmamajandusele;
- kaasaegse maailma energiamajandusest;
- transpordi arengust ja selle mõjust teistele majandusharudele;
- side ja infosüsteemide tähtsusest kaasaegses maailmamajanduses;
- looduse ja ühiskonna vastasmõjudest kohalikul, regionaalsel ja globaalsel tasandil ja säästliku arengu vajadusest;
- teenuste osatähtsuse kasvust kaasaegses majanduses ja seotusest teiste
- majandusharudega.

### 7.2.3.Õpilane oskab:

- kasutada tava- ja arvutikaarte informatsiooni otsimiseks, seoste analüüsiks ja üldistuste tegemiseks;
- tuua näiteid geoinfosüsteemide rakendusvõimalustest;
- määrata erinevaid meetodeid kasutades asukohta;
- 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 kasvuhoooneefekti 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 kasutamisevõimalusi maailma erinevates regioonides;
- hinnata energia kokkuhoiu vajadust ja võimalusi;
- iseloomustada temaatiliste kaartide abil põllumajanduse looduslike arengueeldusi maailma erinevates piirkondades ja võrrelda erinevate piirkondade põllumajandust;
- analüüsida erinevate veendusliikide eeliseid ja puudusi;
- võrrelda temaatiliste kaartide abil erinevate regioonide veondust;
- 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:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Referaat.
- Rühmatöö.
- Uurimustöö iseseisva tööna.

## **BIOLOOGIA 2 õn**

---

### **1.Üldalused**

1.1.Bioloogia aineõpetuse kohustuslik maht on 2 õppenädalat/2 AP.

1.2.Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogia õppimise kaudu kujunevad õpilastel loodusalased ja teised elutähtsad pädevused, omandatakse püsivad positiivsed hoiakud kõige elava suhtes, väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Areneb igapäevase eluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste tegemise oskus, mis ühtlasi suurendab õpilaste toimetulekut looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud integreerituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvate õppimisele.

1.3.Bioloogia õpetuslikeks eesmärkideks on eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse põhiprintsiipidest ülevaate saamine. Bioloogia õpetamisega kutseõppeasutuses süvendatakse põhikoolis omandatud teadmisi, oskusi ja vilumusi. Taotletakse õpilaste loodusteadusliku maailmapildi avardamist, mis tugineb senisest enam bioloogia haruteaduste põhilistele teooriatele, üldistele seaduspärasustele ja nende rakenduslikele aspektidele.

1.4.Õppeprotsess lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes, mis muuhulgas väljendub teadlikult vastutustundlikus ja säästvas suhtumises oma elukeskkonda ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamises igapäevases elusesinevate probleemsituatsioonide lahendamisel.

1.5.Õppeprotsess on õpilasekeskne. Õppeprotsessis pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppetegevuse üheks rõhuasetuseks on teadusliku meetodi omandamine ning selle rakendamine looduslikust ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevate probleemide lahendamisel. Õpilased saavad ülevaate kaasaja bioloogia põhilistest

saavutustest, seaduspärasustest ja teooriatest ning tulevikusuundumustest. Õppeprotsessi käigus omandatakse erinevate, sh elektrooniliste teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva informatsiooni tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiaalaseid teadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida.

## **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

### **3. Õppe-eesmärgid**

- Bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:
- omandab tervikliku loodusteadusliku maailmapildi;
- saab aru bioloogia osast loodusteadustes, selle üldisest ja erilisest tähendusest;
- omandab positiivse hoiaku bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes;
- oskab hinnata elusloodusega seonduvaid eetilisi, moraalseid ja esteetilisi aspekte;
- saab aru eluslooduse mitmekesisuse vormidest ja nende säilitamise tähtsusest;
- teab loodus- ja keskkonnakaitse põhimõtteid ja probleeme;
- tunneb austust eluslooduse vastu ja suhtub vastutustundlikult looduskeskkonda;
- väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
- omandab teaduslikud uurimusmeetodid lihtsamate loodusteaduslike probleemide lahendamiseks;
- süvendab teadmisi bioloogia põhiteooriatest ja üldistest seaduspärasustest ning saab aru nende rakenduslikest väärtustest;
- seostab bioloogias omandatud teadmisi igapäevaeluga;

- kasutab bioloogiaalase info hankimiseks ja võrdlemiseks erinevaid teabeallikaid ning oskab hinnata nende tõepärasust;
- mõistab seoseid looduslike ja ühiskondlike protsesside vahel;
- orienteerub bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi nõudvates elukutsetes.

#### **4.Õppetegevus**

4.1.Õppetegevus on aktiivõppe põhimõtteid järgiva rõhuasetusega. Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni tõstmiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppe meetodeid, vorme ja võtteid: probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, dispuute, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õppekäike, -ekskursioone jne. Arvestaval kohal on referaatide ja suuliste ning stendiettekannete koostamine.

4.2.Õppeprotsessis pööratakse tähelepanu õpilaste mõtlemisvõime arendamisele. Selleks kombineeritakse oskuslikult tunnimetoodikaid, kasutatakse mitmekülgseid teadmiste kontrolli meetodeid. Klassi-, rühma- ja individuaaltöö käigus õpitakse tekstides, piltidel, joonistel ja graafikutel esitatud informatsiooni analüüsima, sünteesima ning argumenteeritud hinnanguid andma. Õpilased õpivad hinnangute andmisel ja otsuste langetamisel arvestama kaasaja teaduse seisukohti, normatiivdokumente, majanduslikke kaalutlusi, aga ka moraali ja eetika seisukohti.

4.3.Õpilaste teoreetilised teadmised kinnistuvad õpilasekeskses individualiseeritud õppetegevuses. Õpilased omandavad iseseisva töö oskused teabeallikatega ning suudavad hinnata nendes esitatud teabe tõepärasust, kasutades seejuures infotehnoloogiavahendeid.

4.4.Bioloogiateadmiste omandamisel on oluline koht praktilistel, sh uurimuslikel töödel, mille käigus õpilased omandavad probleemide püstitamise, hüpoteeside formuleerimise ja katsete või vaatluste planeerimise ning nende läbiviimise oskused. Õpilased omandavad praktiliste tööde käigus bioloogias ja teistes loodusteadustes kasutatavaid uurimismeetodeid, neid rakendatakse vaatluste ja eksperimentide läbiviimisel, arvestades seejuures ohutustehnika nõudeid. Õpitakse sõnastama teaduslikke bioloogiaprobleeme, nende alusel püstitama hüpoteese, planeerima reaalselt teostatavaid praktilisi töid. Tähtsal kohal on uurimistöö vormistamise, analüüsimise, järelduste tegemise ning töö kirjaliku ja suulise esitamise oskus.

3.5. Bioloogia õpetamisel pööratakse tähelepanu nüüdisaja bioloogiateaduse põhitulemustele ning arengusuundadele. Olulisel kohal on nende rakendusteaduslikud väljundid igapäevases elus. Koos sellega antakse õpilastele võimalikult terviklik pilt kaasaja bioloogia haruteadustest ning nende seostest teiste loodusteadustega.

## **5. Bioloogia ainekava (2 õn)**

### **I Osa**

#### **5.1. Õppesisu**

5.1.2. ELU OLEMUS. Elu tunnused. Eluslooduse põhilised organiseerituse tasemed. Loodusteaduslik uurimismeetod.

5.1.2. ORGANISMIDE KEEMILINE KOOSTIS. Organismide keemiline koostis. Peamised anorgaanilised ja orgaanilised ained organismides.

5.1.3. RAKK. Rakuteooria põhiseisukohad. Loomaraku ehitus ja talitus, selle erinevused bakteri- ja taimerakust. Ainu- ja hulkraksus.

5.1.4. ORGANISMIDE AINE- JA ENERGIAVAHEMINE. Organismide aine- ja energiavahetuse põhijooned. Fotosüntees ja selle tähtsus. Organismide varustamine energiaga.

5.1.5. ORGANISMIDE PALJUNEMINE JA ARENG Rakkude jagunemine: mitoos ja meioos. Organismide suguline ja mittesuguline paljunemine. Loomade ja taimede paljunemise ja arengu eripära. Inimese sugurakkude areng, viljastumine, embrüonaalne ja sünnijärgne areng.

5.1.6. PÄRILIKKUS. Molekulaarbioloogilised põhiprotsessid: replikatsioon, transkriptsioon ja translatsioon. Mendeli seadused. Geneetika ülesanded. Inimesel esinevad geneetilised puuded. Pärilik ja mittepärilik muutlikkus. Viiruste mitmekesisus ja tähtsus.

#### **5.2. Õpitulemused**

##### **5.2.1. Õpilane teab:**

- peamisi elu tunnuseid;



- eluslooduse peamisi organiseerituse tasemeid;
- teadusliku meetodi põhietappe;
- organismides enamlevinud keemilisi elemente;
- organismides enam esinevaid anorgaanilisi aineid;
- vee põhilisi funktsioone organismides;
- organismides leiduvate peamist orgaaniliste ainete (sahhariidide, lipiidide, valkude, ja nukleiinhapete) üldist ehitust ja tähtsust;
- loomaraku peamisi organelle ja nende funktsioone;
- kromosoomide ehitust ja tähtsust;
- taime- ja bakteriraku eripära võrreldes loomarakuga;
- ainu- ja hulkraksete organismide näiteid;
- auto- ja heterotroofsete organismide näiteid;
- raku metabolismi põhietappe ja nende vahelisi seoseid;
- ATP molekuli tähtsust;
- rakus toimuva glükoosi lagundamise tulemust;
- fotosünteesi toimumise tingimusi, tulemust ja tähtsust;
- organismide paljunemise erinevaid viise;
- sugulise ja mittesugulise paljunemise erinevust ja tähtsust;
- vegetatiivse paljunemise näiteid;
- mitoosi faase, tulemust ja tähtsust;
- meioosi toimumise eesmärki, tulemust ja tähtsust;
- inimese ovo- ja spermatogeneesi iseärasusi;
- menstruaaltsükliga kaasnevat muutust naise organismis;
- põhilisi rasestumisvastaseid meetodeid ja vahendeid;
- inimese looteliste väärarengute tekkepõhjust.
- replikatsiooni, transkriptsiooni ja translatsiooni tulemust ja nendevahelisi seoseid;
- geneetilise koodi olemust;
- valgu sünteesis osalevaid komponente ja tulemust;
- Mendeli seadusi ja nende statistilist olemust;
- inimese soo määramise geneetilist aluseid;

- inimesel esinevaid enamlevinud geneetilisi puudeid;
- päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse erinevaid tekkepõhjust, avaldumise vorme ja bioloogilist tähtsust;
- inimese pärilikkuse uurimise enamlevinud meetodeid;
- viiruste mitmekesisust ja nende osa eluslooduses.

#### 5.2.2.Õpilane saab aru:

- elu tunnuste kompleksusest;
- eluslooduse uurimise erinevatest tasemetest;
- loodusteaduslikust uurimismeetodist;
- vee bioloogilisest tähtsusest;
- valkude erilisest rollist organismis;
- DNA ja RNA ülesannetest;
- erinevate rakkude ehituse ja talitluse vastastikusest kooskõlast;
- rakkude mitmekesisuse põhjustest;
- päristuumse raku peamiste organellide ehituse ja talitluse omavahelistest seostest;
- raku elutegevuse terviklikkusest;
- taimeraku peamistest erinevustest võrreldes loomarakuga;
- eel- ja päristuumse raku erinevustest;
- bakterite osast looduses;
- organismi aine- ja energiavahetuse terviklikkusest;
- auto- ja heterotroofide aine- ja energiavahetuse põhilistest erinevustest;
- ATP osast organismi aine- ja energiavahetuses;
- rakkudes toimuva glükoosi lagundamise tähtsusest;
- fotosünteesi kulgemise tingimustest ja tulemustest;
- fotosünteesi tähtsusest looduses;
- erinevate organismide energiaga varustamise viisidest;
- sugulise ja mittesugulise paljunemise erinevustest;
- rakkude jagunemise põhilistest seaduspärasustest;
- mitoosi ja meioosi erinevustest ja nende bioloogilisest tähtsusest;

- menstruaaltsükli ja munaraku arengu vahelistest seostest;
- rasestumise vältimise võimalustest ja nendega kaasnevatest riskidest;
- inimese sünnijärgses arengus toimuvatest muutustest;
- organismi genotüübi ja fenotüübi omavahelistest seostest;
- transkriptsiooni ja translatsiooni osast pärilikkuse avaldumises;
- geneetilise koodi põhiomadustest;
- valgu sünteesi toimumise üldpõhimõtetest;
- Mendeli seaduste olemusest ja nende rakendamise võimalustest;
- inimese geneetiliste puuete põhilistest tekkemehhanismidest;
- päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse erinevustest;
- pärilikkuse ja keskkonna osast inimese tunnuste kujunemisel;
- viiruste erinevustest võrreldes elusorganismidega;
- viiruste bioloogilisest tähtsusest.

### 5.2.3.Õpilane oskab:

- kirjeldada erinevate organismide elutunnuseid;
- seostada bioloogia teadusharusid uurimisobjektidega;
- selgitada organismis enamesinevate keemiliste elementide funktsioone;
- tuua näiteid erinevate valkude funktsioonidest;
- eristada joonisel DNA ja RNA molekuli;
- seostada loomaraku erinevaid tüüpe nende ülesannetega;
- kirjeldada loomaraku peamisi struktuure ja nende ülesandeid;
- võrrelda taimerakku loomarakuga;
- eristada joonisel taime- ja loomarakku ning eel- ja päristuumset rakku;
- vaadelda rakke valgusmikroskoobiga ja eristada olulisemaid rakustruktuure;
- võrrelda auto- ja heterotroofsete organismide aine- ja energiavahetust;
- kirjeldada ATP moodustumist glükoosi lagundamisel;
- selgitada fotosünteesi kulgemise tingimusi ja tulemust;
- tuua sünteesi- ja lagundamisprotsesside näiteid ja seostada neid energeetiliste muutustega;

- selgitada, milleks erinevad organismid vajavad energiat;
- tuua sugulise ja mittesugulise paljunemise näiteid taime- ja loomariigist;
- kirjeldada mitoosi faase, tulemust ja tähtsust;
- selgitada meioosi tulemust ja tähtsust;
- vaadelda rakke valgusmikroskoobiga ja eristada erinevaid mitoosifaase;
- kirjeldada menstruaaltsükli ja rasestumisest hoidumise meetodeid;
- selgitada, millest sõltub organismide eluiga;
- kirjeldada replikatsiooni ja transkriptsiooni kulgemist;
- rakendada geneetilise koodi tabelit valgu aminohappelise järjestuse määramisel;
- kirjeldada valgusünteesi üldist kulgu;
- selgitada Mendeli seaduste sisu;
- lahendada geneetika ülesandeid monohübriidsest ristamisest;
- selgitada inimese soo määramise mehhanisme;
- selgitada pärilikkuse ja muutlikkuse tähtsust eluslooduses;
- tuua päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse näiteid taime- ja loomariigist;
- tuua viiruste ja viirushaiguste näiteid;
- selgitada viirushaiguste levikut ja profülaktika võimalusi.

## **6. Bioloogia II osa**

### **6.1. Õppesisu**

6.1.1. RAKENDUSBIOLOOGIA. Bioloogia seos teiste teadustega. Erinevate organismide biotehnoloogilisi rakendusi. Biotehnoloogia ja sellega kaasnevad probleemid. Geenitehnoloogia, selle arengusuunad. Bioloogia osa meditsiinis.

6.1.2. INIMENE. Inimorganismi üldiseloomustus. Inimese põhilised elutalitlused, nende neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Kõrgem närvitalitus.

6.1.3. ORGANISMIDE KOOSEKSISTEERIMINE. Peamised ökoloogilised tegurid. Organismidevahelised suhted. Populatsioon. Ökosüsteemi struktuur ja iseloomustus. Biosfääri iseloomustus. Bioloogiline mitmekesisus. Keskkonnakaitse regionaal- ja globaalprobleemid. Looduskaitse ja keskkonnapoliitika.

6.1.4. EVOLUTSIOON. Elu päritolu ja esialgne areng. Elu areng Maal.

Evolutsiooni tõendid. Evolutsiooni geneetilised alused. Looduslik valik. Mikro- ja makroevolutsioonilised protsessid. Inimese evolutsioon.

## 6.2.Õpitulemused

### 6.2.1.Õpilane teab:

- bioloogia seoseid teiste teadustega;
- rakendusbioloogia tegevusvaldkondi;
- biotehnoloogia rakendusvõimalusi;
- geenitehnoloogia arengusuundi;
- geneetika osatähtsust meditsiinis;
- inimese elundkondade üldist ehitust ja nende ülesandeid;
- inimorganismi talitluste neuraalse ja humoraalse regulatsiooni põhimõtet;
- humoraalses regulatsioonis osalevaid hormone;
- kesknärvisüsteemi ehitust ja talitlust;
- kõrgema närvitalitluse eripära;
- inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise printsiipe;
- ökoloogia seost loodus- ja keskkonnakaitsega;
- peamisi ökoloogiliste tegurite rühmi ning nende mõju organismidele;
- organismide omavahelisi põhilisi suhteid;
- ökosüsteemide struktuuri;
- bioloogilise mitmekesisuse määratlust;
- globaalseid ja regionaalseid keskkonnaprobleeme;
- säästva arengu põhimõtteid;
- majanduse, tarbimise ja keskkonnaseisundi seoseid;
- looduskaitse tegevusvaldkondi;
- Eesti keskkonnapoliitika põhiseisukohti;
- elu päritolu hüpoteese;
- evolutsiooni toimumise tõendeid;
- päriliku muutlikkuse osa evolutsioonis;
- liigitekke mehhanisme;
- loodusliku valiku osa evolutsioonis;

- mikroevolutsioonilisi muutusi ja nende tulemusi;
- makroevolutsiooni põhisuundumusi;
- inimese võimalikke eellasi;
- tõendeid, mis viitavad inimese päritolule loomariigist.

#### 5.2.2.Õpilane saab aru:

- rakendusbioloogia kohast bioloogiateadustes;
- rakendusbioloogia tähtsusest;
- biotehnoloogia osast tööstuses ja põllumajanduses;
- geenitehnoloogia tegevusvaldkondadest, arengusuundadest ja nende praktilises tähtsusest;
- geenitehnoloogiliste lahendustega kaasnevatest probleemidest;
- bioloogia osatähtsusest meditsiinis;
- inimese elundkondade ülesannetest;
- elundkondade talitluste neuraalse regulatsiooni põhimõtetest;
- neuraalse regulatsiooni seosest kesknärvisüsteemiga;
- tingitud ja tingimatute reflekside olemusest;
- organismi talitluste humoraalse regulatsiooni üldisest toimemehhanismist;
- hormoonide osast organismi elutegevuse regulatsioonis;
- inimese püsiva sisekeskkonna terviklikkusest;
- tervislike eluviiside järgimise tähtsusest;
- ökoloogia kohast bioloogiateadustes;
- ökoloogiliste tegurite mõjust populatsioonide arvukusele;
- ökosüsteemi struktuurist ja seda mõjutavatest teguritest;
- ökoloogilise tasakaalu kujunemise mehhanismidest;
- biosfääri kaitsmise vajadusest;
- loodusliku mitmekesisuse säilitamise tähtsusest;
- inimtegevuse osast looduskeskkonna kujundamises ja kaitses;
- globaalsete ja regionaalsete keskkonnaprobleemide aktuaalsusest;
- säästva arengu vajadusest;
- elu tekke võimalikest varastest etappidest;

- liikide tekke tingimustest;
- päriliku muutlikkuse osast evolutsiooniprotsessis;
- loodusliku valiku kujunemisest ja selle tulemustest;
- makroevolutsiooni põhisuundadest;
- mikro- ja makroevolutsiooni erinevustest;
- inimese evolutsiooni kulgemise eripärast ja selle põhjustest.

### 6.2.3.Õpilane oskab:

- tuua näiteid biotehnoloogia rakendustest tööstuses ja põllumajanduses;
- selgitada erinevate organismide biotehnoloogilisi rakendusvõimalusi;
- nimetada geenitehnoloogia rakendusvaldkondi;
- tuua näiteid geenitehnoloogia rakendamisega kaasnevatest eetilistest probleemidest;
- selgitada bioloogiaalaste teadmiste kaasamist meditsiinis;
- selgitada inimese erinevate elundkondade üldist ehitust ja ülesandeid;
- eristada joonisel inimese elundkondi ja nende peamisi osasid;
- selgitada neuraalse regulatsiooni osatähtsust erinevate elundkondade näitel;
- selgitada tingimatu ja tingitud refleksi erinevusi ja tuua näiteid;
- tuua näiteid humoraalsest regulatsioonist erinevate elundkondade talitlustes.
- eristada biootilisi ja abiootilisi ökoloogilisi tegureid ning tuua vastavaid näiteid;
- kirjeldada erinevaid ökosüsteeme;
- selgitada populatsioonide omavahelisi suhteid ökosüsteemides;
- koostada ökosüsteemidele iseloomulikke toiduahelate skeeme;
- välja tuua globaalseid ja regionaalseid aktuaalseid keskkonnaprobleeme;
- selgitada säästva arengu seisukohti;
- selgitada biosfääri kaitsega seonduvaid globaalprobleeme;
- tuua näiteid Eesti keskkonnaprobleemidest;
- selgitada elu tekke hüpoteese;

- kirjeldada elu esmast arengut Maal;
- selgitada Ch. Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohti;
- põhjendada loodusliku valiku juhtivat rolli evolutsioonis;
- tuua näiteid looduslikust valikust ja selle tagajärgedest;
- selgitada evolutsiooni geneetilisi aluseid;
- selgitada bioloogiliste ja sotsiaalsete tegurite osa inimese evolutsioonis.

## **7. Bioloogia õpitulemused**

7.1.1. Pärast kahekursuselise bioloogia ainekava läbimist õpilane teab:

- organismide peamisi elu tunnuseid;
- organismides enamlevinud keemilisi elemente;
- organismides enamesinevaid anorgaanilisi ja orgaanilisi aineid;
- taime-, looma- ja bakteriraku ehitust ning nende talitluslike iseärasusi;
- raku metabolismi põhilisi etappe;
- rakus toimuva glükoosi lagundamist ja sellega kaasnevat ATP sünteesi;
- ATP osa organismide aine- ja energiavahetuses;
- fotosünteesi kulgemise tingimusi, tulemust ja tähtsust;
- raku jagunemise (mitoosi ja meioosi) eesmärki, tulemust ja tähtsust;
- inimese sünnieelse ja -järgse arengu seaduspärasusi;
- pärilikkuse avaldumise molekulaarseid mehhanisme;
- Mendeli seadusi ja nende rakendamise võimalusi;
- rakendusbioloogia osatähtsust tööstuses, põllumajanduses ja meditsiinis;
- biotehnoloogia rakendamise võimalusi;
- inimese elundkondi ja nende talitlust;
- inimorganismi talitluste neuraalset ja humoraalset regulatsiooni;
- ökosüsteemide struktuuri ja neis valitsevaid suhteid;
- keskkonnakaitse regionaal- ja globaalprobleeme;
- Eesti keskkonnapoliitika põhiseisukohti;
- elu päritolu hüpoteese;
- evolutsiooni toimumise mehhanisme;
- inimese evolutsiooni eripära;



- bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi nõudvaid elukutseid.

#### 7.1.2. Pärast kahekursuselise bioloogia ainekava läbimist õpilane saab aru:

- eluslooduse uurimise tasemetest;
- organismides enamesinevate peamiste keemiliste elementide tähtsusest;
- anorgaaniliste ja orgaaniliste ainete ülesannetest organismis;
- rakkude ehituse ja talitluse omavahelisest kooskõlast;
- taime-, looma- ja bakteriraku iseärasustest;
- organismi aine- ja energiavahetuse omavahelistest seostest;
- rakkudes toimuva glükoosi lagundamise tulemustest ja üldisest tähtsusest;
- fotosünteesi kulgemise tingimustest, tulemusest ja tähtsusest;
- sugulise ja mittesugulise paljunemise erinevustest ja tähtsusest;
- mitoosi ja meioosi toimumise eesmärkidest, toimumise eripärast, tulemustest ja bioloogilisest tähtsusest;
- inimese rasestumise vältimise võimalustest;
- inimese sünnieelses ja -järgses arengus toimuvatest muutustest;
- pärilikkuse ja keskkonna osast inimese tunnuste kujunemisel;
- pärilikust ja mittepärilikust muutlikkusest ja selle bioloogilisest tähtsusest;
- Mendeli seaduste olemusest ja nende rakenduslikest võimalustest;
- viiruste ehituslikust eripärast ja nende tähtsusest;
- rakendusbioloogia tegevusvaldkondadest;
- biotehnoloogia osast tööstuses ja põllumajanduses;
- geenitehnoloogia rakendusvaldkondadest ja sellega seonduvatest eetilistest probleemidest;
- bioloogiateaduste osast meditsiinis;
- inimese elundkondade ehitusest ja talitlusest;
- kesknärvisüsteemi osast inimese füsioloogias;
- ökosüsteemides valitsevatest suhetest;
- inimtegevuse mõjust populatsioonidele ja ökosüsteemidele;
- säästva arengu vajadustest ja põhimõtetest;
- eluslooduse mitmekesisuse säilitamise vajadusest;

- bioloogilise evolutsiooni mehhanismidest ja põhisuundadest;
- loodusliku valiku osast liikide tekkimises;
- inimese evolutsiooni kulgemise võimalikest teedest ja suundadest.

7.1.3. Pärast kahekursuselise bioloogia ainekava läbimist õpilane oskab:

- kirjeldada erinevate organismide elutunnuseid;
- selgitada erinevate rakustruktuuride ehitust ja talitlust;
- eristada joonisel taime-, looma ja bakterirakku;
- vaadelda rakke mikroskoobiga ja eristada põhilisi rakustruktuure;
- selgitada organismi aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
- kirjeldada rakkudes toimuvat glükoosi lagundamist ja selgitada selle tähtsust;
- selgitada fotosünteesi tulemust ja tähtsust;
- kirjeldada mitoosi ja meioosi ning välja tuua nende bioloogiline tähtsus;
- selgitada organismi geno- ja fenotüübi omavahelisi seoseid;
- kirjeldada pärilikkuse molekulaarseid mehhanisme;
- selgitada Mendeli seaduste sisu ja rakendada neid ülesannete lahendamisel;
- selgitada päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa eluslooduses;
- iseloomustada viiruste osa looduses aj inimese elutegevuses;
- tuua näiteid biotehnoloogia rakendusvõimalustest;
- kirjeldada geenitehnoloogia rakendusvõimalusi;
- selgitada inimese erinevate elundkondade ülesandeid;
- eristada erinevaid ökoloogilisi tegureid ja tuua vastavaid näiteid;
- kirjeldada ökosüsteemi struktuuri ning selles valitsevaid suhteid;
- esitada regionaalseid ja globaalseid ökoloogilisi probleeme;
- nimetada ja põhjendada säästva arengu seisukohti;
- tuua näiteid Eesti keskkonnaprobleemidest;
- selgitada Ch. Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohti;
- kirjeldada inimese evolutsiooni etappe;
- selgitada erinevate tegurite osa inimese evolutsioonis.

**Selle mooduli läbimisel õpilane teab:**

- ökoloogia kohta bioloogiateadustes ja selle seost loodus- ja keskkonnakaitsega;
- ökoloogiliste tegurite koostoimemehhanisme ja tagajärgi;
- ökosüsteemides valitsevaid seoseid ja seaduspärasusi;
- biosfääri struktuuri ja selles toimuvaid muutusi;
- biosfääri kaitse valdkondi;
- inimtegevuse osa looduskeskkonna kujundamises ja kaitses;
- säästva arengu põhimõtteid ja nende järgimise vajalikkust;
- keskkonnaprobleemide olulisust igapäevaelus ja erialases töös;
- majanduse, tarbimise ja keskkonnaseisundi vahelisi seoseid.

**Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.
- Arvestuslik hindamine.
- Kokkuvõttev hindamine.
- Suuliste hinnangute andmine õppeprotsessis.
- Arvestuslik hindamine iseseisvate koduste praktiliste tööde alusel.

**AJALUGU 4 õn**

---

Õppemaht 3õn/3 AP

**1. Üldalused**

1.1. Ajaloo aineõpetuse kohustuslik maht on kolm õppenädalat:

- Eesti ajalugu muinasajast kuni 19. sajandi lõpuni (1 õn);
- XX sajandi ajalugu (1 õn);
- Maailmaajalugu (1 õn)

1.2.Kutseõppeasutuse ajalooõpetuses võetakse arvesse, et põhikoolis õpitakse maailma (eelkõige Euroopa) ja Eesti ajalugu vanimast ajast tänapäevani.

1.3.Ajalooõpetuses on kronoloogiline, poliitiline, majanduslik, sotsiaalne, kultuuriline ja ideede dimensioon.

1.4.Õppekava üks põhiohudeid on õpilase arendamine. Valmis teadmiste vahendamine on asjakohane ülevaateteemade puhul. Peamine on aga õppimine, kus õpilane peab õpikuteksti, ajalehe või ajakirja artikli, algallika või muu materjali põhjal looma endale ise ajaloopildi, tegema järeldusi, väljendama oma arvamust ühe või teise ajaloosündmuse või nähtuse kohta. Ajalooprobleemide lahendamise käigus tekivad uued oskused, rikastub väärtussüsteem, kujuneb rahvuslik ja kultuuriline identiteet, sallivus, pooldav suhtumine demokraatlikesse väärtustesse, avardub õpilase isiklik maailm.

1.5.Taolisest põhimõttest lähtuva õpetuse puhul ei saa ajaloo õppimine koolis olla entsüklopeediline, vaid eksemplaarne, s.o ajaloomaterjaliga tutvutakse valikuliselt. Sealjuures tuleb vältida eksemplaarse lähenemise suurimat puudust ajaloolise aja mõiste hülgamist ja realiseerida kronoloogiline dimensioon kronoloogilistematilise printsiibina. Sel puhul saab rääkida ajalooteadmisest kui protsessist, mitte kui lihtsalt faktikogust. Mitmekesiste ülesannete lahendamise käigus arenevad õpioskused, ajalooline mõtlemine, kujutlusvõime, rikastub ajalooteadvus.

1.6.Ajaloo õpetamisel rakendatakse orienteeruvat ja detailset käsitlust. Orienteeruva käsitlusega avatakse ajalooliste seoste süsteem, asetatakse sündmused põhilisse kronoloogilisse struktuuri ning tehakse üldistusi. Detailselt vaadeldakse mõningaid olulisemaid sündmusi selles struktuuris.

1.7.Tähtis on silla loomine mineviku ja kaasaja ajaloosündmuste ja –nähtuste vahel, arusaama kujundamine, et minevikku pöördumata on raske mõista tänapäeva, näiteks kriisikollete olemust, samuti paljusid Eesti ajalooga seotud probleeme. Ajalooallikatega töötades otsitakse kõigepealt vastuseid küsimustele *kes, mis, millal, kuidas*, seejärel jõutakse järk-järgult küsimuseni *mispärast*. Õpilased kogevad, kui keeruline on otsustada ühe või teise sündmuse põhjuste üle. Seetõttu on väga oluline selgitada mõisteid *põhjus-tagajärg, sarnasus- erinevus, muutus-järjepidevus*.

1.8. Ajaloo mõistmise seisukohalt on tähtis kujundada võimet asetada end kellegi teise olukorda, vaadelda maailma kellegi teise seisukohast lähtudes. Ajalootundides peaks õpilastele tutvustatama ka erinevaid ajalookäsitusi ühtki neist peale surumata. Õpilastes peab kujundama kriitilist suhtumist erinevatesse mõtteviisidesse. Otstarbekas on võrrelda ajaloosündmuste ja -nähtuste käsitlemist erinevates õpikutes ja raamatutes. See aitab mõista, et ajaloo kirjutamine on ikka sõltunud ajast ja ajaloolaste seisukohtadest.

1.9. Ajaloopilt, mida igaüks endaga kaasas kannab, ei kujune üksnes koolis. Ajaloopildi kujunemisele aitavad kaasa ekskursioonid ja õppekäigud ning kokkupuude ajaloo- ja ilukirjandusega, teatri- ja filmikunstiga, inimeste ja paikadega. Selle kogemuse ühendamisel koolis õpituga kujunebki õpilasel järk-järgult välja ainult temale omane ajaloopilt.

1.10. Ajaloo õpitulemuste kontrolli ja hindamise eesmärgiks on saada ülevaade ajalooõpetuse eesmärkide saavutamisest, õpilase individuaalsest arengust, ja kasutada saadud teavet õppeprotsessi tulemuslikumaks kavandamiseks.

1.11. Kutseõppeasutuses hinnatakse analüüsimise ning seoste leidmise ja loomise oskust; kronoloogia tundmist, muutustele ja järjepidevusele hinnangu andmist; oskust analüüsida suhteid ja seoseid inimeste, sündmuste ja muutuste vahel ühiskonnas; oskust analüüsida ja hinnata erinevaid seisukohti ja tõlgendusi seoses vastavate ajalooajalooperioodidega; allikatele hinnangu andmise, võrdlemise ja kokkuvõtivate järelduste tegemise ning iseseisvale põhjendatud järeldusele jõudmise oskust; loogilise ülesehitusega, analüüsiva, konkreetsetele näidetele tugineva, isiklikku hinnangut sisaldava arutluse kirjutamise oskust.

1.12. Arutluse hindamisel tuleb arvestada teemast arusaamist ja selle avamist; töö loogilist ülesehitust (sissejuhatus, teemaarendus ja kokkuvõte); oma seisukoha esitamist ja selle põhjendamist konkreetsete näidetega; seoste loomise ja järelduste tegemise oskust. Hindeskaala valib õpetaja vastavalt ülesande keerukusele.

1.13. Allikaülesandeid hinnatakse lähtuvalt vastuse kvaliteedist (lihtsast loendamisest kuni analüüsini). Allikaülesande hindamisel on aluseks järgmised tasemed:

- (rahuldav): teksti alusel loendi või seisukoha esitamine ja kirjeldamine;

- (hea): iseloomustamine ja võrdlemine;
- (väga hea): analüüs, isiklik hinnang ning selle põhjendamine.

1.1.4.Üksikfaktide tundmisele tuleb eelistada olulisemate ajaloosündmuste ja nähtuste analüüsi nõudvaid ülesandeid, ajalooõpetusega kujundatud oskusi. Projektülesande ja iseseisvate uurimustööde hindamisel tuleb jälgida ka töö valmimise protsessi (probleemi püstitamine, andmete kogumine, selekteerimine, analüüsimine, töö vormistamine, klassis ettekandmine), mitte ainult lõpptulemust. Hindamisprotsessis on oluline õpilase enesehinnang ja selle arenemine, mis tõstab vastutust õppimise suhtes. Hindamine peab olema paindlik, arvestama õpilase individuaalsust, erinevaid kursusi ja nende raskusastet.

1.15.Kokkuvõttev hinne peab kujunema erinevate osaoskuste hindamisest (näiteks: eneseväljendus- ja analüüsioskus, materjali reprodutseerimine, arutluste kirjutamine, töö allikmaterjaliga jne).

## **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

## **3. Õppe-eesmärgid**

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.

## **4. Õppetegevus**

4.1. Kutseõppeasutuses vaadeldakse Eesti ja XX sajandi ajalugu teise kontsentrina. Eesti ajaloo kursuses on oluline käsitleda vastaval ajaperioodil Läänemere maade mõjutusi paralleelselt Eestis toimunuga.

3.2. Kutseõppeasutuses peab ajalooõpetus olema probleemikeskne, et vältida pelgalt põhikoolis õpitu kordamist. Õppetegevustes kasutatakse erinevaid võtteid (nt vestlus, diskussioon, õpetaja jutustus, töö allikmaterjaliga, rolli- ja otsustumäng, referaatide ja uurimistöde koostamine, arutluste kirjutamine, jne). Õppetegevustes suunatakse arutluse ja analüüsi kaudu seoste loomisele ja järelduste tegemisele, isikliku suhtumise kujundamisele ja sellele argumenteeritud põhjenduste leidmisele. Kriitilise mõtlemise kujundamiseks on soovitatav käsitleda õppematerjale, mis annavad ajaloosündmusele hinnangu erinevast seisukohast lähtuvalt. Tähelepanuta ei tohi jätta informatsiooni leidmise ja kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on probleemsituatsioonide loomine, mis arendavad õpilaste ajaloolist mõtlemist, empaatiavõimet ja iseseisvate otsustuste tegemise oskust.

## **5. Õppesisu**

5.1. Eesti ajalugu muinasajast kuni 19. sajandi lõpuni

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

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

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

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

5.1.4. RAHVUSLIK LIIKUMINE. Ärkamisaeg Eestis, selle tähtsus. Venestusaja reformid. Majanduslik ja poliitiline areng 19. ja 20. sajandi vahetusel. Professionaalse kultuuri kujunemine.

5.2. XX sajandi ajalugu.

5.2.1.MAAILM XX SAJANDI ALGUL. Rahvusvahelised suhted XX sajandi algul. Euroopa suurriigid. Maailmamajandus. Elu-olu ja kultuur. Eesti Venemaa koosseisus.

5.2.2.ESIMENE MAAILMASÕDA. Esimene maailmasõda Venemaal ja Eestis. Eesti iseseisvumine. Vabadussõda.

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

5.2.4.TEINE MAAILMASÕDA. Maailm Teise maailmasõja eelõhtul. Eesti 1939-1940. Sõjategevus Teise maailmasõja ajal. Teise maailmasõja tagajärjed.

5.2.5.MAAILM PÄRAST TEIST MAAILMASÕDA. Külma sõda. Lääne tööstusriigid. Kommunistlikud riigid. Kolmas maailm. Eesti NSV.

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

## 6. 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:**



- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Referaat.
- Rühmatöö.
- Uurimustöö iseseisva tööna.

## INIMESEÕPETUS 1 õn

---

### Aine õppemaht 1 õn./1 AP

#### 1. Üldalused

1.1. Inimeseõpetuse kohustuslik maht on üks õppenädal. THK valikul on õppekavva võetud psühholoogiaõpetus.

1.2. Inimeseõpetuse üldeesmärk on eelkõige õpilase tervikliku isiksuse, üldinimlike väärtuste ja sotsiaalse kompetentsuse arendamine.

1.3. Inimeseõpetus on isiksusekeskne õppeaine rõhuasetusega väärtuskasvatusel. Õpetuses liigutakse tervikliku *mina* poole ning situatiivselt vahetu ümbruse tajumiselt ühiskonna sotsiaalsele tunnetusele. Väärtustatakse sotsiaalselt efektiivseid käitumisosi, positiivse minapildi kujunemist, tolerantsust ning üldinimlike väärtusnorme.

1.4. Inimeseõpetuse õpetamisel on olulised teadmiste-oskuste kujundamine ja õpilaste kõlbelis-väärtuseline areng. Väärtuskasvatus ja hoiakute kujundamine peavad toimuma demokraatlikus ja üksteist mõistvas koostööõhkkonnas ning olema suunatud positiivsele mõtlemisele oma toimetulekuvõimaluste üle.

1.5. Inimeseõpetuse õpitulemuste kontrolli ja hindamise eesmärgiks on saada ülevaade püstitatud eesmärkide saavutamisest, õpilase individuaalsest arengust ning saadud teabe kasutamine õppeprotsessi tulemuslikumaks kavandamiseks. Inimeseõpetuses võib hinnata õpilase teadmisi ja nende rakendamise oskust, aga mitte hoiakuid.

1.6. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised, sisaldama nii suulist kui ka kirjalikku küsitlust, praktilisi ülesandeid ja tegevusi.

#### 2. Nõuded aine alustamiseks

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

### **3.Õppe-eesmärgid**

- Inimeseõpetusega taotletakse, et õpilane:
- omandab teadmised ja oskused, mis aitavad tal mõista iseennast ja teisi ning suhelda kaasinimestega.
- 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;
- elab tervislikult, hoidub teadlikult ennast ja kaasinimesi kahjustavast käitumisest;
- oskab väärtustada vanemlust, tunneb 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.

### **4.Õppetegevus**

4.1.Kutseõppeasutuse inimeseõpetuses ei keskenduta valmis tõdedele, õppimine peab olema aktiivset mõtlemist ärgitav, aitama kõigutada ja kummutada ühiskonnas kehtivaid stereotüüpe (nt soo, elukutsete, rahvuste jm kohta).

4.2.Inimeseõpetus psühholoogia teemasid ei ole võimalik õpetada ilma selgitamata ja mõistmata, kuidas tulemused ja järeldused on saadud. Õpetamisel sobib kasutada katseid, mis võimaldavad õpilasel ise avastada ja taasleida psühholoogia olulisemaid seaduspärasusi. Testimise käigus on oluline õpetaja ja õpilase interaktsioon ning õpetajapoolse tagasiside paindlik kasutamine mitte ainult psühholoogilistel, vaid ka kasvatuslikel eesmärkidel.

4.3.Perekonnaõpetuse teemade käsitlemisel keskendutakse inimsuhete ja perekonnaelu psühholoogiale ning eetikale. Noored vajavad teadmisi ka perekonnaõigusest ja perekonna rollist ühiskonnas. Perekonnaõpetuse teemade õpetamisel on kasulik toetuda õpilase psühholoogiateadmistele, seega on juhul, kui

kool valib lisaks inimeseõpetuse kursusele täiendavalt psühholoogia kursuse, soovitatav läbida esimesena psühholoogiakursus.

4.4. Inimeseõpetuse õppimisel on eriti olulised aktiivõppe meetodid: rühmatööd, rollimängud, diskussioonid, arutlused, samuti praktilised õppused ja õppekäigud ning ulatuslikumad uurimistööd. Noortele on sobivad mitmesugused testid ja küsimustikud, kus õpetaja roll tulemuste interpreteerijana on eriti oluline. Diskussioonide ja arutluste aluseks tuleks võtta tänapäeva aktuaalsed probleemid, sotsiaalsed konfliktid ja vastuolud, samuti demograafilised andmed, mille alusel õpilased saaksid lahendada probleemülesandeid ja dilemmasid. Kasutatavad on mitmesugused mängulised võtted. Eriti hästi sobivad inimeseõpetuse tundidesse rollimängud, sest rollimängus läbielatu jõuab paremini õpilaseni. Soovitatav on kasutada ka ulatuslikumaid referaate ja uurimistöid, õpilased võivad teha küsitlusi, analüüsida ja võrrelda saadud vastuseid.

4.5. Inimeseõpetuses hinnatakse õpilase teadmisi ja nende rakendamise oskust, mitte seisukohti ega hoiakuid – tuleb aktsepteerida õpilase isiklikku arvamust. Üldsuse seisukohalt

## **5.Õppesisu**

5.1. INIMENE KUI SOTSIAALNE OLEND. Psühholoogia ja perekonnaõpetuse koht inimest käsitlevate teaduste hulgas. Inimese bioloogiline, psühholoogiline ja vaimne areng, inimese elukaar.

5.2. INIMESTE ERINEVUSED. Bioloogilised, psühholoogilised, vanuselised, põlvkondlikud, kultuurilised, usulised, rahvuslikud, soolised, isiksuslikud erinevused. Erinemine kui väärtus. Sallivus kaaslase erinevuste suhtes. Sotsiaalsed hoiakud, stereotüübid, eelarvamused jms. Sotsiaalne tajumine, isikutaju. "Mina"-pilt. Sotsiaalne küpsus. Tahe.

5.3. TAJU JA TÄHELEPANU. Aisting ja tajumine. Tähelepanu. Mälu. Tunded. Mõtlemine ja kõne. Meeleseisundid.

5.4. INIMISUHTED JA TUNDED. Suhted teiste inimestega. Armumine. Orienteeritus partnerile. Armastus.

5.5.ABIELU JA PEREKOND. Abielu ja perekond läbi ajaloo. Abieluküpsus. Abikaasa valik. Abielu- ja perekonna seadusandlik külg. Suhted ja rollid perekonnas. Kodu kui elukeskkond ja väärtus igale tema liikmele.

5.6.VANEMLUS JA LAPSED. Ettevalmistus vanemate rolli täitmiseks. Perekonna planeerimine. Lapsed kui väärtus. Lapse areng. Vanem lapse sotsiaalsete ja emotsionaalsete vajaduste rahuldajana. Üksikvanem. Puudega laps perekonnas. Lapsevanema vastutus.

5.7.PEREKONNA OSA IGA INIMESE ELUS. Perekond inimese elu erinevatel perioodidel. Lahkelid perekonnas. Lahutus. Uus pere. Surm perekonnas. Kriisid pereelus. Õnnestunud pereelu kui väärtus. Lapse õigused ja kohustused. Terve, kindlustundega inimene, tugev perekond kui demokraatliku riigi väärtus.

## **6. Õpitulemused**

Õpilane:

mõistab inimestevahelisi erinevusi ja teab erinevuste arvestamise võimalusi igapäevaelus;

tunnetab iseennast teiste inimeste hulgas;

tunneb ja oskab teha valikuid ja näha ette võimalikke tagajärgi;

austab teiste inimeste õigusi ja omandit;

mõistab perekonna osa üksikisiku ja ühiskonna elus;

teab perekonna planeerimise võimalusi;

teab abielu ja perekonna psühholoogilist, füsioloogilist, majanduslikku ja seadusandlikku külge; tunnetab oma vastutust iseenda ja oma tulevase perekonna (abikaasa, lapsed jt lähisugulased) ees;

tunnetab enda kui lapsevanema ja kasvataja rolli;

teab lapse arengu etappe;

teab koduse kasvatuse põhialuseid;

tunneb ja oskab kasutada enda, perekonna ja lapse õigusi ja kohustusi käsitlevaid seadusi.

**Selle mooduli läbimisel õpilane teab:**

- Tervisliku eluviisi põhiseisukohti.
- Tervise tugevdamise viise.
- Sagedamini esinevaid haigusi ja surmapõhjusi Eestis.
- Kuidas õigesti hooldada oma organismi.
- Kuidas luua ja säilitada oma funktsioonide tasakaalu.
- Üldinimlike väärtusi, õigeid eluhoiakuid.
- Organismi aktiivseid kaitsereaktsioone depressioonist vabanemiseks.
- Organismi vastupanuvõime tähtsust haigestumisel.
- Organismi kaitsereaktsioone kokkupuutel kahjulike ainetega.
- Kaitsereaktsioonide toetamise vajadusi ja võimalusi.
- Suitsetamisest loobumise meetodeid.
- Organismi adaptatsiooni võimalusi ja vajadusi.
- Karastamise (füüsiline, termiline, alimenterne, immunoloogiline, intellektuaalne, emotsionaalne, sooline ja sotsiaalne) põhimõtteid.
- Tervise sõltuvust isiksuslikest omadustest.

**Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Suuliste hinnangute andmine õppeprotsessis (testimine, rühmatööd, rollimängud, diskussioonid, arutlused, õppeekskursioon).
- Arvestuslik hindamine.
- Kokkuvõttev hindamine.
- Arvestuslik hindamine iseseisvate koduste tööde (essee) alusel.

# ÜHISKONNAÕPETUS

---

## 1. Üldalused

1.1. Ühiskonnaõpetuse kohustuslik maht on üks õppenädal.

1.2. Ühiskonnaõpetus peab olema Eesti-keskne, s.t kursuse läbinud õpilane peab teadma, kuidas Eesti ühiskond on üles ehitatud ja kuidas ta funktsioneerib. Paralleelse Euroopa riikidega võrreldakse selleks, et näidata, kui palju meil on ühist nüüdisaegse demokraatliku elukorraldusega.

1.3. Ühiskonnaõpetus peab olema võimalikult kodanikukeskne, st andma õpilasele vajalikud teadmised ja oskused oma õiguste kasutamiseks ühiskonnas, õpetama teda oma tegude eest vastutama. Õiguste realiseerimine pole eesmärk omaette, vaid nende abil suurendatakse sotsiaalset turvalisust (stabiilsust) ja indiviidi karjäärivõimalusi. 1.4. Ühiskonnaõpetusega taotletakse, et õpilane hakkaks ühiskonnas toimuvat mõistma ning omandaks oskuse ja valmiduse ühiskonnaellu sekkuda. Sellest tulenevalt rõhutatakse ühiskonnaõpetuses senisest enam aine praktilist kallakut.

1.5. Ühiskonnaõpetus on õppeaine, mis aitab õpilasel kujuneda ennast teostavaks, kaasinimesi arvestavaks, sotsiaalselt pädevaks ühiskonnaliikmeks. Aine vahendusel kujundatakse õpilase sotsiaalseid pädevusi, rõhutatakse demokraatia põhimõtete väärtustamist, tolerantsust, kõlbelisust ja kodumaa-armastuse põhimõtet. Taotluseks on õpilase enesemääratluse kujundamine, teadlike, motiveeritud ja põhjendatud valikute tegemise valmidus.

1.6. Ühiskonnaõpetusel on poliitiline, majanduslik, sotsiaalne, kultuuriline ja ideoloogiline dimensioon.

1.7. Ühiskonnaõpetuse eesmärk on, et õpilane:

mõistaks ühiskondlikke protsesse;

saaks aru kodanikuosaluse tähendusest ja vajalikkusest;

omandaks ühiskonnaelus osalemise oskused ja valmiduse,

1.8. Õppesisu ja -meetodite valikul arvestab ühiskonnaõpetus eakohasuse printsiipi, Eesti ühiskonna- ja rahvusvahelist arengut, spetsiifilisi integratsiooniküsimusi ning

nende lahendamise riiklikke prioriteete.

1.9.Eesmärkide saavutamisel nähakse ühiskonnaõpetuse komponentidena:

teadmiste vahendamist poliitilistest ja majandussüsteemidest, inimestevahelisest suhtlemisest, rahvusvahelisest elust;

demokraatlike tõekspidamiste ja põhimõtete kujundamist: õiglus, võrdsus, vastutustunne, vabadus, mitmekesisus, sallivus, tolerantsus ja privaatsus;

intellektuaalsete oskuste kujundamist: oskus hankida ja kasutada teavet, probleemide analüüsimisel ja otsuste langetamisel, vaadelda probleeme ja olukordi erinevatelt positsioonidelt;

osalusoskuste kujundamist, mille eelduseks on: kootöövõimelisus, grupikuuluvus, kompromissivalmidus;

kodanikuvalmiduse kujundamist: informeeritus, oma seisukoha kujundamise ja kaitsmise oskus, oskus käituda ja tulla toime erinevates elusituatsioonides.

1.10.Kokkuvõtteks: Ühiskonnaõpetuse kursuse kaudu kujundatakse arusaama kaasaja maailmast tervikuna ning selles toimuvatest poliitilistest, sotsiaalsetest, majanduslikest ja muudest ühiskonnaellu kuuluvatest ja seda kujundavatest protsessidest. Ühiskonnaõpetus aitab oma sisuga muuta seniõpitu seotud ja mõtestatud tervikuks, õpilasel end adekvaatselt määratleda ning oma tulevikku kavandada.

1.11.Õpitulemuste kontrollimisega 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 kontrollimeetodite valikul tingimata arvestama ka õpilaste individuaalseid võimeid ning valmidusi.

1.12.Keskseteks kontrollimise vormideks on suuline arutus ning osalemine diskussioonis, mis annavad teavet tundideks valmistumisest ning õpilaste individuaalsest ainealasest arengust. Protsesshindamisel on otstarbeks rakendada kirjalikku kontrolli (nt lühiteste), millega jälgitakse terminoloogiat, faktoloogiat,



põhikontseptsioonide jms omandatust. Arvestuslikuks hindamiseks sobivad kirjalikud arutlused, mille kaudu selgub, kas omandatud teadmised on süsteemsed ja relevantssed ning kas õppija oskab teadmistega õigesti opereerida.

1.13. Aine pakub rikkalikult võimalusi mitmekesiseks tööks ajakirjanduslike väljaannetega, allikatega (nt pildid, skeemid, tabelid, tekstid) ja üksikjuhtumite analüüsiga (*case study*). Nii saab hinnata mitmeid intellektuaalseid oskusi. Kontrollida võib nt antud õppeülesande täitmise korraldust, metoodikat, kiirust, ulatust ja kvaliteeti. Ajakirjanduslike väljaannete ja allikatega töötades võib anda lihtsaid ülesandeid mõne fakti või väite leidmiseks, vaadeldu/loetu lihtsaks ümberjutustamiseks või keerukamaks analüüsimiseks, ühte laadi teabe tõlkimiseks teise vormi (nt illustratsiooni põhjal jutu kirjutamine või tekstis leiduvate andmete kandmine tabelisse).

1.14. Üheks õpitulemuseks on eelnimetatud osalusoskused, mis ilmnevad hästi paaris- või rühmatöös ning projektide elluviimises. Kõrgeimaks saavutuseks, mida ühiskonnaõpetusega taotletakse, on kodanikuvalmiduse väljakujundamine. See kujuneb järk-järgult ning on hinnatav kui protsess. Näiteks, milline on õpilase tunnis osalemise üldine aktiivsus, tema initsiatiivikus. Kutseõppeasutuse õpilase puhul on kodanikuosaluse ideaaliks õpilase omaalgatuslik huvitumine ühiskonnaelu probleemidest, oskus neid analüüsida ja hinnata (vajadusel iseseisvalt teavet juurde hankides), selle suhtes argumenteeritud seisukohta kujundada, suutlikkus seda teistele selgitada, vajadusel oma seisukohta kaitsta, oskus astuda ühiskonnaliikmena vajalikke praktilisi samme.

1.15. Osalusoskuste kontrollimine ja ühiskonnaõpetuse õpitulemuste hindamine on keerukad. Õpetaja kasutab siin vaatlust ja analüüsi, seda toetavad kaasõpilaste hinnangud rühmatöö korral.

1.16. Väga delikaatne on demokraatlike tõekspidamiste küsimus, siin esinevaid puudujääke ei saa korrigeerida õpilaste lihtsa ümberõpetamisega. Tõekspidamisi, mida ühiskond ei aktsepteeri, on võimalik muuta vaid õpilast individuaalse ning süstemaatilise töö käigus delikaatselt suunates.

1.17. Hindamisel eristatakse kolme saavutustasandit:

omandatud ainealased teadmised,  
omandatud sotsiaalsed oskused,  
aktiivne ja vastutustundeline kodanikuosalus.

1.18. Ainealaste teadmiste ja oskuste hindamine toimub traditsiooniliselt. Ülesannete puhul, mille täitmisega kontrollitakse teadmisi ja intellektuaalseid oskusi, ei kompenseeri väga head teadmised nõrku oskusi ja vastupidi. Sel juhul ei saa saavutust tervikuna hinnata kõrgemalt kui "rahuldavaks". Mitmeelemendiliste ülesannete puhul on aga soovitatav hinnata iga elementi eraldi. Osalusoskuste hindamise puhul on hindamiskriteeriumid keerukamad kui teadmiste ja intellektuaalsete oskuste hindamise puhul. Nende hindamine on kahekordselt relatiivse iseloomuga, sest arvestada tuleb nii klassi üldise tasemega ja igaühe tulemusega sellel foonil kui ka iga konkreetse õppija isikliku arenguga. Hindamine peab lisaks tagasisidele õpilase õpitulemuste ja saavutuste kohta olema tema jaoks ka motiveeriv ja innustav, seda eriti osalusoskuste puhul. Kokkuvõtva hinde aluseks on kooliastme lõpus esitatud õpitulemused.

## **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

## **3. Õppe-eesmärgid**

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.

## **4. Õppetegevus**

4.1. Ühiskonnaõpetus kutseõppeasutuses ei eelda niivõrd uute õppemeetodite rakendamist, kuivõrd seniomandatud teadmiste süvendamist ja oskuste arendamist. Otstarbekas oleks õppetööd kavandada koos õpilastega, et õpitav vastaks võimalikult rohkem konkreetsete õpilaste argumenteeritud huvidele ja vajadustele.

4.2. Õppeprotsessis oleks õige rühmatöö ja teiste kollektiivsete töövormide kõrval anda õppijaile senisest enam individuaalseid (sh suuremamahulisi ning pikemaajalisi) tööülesandeid, mille täitmisel saab õpilane enda suutlikkuse, teadmiste ja oskuste kohta objektiivset tagasisidet.

4.3. Lisaks õpikule peaks õppetöös olema tuntav osa mitmekesisel lisamaterjalil, näiteks ajakirjanduslikel väljaannetel ning sellega töötamise oskuse (nt refereerimine ja viitamine) kujundamisel.

## **5. Õppesisu**

5.1. ÜHISKONNA STRUKTUUR JA KUJUNEMINE (sissejuhatus ainesse). Ühiskonna tundmaõppimise vajalikkus. Riik ja rahvas.

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. MAJANDUS JA HEAOLU. Turumajandus. Riigieelarve tulu- ja kulubaasi kujundamise üldpõhimõtted. Pere eelarve. Majandusarengu ja inimarengu seos. Ebavõrdsus ühiskonnas. Majanduslikud, sotsiaalsed ja kultuurilised õigused. Sotsiaalkindlustus ja sotsiaalabi. Tööhõive, seda mõjutavad tegurid. Tööseadusandluse alused. Meetmed

tööpuuduse vastu. Töötute sotsiaalne kaitse.

5.5.RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ JA JULGEOLEK EUROOPAS. Eesti ja tähtsamad rahvusvahelised koostööorganisatsioonid Euroopas: EN, EL, NATO.

## 6. 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:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.
- Arvestuslik hindamine.
- Kokkuvõttev hindamine.
- Suuliste hinnangute andmine õppeprotsessis.
- Arvestuslik hindamine iseseisvate koduste praktiliste tööde alusel.

## MUUSIKA 1 õn

---

### Muusika

Kohustuslik maht on 1 õppenädal/1 AP

#### 1. Eesmärk:

Muusikaõpetusega taotletakse, et õpilaneõpiks hindama muusikat kui kultuuriväärtust, indiviide ja ühiskonna arengut. Kujundades tervikpildi kultuuri arengust ning õppides mõistma

ja hindama erinevaid kultuure.

Rikastada tundeelu muusikaelamuste kaudu: külastab kontserte ja muusikalavastusi, osates oma arvamusi põhjendada Tunneb muusikaajaloost tuntud heliloojate loomingut.

#### 2. Nõuded aine alustamiseks

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskuse

#### Õppesisu

1. VANAAEG Vanad kultuurrahvad ja muusika. Vanakreeka ja Vanarooma mütoloogia ja muusika (tragöödia, komöödia).

2. KESKAEG Ülevaade ajastust ja muusikast. Romaani ja gooti stiil. Kristlus kui Lääne-Euroopa kultuuri arengu tugevaim mõjutegur. Vaimuliku muusika areng. Gregooriuse koraal. Polüfoonilise mitmehäälsuse teke. Liturgiline draama. Müsteerium. Rändlaulikud. Rüütlipeoesia. Pillid.

3. RENESSANSS Ülevaade ajastust ja muusikast. Humanism, protestantism, vastureformatsioon ja muusika. Missa. Ilmalik laul ja seltskonnamuusika. Madrigal. Homofoonilise mitmehäälsuse teke. Protestantlik koraal. Heliloojad ja juhtivad muusikamaad. Palestrina. Orlandus Lassus.

4. BAROKK Ülevaade ajastust ja muusikast. Ooperi teke. Oratoorium (kantaat, passioon). Instrumentaalmuusika: *concerto grosso*, soolokontsert. Juhtivad muusikamaad ja heliloojad: Vivaldi, Bach, Händel.

5. KLASSITSISM Valgustusajastu iseloomustus. Instrumentaalmuusika areng – ansamblid, orkestrid. Sonaat vormi ja zanrina. Sümfoonia. Kontsert. Keelpillikvartett. Ooperi areng. Viini klassikud – Haydn, Mozart, Beethoven.

6. ROMANTISM Romantismi ideed ja rahvuslus. Instrumentaalmuusika areng. Programmilise muusika teke. Sümfooniline poem. Soololaul. Miniatuurid: etüüd, prelüüd, nokturn, tantsud. Lavamuusika (Ooper, operett, ballett). Juhtivad muusikamaad ja heliloojad. Schubert, Berlioz, Chopin, Liszt, Verdi, Tšaikovski. Grieg. Sibelius.

4.7.20. SAJANDI MUUSIKA (6t). Ülevaade ajastust ja muusikast. Operett. Muusikal. Filmimuusika. Hilisromantism. Mahler. Impressionism. Debussy. Ekspressionism. Schönberg. Neoklassitsism. Stravinski.

Sümfooniline jazz. Gershwin. Avangardism. Cage. Postmodernism. Pärt.

4.8.EESTI MUUSIKA (10t). Rahvalooming. Regivärsiline rahvalaul. Uuem rahvalaul. Laulupidude traditsiooni algus: Kunileid, Saebelmann, Thomson, Hermann. Esimesed professionaalid: Härma, Törnpu. Tobias, A. Kapp – eesti professionaalsed heliloojad. Rahvusliku koorimuusika rajajad: Saar, Kreek. Rahvusliku instrumentaalmuusika rajaja Eller. Rahvusliku lavamuusika rajajad E.Aav, Tubin, E. Kapp, Tamberg. Eesti modernism 1956–1970. Heliloojad Ernesaks, Tormis, Pärt, Tüür, Sisask. Eesti tuntumad muusikakollektiivid, interpreedid, dirigendid. Muusikafestivalid.

## 5. Õpitulemused

- 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:

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.

- Arvestuslik hindamine.
- Kokkuvõttev hindamine.
- Suuliste hinnangute andmine õppeprotsessis.
- Arvestuslik hindamine iseseisvate koduste praktiliste tööde alusel.

## **KUNSTIÕPETUS 1 õn**

---

### **1. Üldalused**

1.1. Kunstiõpetuse kohustuslik maht on 1 õppenädal/1 AP

### **2. Nõuded aine alustamiseks**

Põhikoolis omandatud teadmised ja oskused

### **3. Õppe-eesmärgid**

Kunstiõpetusega taotletakse, et õpilane:

- omandab teadmisi kunstiliikidest ja nende arenguloost;
- õpib tundma visuaalsete kunstide väljendusvahendeid;
- õpib vaatlema ja hindama kunstiteoseid, kujundab oma kunstimaitset;
- arendab kujutlusvõimet, vaatlusvõimet ja abstraktset mõtlemist;
- arendab ruumilist, kujundilist ja abstraktset mõtlemist käelise tegevuse kaudu;
- arendab loovust ja katsetamisjulgust.

### **4. Õppetegevused**

4.1. Kutseõppeasutuse kunstikursustes tutvutakse kunstikultuuri ajalooga, sh Eesti kunsti ajalooga, kunsti ja keskkonna kunstilise kujundamisega, analüüsitakse kunsti olemust.

4.2. Õpitut kinnistavad praktilised loovtööd, mille põhirõhk on suunatud värvi- ja kompositsiooniülesannetele seostatult õpitava erialaga.

4.3. Õpilastele tutvustatakse võimaluse korral originaalteoseid, korraldatakse õppekäike ja ekskursioone, õppetunde muuseumides.

4.4. Õpilased võivad kirjutada näituste arvustusi ja arutleda kunstikriitikute artiklite üle, arendamaks oskust rääkida kunstist.

### **5. Õppesisu**

**5.1. KULTUUR JA KUNST.**

**5.2. KULTUURI JA KUNSTI MÕISTE.** Kunst ühiskonnas ja selle erinevad käsitusviisid.



Kunsti liigid (mõisted ja kirjeldus).

5.3. ÜLDINE KUNTIKULTUURI AJALUGU. Kunsti tekkimine ürgajal. Idamaade ja antiikkunst. Mesopotaamia ja Egiptus, Egeus ja Kreeka, etruskid ja Rooma. Varakristlik, Bütsantsi ja Vana-Vene kunst. Romaani ja gooti kunst. Renessanss, barokk ja rokokoo. Klassitsism ja romantism. Realism. Naturalism ja impressionism. 20. sajandi I poole kunst enne ja pärast Esimest maailmasõda: postimpressionism, sümbolism, juugend / *art déco*, kubism, Bauhaus, ekspressionism, sürrealism. 20. sajandi II poole kunst: modernism ja postmodernism, popkunst, kontseptualism, hüperrealism, installatsioon, tegevuskunst, kineetiline kunst.

5.4. KUNST EESTIS. Kunsti alged. Kunst Eestis keskajast 19. sajandini. Baltisaksa kunst. Sajandivahetuse kunst. Kunst nõukogude okupatsiooni ajal. Kunst taasiseseisvunud Eesti Vabariigis. Kaasaegne Eesti kunst. Eesti arhitektuur. Kunstistiilid Eesti ehituskunstis (gootika, renessanss, barokk, klassitsism, eklektika, juugend). Esimese maailmasõja järgne ehituskunst: rahvusromantiline stiil, funktsionalism, orgaaniline arhitektuur jne. Arhitektuurimälestiste kaitse. Tallinna arhitektuur. Eesti rahvakunst ja rahvakultuur.

### **5.5. kunst ja keskkonna kunstiline kujundamine.**

5.5.1.KOMPOSITSIOON. Pildi põhitegurid – punkt, joon, pind, mahulisus. Pildi muutujad – kooste-elementide asendi, suuna ja kaugusvahede muutumine ning tihedus. Kompositsiooni väljendusvahendid. Vabalt valitud kompositsiooniharjutus.

4.5.2.VÄRV. Värvide tajumine – selle füüsikalised, füsioloogilised ja psühholoogilised omadused. Värvide õpetus – värvide segamine ja segunemine, nende korrastussüsteemid, kontrastid, kooskõlad. Värvide funktsioonid maalil ja kunstiliselt kujundatavas keskkonnas. Vabalt valitud värviharjutus.

5.5.3.JOONISTAMINE. Joonistamise väljendusvõimalused – piirjoone, varjundi ja faktuuri kasutamine. Joonistamisvahendid – grafiitpliatsid, süsi, värvipliatsid, kriit jm. Vabalt valitud harjutused.

5.5.4.MAALIMISTEHNİKAD. Akvarell. Kattevärvid – guašš, polüvinüülatsaatempera, akrüülvärvid, õlivärvid ja õlitempera, pastellid.

5.5.5.RUUMI KUNSTILINE KUJUNDAMINE. Ruumi kujundamise põhialused.

Värvikasutus, valgus, terviku loomine. Vabalt valitud harjutus.

5.5.6.ORNAMENT. Liigitamine. Ornamendi ajaloost. Stiliseerimine, geometriseerimine. Ornamendi organiseerimise printsiibid. Vabalt valitud harjutused (stiliseerimine, piiramata pind, geometriseerimine).

4.5.7.TEHNILISED KUJUTAMISVIISID. Väärtusperspektiivist illusoorse perspektiivini. Ruumilise kujutamise võimalused – stereoskoop. Projektsioonjoonestamine: tsentraal-, paralleel- ja ristprojektsioon, frontaal- ja diameetriline aksonomeetria, kaks- ja kolmvaated.

5.5.8.KAUBANDUSLIK PILT. Reklaam – selle tootmine, funktsioon ja strateegia. Pildi kasutamise võimalused reklaamis. Kiri. Tarbegräafika.

## **5. Õpitulemused**

Õpilane:

- tunneb kunsti liike ja teab olulisemaid kunstialaseid mõisteid;
- teab visuaalse kunstikultuuri arenguloo perioode, stiile ja kunstivoole;
- teab silmapaistvamaid Eesti kunstnikke;
- tunneb huvi kunstiloomingu vastu;
- oskab kunstiloomingus kasutada elementaarseid töövahendeid, tehnikaid ja materjale;
- tunneb huvi kunstikultuuri väärtuste säilitamise, kaitsmise ja edasiarendamise vastu.

**Hindamine:**

- Õpiprotsessi jooksev hindamine.
- Kirjalik test.
- Arvestuslik hindamine.
- Kokkuvõttev hindamine.
- Suuliste hinnangute andmine õppeprotsessis.
- Arvestuslik hindamine iseseisvate koduste praktiliste tööde alusel.

## KEHALINE KASVATUS 4 õn

---

### 1. Üldalused

1.1. Kehalise kasvatuselise kohustusliku maht on 2 õppenädalat.

1.2. Ainekava kohustuslikule sisule on lisatud tärnidega märgitud teemad, mis on mõeldud kehalise kasvatuselise tundideks 3 õppenädala puhul (120 tundi).

1.3. Kutseõppeasutuses õpetatakse Eesti kooli kehalise kasvatuselise traditsioonilisi spordialasid – võimlemist, kergejõustikku ja sportmänge, kooli valikul ka orienteerumist, suusatamist, ujumist ja enesekaitset.

1.4. Noorte kehalise võimekuse ja kehalise ettevalmistuse taseme parandamiseks (sh noormeeste ettevalmistamiseks riigikaitseks) on otstarbekas lisada kohustuslikule ainekavale üldkehalise ettevalmistamise kursus.

1.5. Lisaks ainekavas esitatud spordialadele võib kool õpetada ka teisi spordialasid, lähtuvalt kooli võimalustest ja traditsioonidest.

### 2. Õppe-eesmärgid

Kehalise kasvatuselise taotletakse, et õpilane

omandab aktiivse eluhoiaku ja tervisliku eluviisi ning on kehaliselt arenenud;

omandab teadmised, oskused ja harjumuse iseseisvaks tervistavaks sportimisharrastuseks;

omandab igapäevaeluks ja kutsetöökä vajalikud oskused (ergonoomilised tööasendid ja -võtted, kehalise tegevuse ohutustehnika, esmaabi);

omandab käsitlemise tervise- ja võistlusspordist kui ühiskonna kultuuri osast;

omandab moraalse ja kehalise valmiduse riigikaitseks.

### 3. Õppetegevus

3.1. Kehaline kasvatus on õppeaine, mis toetab õpilasi tervislikuks eluviisiks vajalike teadmiste-oskuste-harjumuste omandamisel. Selle raames õpitakse uusi (sh tulevast kutsetööd toetavaid) ja täiustatakse varem omandatud kehalisi harjutusi /spordialasid, arendatakse kehalist võimekust, omandatakse iseseisvaks

liikumisharrastuseks vajalikke teadmisi.

3.2. Aktiivse tegevuse käigus süvendatakse arusaama, et tervis sõltub regulaarsest ja eesmärgipärasest tegelemisest kehaliste harjutustega ning tugevdatakse elukestva (tervise-) treeningu motivatsiooni. Kehalist aktiivsust väärtustavat suhtumist/käitumist toetab kehakultuuri (nii tervise- kui võistlusspordi) käsitlemine (ka ajaloolises aspektis) ühiskondliku kultuuri lahutamatu osana.

3.3. Teoreetiliste teadmiste abil peab õpilane suutma jälgida ja analüüsida oma kehalist ning motoorset arengut, kavandada teadlikult tervisetreeningut. Teoreetilisi teadmisi antakse praktilise õppetöö käigus või loengutundides (maksimaalselt 1–2 tundi õppeaastas). Loengutundidesse valitakse ainekavast materjal, mille iseseisev omandamine või praktilistes tundides käsitlemine on raske.

#### **4. Õppesisu**

##### **4.1. KEHALISTE HARJUTUSTEGA TEGELEMISE MÕJU ORGANISMILE.**

Iseseisvaks sportimiseks vajalikud teadmised (sh harjutamismeetodid, isikliku hügieeni ja ohutustehnika nõuete tundmine) tegelemiseks erinevatel spordialadel. Taastumine. Enesekontroll (pulsi- ja vererõhu näitajad puhkeseisundis, harjutamisel ja taastumisel; oskus hinnata oma kehalist vormisolekut ja tervislikku seisundit). Kehalise koormuse planeerimine (treeningu maht ja intensiivsus, treeningute sagedus). Lihtsamate spordivigastuste esmaabi. \*\*Tervisesportlase toitumine ja joogirežiim. Organismi karastamine. Riietus ja selle valik sõltuvalt spordialast ja väliskeskkonna tingimustest. Kehalist võimekust määravad tegurid. Treeningu iseärasused aeroobses ja anaeroobses faasis. Kehaliste harjutustega (tervisespordiga) tegelemise tähtsus tulevastele emadele. Kehaliste harjutuste kasutamine preventiivsel ja ravival eesmärgil. Sport ühiskonnas. Rahvusvahelised ja kohalikud võistlused. Tuntud tippportlased.

4.2. VÕIMLEMINE. Rühti korrastav ja treeniv võimlemine. Vabaharjutused ja harjutused vahenditega (pall, hüpits, võimlemiskepp jms). Koordinatsiooniharjutused. Lõdvestusharjutused. Akrobaatika: trelite ja seisude (turiseis, tiritamm jt) erinevad variandid. Ratas kõrvale. Toengud ja ripped võimlemisriistadel (varbsein, rööbaspuud, kang). Raskuste tõstmise ja ronimise tehnika. Kandmisvõtted. Tasakaaluharjutused

(poomil, võimlemispingil); tasakaaluharjutused paarilisega. Virgutusvõimlemise (hommikuvõimlemine, töövõimlemine) kompleksi koostamine. \*\*Aeroobika. Teadmised ja oskused jõusaalis harjutamiseks (atleetvõimlemise alused, sh jõumasinate ja kangi kasutamine, ohutusnõuded ja julgestamine). Seltskonnatantsud ja tantsumängud. Harjutuskombinatsiooni või esinemiskava koostamine ja sooritamine muusika saatel. Atleetvõimlemise harjutuskomplekside koostamine.

4.3.KERGEJÕUSTIK. Kergejõustiklase eelsoojendus. Kiir- ja pikamaajooksu tehnika. Jooksupaiga valik, harjutamise aeg ja varustus; harjutamise metoodika (jooksutempo valik, koormuste määramine). Cooperi test. Paigalt ja hoojooksult hüpete tehnika. Harjutused hüppevõime arendamiseks. Viskeharjutused (visked, heited, tõuked). \*\*Jooksu-, hüpete ja heidete-visete tehnika täiustamine. Jooksuvõistlused: võistlustaktika. Koolisestest kergejõustikuvõistluste planeerimine, korraldamine ja kohtunikutegevus.

4.4. SPORTMÄNGUD (korvpall, võrkpall). Sportmängija eelsoojendus. Põhiliste mänguelementide tehnika (põrgatamine, erinevad sööduviisid, pealevisked; alt- ja ülaltsööt, palling, pallingu vastuvõtt, blokeerimine). Korv- ja võrkpalli võistlusmäärused. \*\*Korvpall: positsioonivisked; mees-mehe kaitse, maa-ala kaitse; pressing. Võrkpall: ründelöök, pettelöögid. Valitud sportmängu tehnika ja taktika täiustamine. Kohtunikutegevus. Võistlussüsteemid (turniir; kahe ja ühe kaotuse süsteemid).

4.5.ÜLDKEHALINE ETTEVALMISTUS. Kehaliste võimete (vastupidavus, jõud, paindumus, osavus, kiirus) arendamine. Kehaliste võimete iseseisva arendamise metoodika: harjutuste valik, treeningute sagedus ja koormus. \*\*Jõu- ja venitusharjutused (stretching-võimlemine). Atleetvõimlemine. Aeroobika. Tasakaalu- ja koordinatsiooniharjutused. Presidenditest. Kaitseväge kehalise kasvatuses testid. Osavõtt 3–4-päevasest riigikaitse- ja/või matkalaagrist.

4.6.UJUMINE. Sportlikud ujumisviisid: rinnuli- ja selilikrool, rinnulibrass. Stardihüpe ja selilistart. Pöörded rinnuli- ja seliliujumisel. Ohutusnõuded ujumispaikades. Käitumine õnnetusjuhtumite korral. \*\*Sportlike ujumisviiside tehnika täiustamine. Väsinud ujuja transport. Uppuja päästmise võtted. Mängud vees. Vesivõimlemine.

4.7. ORIENTEERUMINE. Orienteerumiskaardi ja kompassi lugemine. Liikumine maastikul kaardi ja kompassi järgi. Jooksukiiruse ja sammupikkuse valik erinevatel maastikutüüpidel. \*\*Orienteerumisraja läbimise tehnika täiustamine; raja läbimise taktika. Orienteeruja treening. Orienteerumisvõistlused: osavõtt ja korraldamine.

4.8. 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.

4.9. ENESEKAITSE. Füüsilistest konfliktidest ja vägivalda kasutamisest hoidumine, käitumine ründe korral (enesekaitse psühholoogia). Kukkumised. Põhilöögid käte ja jalgadega. Blokeerimine. Vabanemine haardest. Võtted kallaletungija peatamiseks. \*\*Valuvõtted. Enesekaitsevõtete tehnika täiustamine.

## 5. Õpitulemused

### 5.1. 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\*\*;  
uppuja päästmise võtteid \*\*.

### 5.2. 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 põhilisi suusatamistehnikaid, laskumis- ja tõusuviise, pöördeid suuskadel;

liikuda looduses kaardi ja kompassi järgi; sooritada ühe tireli variandi, ratta kõrvale, tiririppe varbseinal;

sooritada 3–4 lihtsamat enesekaitsevõtet;

kasutada enesekontrollivõtteid treeningul, puhkeolukorras ja taastumisel;

koostada töövõimlemise komplekse arvestades eriala profiili;

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 julgendada kaaslasi harjutuste sooritamisel \*\*;

anda esmaabi spordivigastuste puhul \*\*.

5.3. Õpilane suudab:

läbida Cooperi testi;

ujuda 150 meetrit (ujula olemasolul)

Hindamine:

Õpiprotsessi jooksev hindamine.

## LISAD

### LISA 1 ÕPPEBAAS JA ÕPETAJAD

---

#### Õppebaas

---

Tallinna Tööstushariduskeskusel on Automaatika eriala õpetamiseks olemas järgmised loetletud vajalikud ruumid, vahendid ja seadmed.

#### **Vajalikud ruumid:**

Kuus automaatika elektroonika õppeklassi - õppeklass erinevate õpetus/õppemeetodite sidumiseks.

Õppeklassid teooriaõppeks.

Raamatukogu iseseisva töö osakaalu suurendamiseks, õpilaste tööde säilitamiseks, õpetajate poolt koostatud metoodiliste materjalide säilitamiseks.

Pneumaatika ja hüdraulika õppetöökodad – integreeritud teoreetilis-praktilise õppe läbiviimiseks.

Lukksepatööde õppetöökoda – integreeritud teoreetilis-praktilise õppe läbiviimiseks.

Keevitamise õppetöökoda.

Arvutiklassid.

#### **Vajalikud vahendid:**

Automaatika, elektroonika, elektri ja elektrotehnika õppetöokoja tehnoloogiline sisustus.

Lukksepatööde õppetöokoja tehnoloogiline sisustus.

Keevitamise õppetöokoja tehnoloogiline sisustus.

Õppeklasside sisustus.

Andmebaasid tehnilise informatsiooni hankimiseks.

Kontrollertehnoloogia õppeklassid



Õppekirjandus ja –materjalid.

**Vajalikud seadmed**

Grafoprojektorid.

Multimeediaprojektor.

Paljundusaparaat.

Arvutid interneti ühendusega.

Sidevahendid (telefon, telefaks).

Videotehnika.



## LISA 2 KUTSEHARIDUSLIK LÕPUEKSAM JUHEND

---

### **Kutsehariduslik eksam võimaldab õpilasel:**

- Demonstreerida terviklikke kutsealaseid teadmisi ja oskusi.
- Demonstreerida hoiakuid, suhtumisi, suhtlemisvalmidust, koostöövalmidust ja – oskust, loovust, mõtlemisvõimet, otsustusvõimet jt isikuomadusi.

### **Kutsehariduslik eksam võimaldab eksamikomisjonil:**

- Hinnata õpilase vastavust kutsekvalifikatsiooni taseme nõuetele.
- Hinnata valmisolekut töötamiseks õpitud kutsealal.

Eksam toimub piletieksamina. Eksamile pääsemiseks tuleb eksamineeritavatel õppuritel eelnevalt sooritada ka praktiline proovitöö. Proovitööd sooritatakse kooli automaatika õppetöökojas, töid hindab direktori käskkirjaga kinnitatud komisjon, mis koosneb koolis töötavatest automaatika eriala õpetajatest, kutseõpetajatest ja ühest direktiooni liikmest. Komisjonis võib osaleda ka EKK, tööandjate või vastava kutseliidu esindaja.

Praktilise proovitöö hindamine kajastab töö protsessi ning õpilase poolt demonstreeritud oskuste taset. Proovitöö tulemused fikseeritakse vastavas protokollis, mis moodustab kutsehariduslikul lõpueksamil ühe komponendi hindamiseks. Eksamil peavad eksamineeritavad õppurid esitama ka nõuetekohaselt täidetud praktikapäeviku, milles kajastuvad õpilase kolme õppeaasta jooksul sooritatud väljaõppepraktikad koolis ja praktikad töökeskkonnas ettevõtetes. III kursuse jooksul sooritatud praktikatelt töökeskkonnas saadud hinnangud ja iseloomustused annavad eksamikomisjonile teise komponendi hindamiseks, kolmandaks komponendiks on kohapealse piletieksami tulemus. Eksamipiletid koosnevad neljast punktist, kusjuures esimene punkt on Automaatika valdkonnast, teine punkt on elektri ja elektroonika valdkonnast, kolmas punkt materjaliõpetuse, pneumo- ja hüdroautomaatika ning neljas punkt töökeskkonna ohutuse valdkonnast.

Kutsehariduslik eksam sooritatakse üks kord viimase õppeaasta lõpul. Kutseharidusliku eksami võtab vastu komisjon, mille esimees on tööandjate või vastava kutseliidu esindaja. Kutseharidusliku eksami toimumise ja tulemuste kohta

koostatakse protokoll. Kutsehariduslikult eksamilt mõjuva põhjuse tõttu puudunud õpilane võib taotleda ühe kuu jooksul pärast kutseharidusliku eksami toimumist võimalust sooritada nimetatud eksam teisel ajal. Kutsehariduslik lõpueksam loetakse sooritatuks kui õpilane on saanud eksami eest hinde vähemalt "rahuldav".

Teooriaeksami teemad ja praktilise eksami ülesanded kooskõlastatakse Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse spetsialistiga.

### Praktika leping

---

#### PRAKTIKA LEPING

Tallinnas, „.....” .....200.....a.

Tallinna Tööstushariduskeskus Paul Alekand isikus (edaspidi Kool), ettevõtte  
.....isikus (edaspidi Ettevõtte) ja õpilane  
.....(edaspidi Õpilane) leppisid kokku alljärgnevas.

#### 1. LEPINGU OBJEKT

1.1. Käesoleva lepinguga reguleeritakse kolmepoolseid suhteid, mis tekivad Kooli, Ettevõtte ja Õpilase vahel seoses Õpilase koolivälise õppepraktikaga Ettevõttes alates .... .....200 .....a. kuni ..... .....200 .....a.

#### 2. KOOL

- 2.1. tagab Ettevõttesse suunatud Õpilase erialase ettevalmistuse õppekavaga ettenähtud tasemel;
- 2.2. kindlustab kutseõpetaja kaudu sidemed Ettevõttega;
- 2.3. võib kutsuda Õpilase tagasi kui Ettevõtte ei rakenda teda erialasel tööl;
- 2.4. lahendab kõik jooksvad koostöö küsimused ainult Ettevõttega;
- 2.5. informeerib Ettevõtet ja Õpilast koolis toimuvatest koolitustest ja üritustest vähemalt 1 (üks) nädal ette, et Õpilane saaks nendest osa võtta Ettevõtte tööd häirimata;
- 2.6. ei vastuta õpilase poolt praktika käigus teostatavate jooksvate tööde kvaliteedi eest Ettevõttes.

#### 3. ETTEVÕTE

- 3.1. rakendab Õpilase tööle vastavalt õpitud erialale ja lepingu lisas näidatud põhiülesannete lahendamisele ning määrab Õpilasele praktika ajaks juhendaja, kes tagab töösisekorra eeskirjade täitmise ja vastutab tööohutuse eest, annab

jooksva hinnangu praktikapäeviku, lõpphinnangu praktika iseloomustuse kaudu (lisa 2).

- 3.2. kehtestab töö- ja puhkeaja vastavuses kehtivale seadusandlusele ja Ettevõtte sisekorra eeskirjadele.
- 3.3. tutvustab Õpilast õppepraktikaks vajalike ettevõttesiseste dokumentidega, sh. töökaitse- ja sisekorra eeskirjadega, tuleohutus- ja tervisekaitsenõuetega.
- 3.4. ei nõua Õpilaselt tööde tegemist, mida Õpilane ei ole veel omandanud Kooli õppekava järgi;
- 3.5. rakendab Õpilase tööle kohas, kus töötingimused vastavad töökaitse-, tervishoiu ja tööohutuse nõuetele.
- 3.6. lubab Kooli esindaja Õpilase tööd vaatlama.
- 3.7. võimaldab Õpilasel osaleda Koolis toimuvatel koolitustel ja teistel kooli üritustel.
- 3.8. võimaldab Õpilasele vabad päevad koolis toimuvateks eksamiteks ettevalmistamiseks ja sooritamiseks vastavalt lisa 1 toodud õppetöö graafikule.

#### **4. ÕPILANE**

- 4.1. kohustub läbima käesolevas lepingus ette nähtud praktika aja ja mahu täies ulatuses, pidama praktikapäevikut ja esitama selle kutseõpetajale hindamiseks poolaasta lõpul.
- 4.2. järgib Ettevõtte töökaitse- ja sisekorra eeskirju, tuleohutus- ja tervisekaitsenõudeid ning muid Ettevõttes kehtestatud nõudeid;
- 4.3. järgib nii Ettevõtte poolt määratud juhendaja kui Kooli kutseõpetaja märkusi, ettepanekuid, korraldusi jms;
- 4.4. võtab osa Koolis toimuvatest koolitustest ja teistest üritustest;
- 4.5. kooskõlastab eelnevalt kirjalikult praktikast põhjusega puudumise Ettevõtte ja Kooliga, ettenägematute põhjuste korral esimesel võimalusel.
- 4.6. puudumise korral esitab Õpilane esimese kolme tööpäeva jooksul asjakohase tööendi, põhjuseta puudumise korral seletuskirja Ettevõttele ja Koolile.

## **5. LEPINGU JÕUSTUMINE, TÄHTAEG, MUUTMINE, LÕPETAMINE**

- 5.1. Käesolev Kooli, Ettevõtte ja Õpilase poolt sõlmitud leping jõustub allakirjutamise järgselt
- 5.2. lepingu p.5.2. toodud praktika alguse päevast.
- 5.3. Käesolev leping on sõlmitud tähtajalisena alates „....” .....200.....a. kuni „....” .....200.....a.
- 5.4. Käesoleva lepingu tingimusi võib muuta, täiendada või lepingut lõpetada kirjalikult ainult Kooli, Ettevõtte ja Õpilase kokkuleppel, välja arvatud juhtudel, kui need muutused tulenevad Eesti Vabariigi õigusaktidest. Lepingu muudatused, täiendused ja lepingu lõpetamine rakendub viimaste sõlmimisele järgneva 5 (viie) tööpäeva jooksul.

## **6. MUUD TINGIMUSED**

- 6.1. Käesoleva lepingu täitmisel tõusetuvad vaidlused lahendatakse läbirääkimiste teel. kokkuleppe mittesaavutamisel lahendatakse töövaidlus seadusandlusega ette nähtud korras.
- 6.2. Kool, Ettevõtte ja Õpilane ei tohi käesolevast lepingust tulenevaid õigusi ja kohustusi üle anda kolmandatele isikutele, ilma teiste käesoleva lepingu osapoolte eelneva kirjaliku nõusolekuta.
- 6.3. Kool, Ettevõtte ja Õpilane kohustuvad mitte tegema käesoleva lepingu sisu ja tingimusi teatavaks kolmandatele isikutele ilma teiste käesoleva lepingu osapoolte eelneva kirjaliku nõusolekuta. Juhul, kui üks käesoleva lepingu osapool on kohustatud kolmandatele isikutele käesoleva lepingu kohta informatsiooni andma Eesti Vabariigi õigusaktidega ettenähtud korras, informeerib ta sellest koheselt teisi käesoleva lepingu osapooli.
- 6.4. Juhul, kui seoses Eesti Vabariigi õigusaktide muutumisega osutub mõni käesoleva lepingu säte kehtetuks, ei mõjuta see teiste käesoleva lepingu sätete kehtivust.
- 6.5. Käesolev leping on koostatud kolmes identses võrdset juriidilist jõudu omavas eksemplaris eesti keeles, millest igale käesoleva lepingu osapoolele antakse üks eksemplar.

## 7. LEPINGU OSAPOOLTE ANDMED

<b>KOOL</b>	<b>ETTEVÕTE</b>	<b>ÕPILANE</b>
Tallinna Tööstushariduskeskus	.....	.....
Sõpruse pst 182 13424 Tallinn	.....	.....
Reg. nr. 7000559	Reg.nr.....	Sünniaeg.....
TEL 6545 026	.....	.....
Kuupäev.....	Kuupäev.....	Kuupäev.....
Allkiri.....	Allkiri.....	Allkiri.....
Pitsat	Pitsat	



## Õppetöö graafik

### 1. Eksamid, koolitused ja üritused toimuvad:

Nimetus

Kuupäevad

### 2. Õpilane ..... on omandanud

AUTOMAATIKA eriala õppekava osad:

nr	nimetus	õppemaht	praktiline töö
<b>Üldõpingud (üldoskuste moodulid)</b>		<b>21 õppenädalat</b>	
1	Sissejuhatus erialasse	1	
2	Elektrotehnika	3	1
3	Materjaliõpetus	2	
4	Elektroonika alused	2	
5	Digitaaltehnika	2	
6	Joonestamine	1	
7	Arvutikasutus ja asjaajamise alused	2	
8	Majanduse ja ettevõtluse alused	1	
9	Tööseadusandluse alused	1	
10	Töö ja keskkonna ohutus	2	
11	Suhtlemise alused ja klienditeenindus	1	
12	Tehniline dokumentatsioon	1	
13	Elektriohutus ja elektrialane seadusandlus	2	
<b>Põhiõpingud (põhioskuste moodulid)</b>		<b>48 õppenädalat</b>	
14	Tehnilise mehaanika alused	1	
15	Rakenduselektronika	3	1
16	Mikroprotsessoritehnika	2	1
17	Pneumoautomaatika	4	2
18	Kvaliteedisüsteemid	1	
19	Programmeeritavad kontrollid	4	3
20	Hüdroautomaatika	2	1
21	Lukksepatööd	2	2
22	Masinjoonestamine	1	

23	Elektriamid	3	1
24	Automaatika mõõtmised	5	3
25	Automaatjuhtimine	4	2
26	Tööstuslikud infovõrgud	2	1
27	Protsesside automatiseerimine	3	2
28	Automaatikasüsteemide paigaldus ja käit	3	2
29	Hoone ja soojusautomaatika	8	6
<b>Valikõpingud</b>		<b>5 õppenädalat</b>	
30	Kinnisvara automaatika	5	3
31	Protsessiautomaatika	5	3
32	Raalprojekteerimine (CAE - Computer Aided Engineering)	5	3
<b>Praktika</b>		<b>25</b>	
<b>Kutsehariduslik lõpueksam</b>		<b>1</b>	
<b>Kokku:</b>		<b>140</b>	

Õppegrupi ..... juhendaja

.....

(allkiri)

„..... „ ..... 200..... a.

Tel:.....

Tel.....

## PRAKTIKA ARUANNE

---

36. Praktika aruanne on kokkuvõtte praktikandi tegevusest ettevõttes. Aruande koostamisel tuleb lähtuda allpool esitatud struktuurist.
37. Praktika aruande soovitatav maht on 5-10 masinkirja lehekülge. Praktika aruanne vormistatakse vastavalt kooli kirjalike tööde vormistamise juhendile.
38. Praktika aruanne esitatakse koos ettevõttepoolse praktikajuhendaja iseloomustuse ja tööpassiga koolipoolsele praktikajuhendajale.

Praktika aruanne sisaldab järgnevat andmestikku:

### **1.Tiitelleht**

### **2.Sisukord**

### **3.Sissejuhatus**

39. Praktika toimumise aeg ja koht.
40. Ettevõtte valiku põhjendus.
41. Ettevõtte ja ettevõttepoolse praktikajuhendaja andmed.

### **4.Aruande sisu**

#### **4.1.Ettevõtte tutvustus**

- Ettevõtte nimetus ja põhitegevus(ed), töötajate arv
- Töö organiseerimine objektil.
- Tööohutuse alane juhendamine.

#### **4.2.Praktikandi tegevus ettevõttes**

42. Esitatakse praktikaperioodil teostatud tööülesannete kirjeldus.
43. Eneseanalüüs: minu tugevad ja nõrgad küljed. kuidas ülesannete täitmisega hakkama sain? mis õnnestus? mis tekitas probleeme? Mida uut praktikal olles õppisin?

### **4.3.Hinnang praktika kohta**

Hinnangus kirjeldatakse nii positiivsed kui ka negatiivsed momendid ja oma ettepanekud järgmiste alalõikude kohta:

44. Koolipoolne korraldus ( dokumentatsioon, juhendamine jm. ).
45. Ettevõttepoolne korraldus (juhendamine, sissejuhatav etapp, erialane töö, lisaülesanded, kindlustamine isikukaitsevahenditega jms.).
46. Hinnang õppekeskkonnas omandatud teadmiste ja praktilistele oskustele.

### **5. Kokkuvõte**

- Hinnang praktikale töökeskkonnas.

**6. Lisad:** Praktikapäevik, illustreerivad materjalid ( skeemid, joonised, juhendid jm.), võimalusel ettevõtet tutvustavad materjalid.

PRAKTIKANDI ISELOOMUSTUS

---

PRAKTIKA ISELOOMUSTUS

Tallinna Tööstushariduskeskuse ..... õppegrupi

.....

..... eriala õpilane

.....

*(ees- ja perekonnanimi)*

Töötas koolivälise õppepraktika perioodil „.....” ..... 200....a. kuni „

.....” .....200...a.

.....

.....

..

*(ettevõtte nimetus)*

Õpilane valmistas tooteid ja sooritas järgnevaid

operatsioone:.....

.....

..

.....

..

.....

..

Hindan õpilase oskused hindele ..... ja teen ettepanek

lubada/mitte lubada ta riiklikule kutsehariduslikule lõpueksamile

..... erialal.

Ettevõtte praktika juhendaja ..... nimi /allkiri

Ettevõtte juhataja

.....nimi /allkiri

Pitsat

„.....” ..... 200.... a.

#### **LISA 4 ÕPPEKAVA KOOSTAJATE TÖÖRÜHM**

---

Õppekava „Automaatik" üld- ja põhiõpingute moodulite õppesisu töötas välja Tallinna

Tööstushariduskeskuse töörühm koosseisus:

- Edgar Hansen Mehaanika osakonna juhataja;
- Eduard Brindfeldt õppedirektor;
- Arvo Ulla EETEL'i tegevdirektor
- Rein Pikner Mehaanika eriala juhtõpetaja