

Mikrokvalifikatsiooniõpe: Tööstuslik pneumaatika ja automaatjuhtimine

1. ÜLDANDMED (kohustuslikud väljad on tähistatud tärniga *)

Täienduskoolitusasutuse nimetus*	Pärnu Saksa Tehnoloogiakool
Õppekava nimetus (eesti keeles)*	Tööstuslik pneumaatika ja automaatjuhtimine
Õppekava nimetus (inglise keeles)*	Industrial Pneumatics and Automation Control
Õppe liik*	mikrokvalifikatsioon
Õppekavarühm*	elektroonika ja automaatika
Õppe maht ainepunktides*	5 AP
Õppekeel*	eesti keel
Sihtrühm ja/või õppe alustamise tingimused	Mikrokvalifikatsioon on suunatud inimestele, kes soovivad omandada praktilisi teadmisi ja oskusi pneumaatikasüsteemide toimimise, ülesehituse ja automaatjuhtimise alal.
Õppekava koostamise alus	Kutsestandard „Automaatik, tase 4“ kinnitatud Energeetika, Mäe- ja Keemiatööstuse Kutsenõukogu 03.10.2024.a otsusega nr 14. Vastavad kutsestandardi kompetentsid: • B.2.1 Töö korraldamine • B.2.2 Ohutusnõuete täitmine • B.2.3 Automaatikaseadmete ja -süsteemikomponentide paigaldamine ja ühendamine • B.2.4 Kontrolli- ja hooldustööd • B.2.5 Tootmisautomaatika • B.2.7 Automaatik, tase 4 kutset läbiv kompetents
Õppekava vastavus Eesti kvalifikatsiooniraamistikule	EKR 4

2. ÕPPEKAVA EESMÄRK JA ÕPIVÄLJUNDID*

Õppekava eesmärk*	Õppekava eesmärk on anda õppijale baastadmised ning oskused pneumaatikasüsteemide toimimise, ülesehituse ja automaatjuhtimise valdkonnas. Õppekava võimaldab õppijal iseseisvalt kavandada, koostada, testida ja tõrkeotsida
-------------------	--

	lihtsamaid tööstuslikke pneumaatilisi juhtimissüsteeme, kasutades kaasaegseid programmeeritavaid loogikakontrollereid ja tarkvaralahendusi. Õppekava fookuses on praktiline õpe ja probleemilahendus, mis toetab õppijat kiiresti rakendama omandatud teadmisi tööstuslikes tingimustes ning suurendab tema tööalast konkurentsivõimet ja enesekindlust tehnilises valdkonnas.
Õppekava õpiväljundid*	Mõistab pneumaatikasüsteemide toimimise põhimõtteid ning nende kasutust tööstuslikes rakendustes.
	Tuvastab ja kirjeldab süsteemi põhikomponente ning nende rolli terviklahenduses.
	Kasutab skeeme ja tehnilist dokumentatsiooni pneumaatikasüsteemide kavandamiseks ja analüüsimiseks.
	Rakendab põhimõtteid süsteemi komponentide valikul ja toimimise tagamisel.
	Seob andurid ja täiturmehhanismid juhtimissüsteemiga ning mõistab nende omavahelist toimeloogikat.
	Loob ja testib lihtsaid automaatjuhtimise lahendusi, kasutades sobivat programmeerimistarkvara.
	Lahendab lihtsamaid töö- ja juhtimissüsteemi rikkeid ning järgib tööohutuse põhimõtteid.

3. ÕPPEPROTSESSI KIRJELDUS*

3.1 Õppe sisu, õppemeetodid, mahu jaotus*

Teema/moodul/aine*	Õppemeetod(id)*	Mahu jaotus*	
		Kontaktõpe	Iseseisev töö
Tööstuslik pneumaatika ja suruõhu rakendused, 3 AP Õpiväljundid: • selgitab suruõhu tekkimise põhimõtteid, omadusi ja kasutusvõimalusi tööstuses. • kirjeldab pneumaatikasüsteemide põhikomponente (nt kompressorid, filtrid, regulaatorid, ventiilid, silindrid) ning nende tööpõhimõtteid. • loeb lihtsamaid pneumaatilisi skeeme vastavalt standardsele sümbolikasutusele • dimensioneerib lihtsa pneumaatikasüsteemi, arvestades töö rõhku, vooluhulka ja komponentide valikut. • seostab juhtimiskomponente ja loogikafunktsioone pneumaatiliste toimingute loogilise järjestusega. • tutvub andurite tüüpide ja kasutamisega pneumaatikasüsteemides (optiline-, temperatuuri-, magnet- ja asendiandur) • kasutab praktilises töös õigesti töö- ja ohutusvõtteid pneumaatikasüsteemide koostamisel ja testimisel. • analüüsib tüüpilisi rikete põhjuseid ja oskab teostada lihtsamat hooldust või veaotsingut pneumaatikasüsteemides.	loeng praktiline töö arutelu	2	1
Pneumaatikasüsteemide juhtimine CODESYS 3.5 abil, 2 AP Õpiväljundid:	loeng praktiline töö arutelu	1	1

• selgitab programmeeritava loogikakontrolleri (PLC) ülesannet pneumaatikasüsteemide juhtimises. • kirjeldab CODESYS 3.5 tarkvara ja programmeerimiskeelte (CFC, LD, ST, FSC) põhimõtteid. • koostab lihtsa juhtimisprogrammi pneumaatilise süsteemi tsükli juhtimiseks, kasutades sobivat programmeerimiskeelt. • integreerib andurid ja täiturmehhanismid (nt silindrid, ventiilid) PLC ja juhtimisloogikaga. • testib ja silub loodud juhtimisloogikat CODESYS 3.5 simulaatoris või füüsilises süsteemis. • tõlgendab ja lahendab lihtsamaid vigu süsteemi loogikas või ühendustes.			
KOKKU		3	2

3.2 Õppekeskkonna kirjeldus*

Õppetöö toimub Pärnu Saksa Tehnoloogiakooli:

- õppeklassides, mis on varustatud kaasaegse õppe- ja esitlustehnikaga ning vajalike arvutiprogrammide ja litsentsidega;
- elektri- ja automaatika laborites, mis on varustatud praktiliste õppevahenditega.

Õppetöö tarbeks on ruumides nii võrguinternet kui Wifi leviala, mis võimaldab mikrokvalifikatsiooni omandajal tulla kohale oma sülearvutiga.

Õppetööks kasutatavad ruumid ei ole ligipääsetavad liikumispuudega inimestele.

3.3 Õppematerjalide loetelu

Raamatud:

- Brindfeldt, E., Rottenberg, V., Lepiksoo, U. (2014). Mehhatroonika komponendid : õppematerjal kutsekoolidele Tallinn
- Risthein, E. (2007). Sissejuhatus energiatehnikasse. Tallinn
- Pütsep, R. (2008). Elektrotehnika ja elektroonika. Tallinn

Elektrooniline kirjutus:

- AutomationDirect Learning Resources – www.automationdirect.com
- CAdE_SIMU Software <https://cade-simu.en.softonic.com/>
- Circuit Simulation Software <https://www.labcenter.com/simulation/>
- CODESYS Official Website – www.codesys.com
- FESTO õppematerjalid www.festo.com
- PLC-Training.org – www.plc-training.org
- Pneumatics Training by Festo Didactic – www.festo-didactic.com
- Tehnoloogiliste protsesside automaatjuhtimine
<https://opiobjektid.tptlive.ee/Automaatjuhtimine/index.html>

Seadused, dokumendid:

- Automaatik, tase 4 kutsestandard
- Seadme ohutuse seadus (2015). RT I, 23.03.2015, 4

Muu:

- Õpetajate koostatud õppematerjalid

4. NÕUDED LÕPETAMISEKS, HINDAMINE JA VÄLJASTATAVAD DOKUMENDID*

4.1 Nõuded lõpetamiseks, sh hindamismeetodid ja -kriteeriumid*

Hindamismeetodid:

Õpiväljundite saavutamist hinnatakse:

- moodulipõhiste teoreetiliste ja praktiliste ülesannete sooritamise põhjal auditoorses õppetöös;
- moodulipõhiste iseseisvate tööde sooritamise põhjal;
- mikrokvalifikatsiooni lõpuarvestuste sooritamise põhjal.

Hindamiskriteeriumid:

Mikrokvalifikatsiooni omandamiseks peab osaleja sooritama moodulipõhised teoreetilised, praktilised ja iseseisvad tööd ning sooritama positiivsele tulemusele mikrokvalifikatsiooni lõpuarvestuse. Lõpuarvestust hinnatakse mitmeeristavalt (arvestatud, A, mittearvestatud MA).

Hindamiskriteeriumid õpiväljunditest lähtuvalt:

1. Õppekava õpiväljund: Mõistab pneumaatikasüsteemide toimimise põhimõtteid ning nende kasutust tööstuslikes rakendustes.

Teoreetilised ja iseseisvad ülesanded:

- Selgitab pneumaatikasüsteemi tööpõhimõtet ja rakendusi tööstuses.
- Toob näiteid pneumaatika kasutamisest erinevates protsessides.

2. Õppekava õpiväljund: Tuvastab ja kirjeldab süsteemi põhikomponente ning nende rolli terviklahenduses.

Teoreetilised ja iseseisvad ülesanded:

- Tuvastab pneumaatikasüsteemi põhikomponendid ja kirjeldab nende funktsiooni.
- Seostab komponendid süsteemi loogilise ülesehitusega.

3. Õppekava õpiväljund: Kasutab skeeme ja tehnilist dokumentatsiooni pneumaatikasüsteemide kavandamiseks ja analüüsimiseks.

Praktilised ja iseseisvad ülesanded:

- Loeb ja tõlgendab pneumaatikaskeeme ja dokumentatsiooni.
- Kasutab skeeme süsteemide kavandamisel ja vigade leidmisel.

4. Õppekava õpiväljund: Rakendab põhimõtteid süsteemi komponentide valikul ja toimimise tagamisel.

Praktilised ja iseseisvad ülesanded:

- Valib ülesandele sobivad pneumaatikakomponendid vastavalt funktsioonile ja parameetritele.
- Põhjendab valikuid ja tagab süsteemi töökindluse.

5. Õppekava õpiväljund: Seob andurid ja täiturmehhanismid juhtimissüsteemiga ning mõistab nende omavahelist toimeloogikat.

Praktilised ja iseseisvad ülesanded:

- Ühendab andurid ja täituriid loogiliselt juhtimissüsteemi osana.
- Selgitab nende omavahelist seost ja infotöötlusprotsessi.

6. Õppekava õpiväljund: Loob ja testib lihtsaid automaatjuhtimise lahendusi, kasutades sobivat programmeerimistarkvara.

Praktilised ja iseseisvad ülesanded:

- Arendab lihtsa automaatikalahenduse (nt loogikaga ventiili juhtimine).
- Testib ja kontrollib rakenduse toimimist.

7. Õppekava õpiväljund: Lahendab lihtsamaid töö- ja juhtimissüsteemi rikkeid ning järgib tööohutuse põhimõtteid.

Praktilised ja iseseisvad ülesanded:

- Tuvastab ja kõrvaldab lihtsamad rikked süsteemis.
- Järgib tööohutuse nõudeid rikkeotsingul ja süsteemide käsitlemisel.

Mikrokvalifikatsiooni lõpuarvestus:

Lõpuarvestus koosneb praktilisest ja teoreetilisest osast, kus õppija demonstreerib oma teadmisi ja oskusi pneumaatikasüsteemide toimimises, komponentide analüüsis, skeemide kasutamises, automaatjuhtimise lahenduste loomises ning rikkeotsingus ja tööohutuses. Hindamine toimub mitmeeristavalt (arvestatud, A, mittearvestatud MA) vastavalt õppekava õpiväljundite saavutamisele. Lõpuarvestus loetakse sooritatuks, kui õppija täidab praktilised ja teoreetilised ülesanded iseseisvalt ning vastavuses õppekava õpiväljunditega.

4.2 Väljastatavad dokumendid*

Lõpetamisel väljastatav dokument:

Lõpetamisel väljastatakse Pärnu Saksa Tehnoloogiakooli mikrokvalifikatsiooni tunnistus.

Mikrokvalifikatsioon loetakse omandatuks kui osaleja on sooritanud täies mahus moodulipõhised teoreetilised, praktilised ja iseseisvad tööd ning sooritanud positiivsele tulemusele mikrokvalifikatsiooni lõpuarvestuse, sellisel juhul väljastatakse talle mikrokvalifikatsiooni lõppemisel tunnistus.

5. KOOLITAJATE KVALIFIKATSIOONI ÜLDINE KIRJELDUS*

Nõutav: koolitaja on omandanud elektrialase kutse-või kõrghariduse ning omab vähemalt 2-aastast töö-või õpetamiskogemust nimetatud valdkonnas.

Kasuks tuleb: täiskasvanute koolitaja kutse (vähemalt EQF tase 5) ja/või pedagoogiline haridus.