

# KUTSESTANDARD

## Robotitehnik, tase 5

Kutsestandard on dokument, milles kirjeldatakse tööd ning töö edukaks tegemiseks vajalike oskuste, teadmiste ja hoiakute kogumit ehk kompetentsusnõudeid. Kutsestandardeid kasutatakse õppekavade koostamiseks ja kutse andmiseks.

Kutsenimetus	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Robotitehnik, tase 5	5

### A-osa KUTSEKIRJELDUS

<p><b>A.1 Töö kirjeldus</b></p> <p>Robotitehniku töö eesmärk on tagada tööstusrobotite tehniline korrasolek, oskuslik kasutamine ja ohutus. Robotitehnik käsitleb mitut tööstuslikku (nt masina-, keemia-, elektroonika-, toiduainetetööstus) robotit (edaspidi robotisüsteemi), kasutades info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid ning asjakohaseid tehnoloogilisi lahendusi.</p> <p>Töö eeldab interdistsiplinaarsete baasteadmiste olemasolu.</p> <p>Robotitehnik on valmis juhtima ja juhendama roboti operaatorite tööd, suhtlema klientidega ning tegema koostööd elektrikute, automaatikute, tehnoloogide, infotehnoloogia spetsialistide jt sidusvaldkondade asjatundjatega. Töoga seotud ohutegurid on sundasend ja liikuvad seadmed. Tuleb järgida ohutusnõudeid ja kasutada isikukaitsevahendeid.</p> <p>Kutsegruppi kuulub kaks kutsestandardit: Roboti operaator, tase 4 ja Robotitehnik, tase 5.</p>
<p><b>A.2 Tööosad</b></p> <p>A.2.1 Programmeerimine</p> <p>A.2.2 Andurtehnika tööd</p> <p>A.2.3 Ajamitehnika tööd</p> <p>A.2.4 Kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrkude integreerimine</p> <p>A.2.5 Robotite käit ja hooldus</p> <p>A.2.6 Robotite tööprotsesside jälgimine</p> <p>A.2.7 Juhtimine</p> <p>A.2.8 Juhendamine</p>
<p><b>A.3 Kutsealane ettevalmistus</b></p> <p>Robotitehniku kutsealane kompetentsus on omandatud järjepideval töötamisel ja erialastel koolituskursustel või kutseõppe jätkuõppes, mis eeldab varem omandatud roboti operaatori või mehhatrooniku kutseoskusi.</p>
<p><b>A.4 Enamlevinud ametinimetused</b></p> <p>Robotitehnik, roboti programmeerija, robotispetsialist, liikurroboti tehnik, koostööroboti tehnik, roboti integraator, keevitusroboti tehnik jt.</p>
<p><b>A.6 Tulevikuoskused</b></p> <p>Arvestada tuleb trendidega, kus tööstusseadmed muutuvad järk-järgult kõrgtehnoloogilisemaks. Suure tähtsusega intelligentsed andurid, iseõppivad süsteemid, tehisintellekt, Tööstus 4.0 tehnoloogiad, Tööstuslik Internet ja IoT (Industrial Internet of Things).</p>

## B-osa KOMPETENTUSNÕUDED

### B.1 Kutse struktuur

Robotitehnik, tase 5 kutse taotlemisel tuleb tõendada üldoskused B.2 ning kohustuslikud kompetentsid B.3.1 - B.3.8.

### B.2 Robotitehnik, tase 5 üldoskused

Tegevusnäitajad:

1. kasutab oma töös valdkonnaspetsiifilisi teadmisi (nt tööstusrobotite liigitus, otstarve ning ehitus- ja koostenõuded);
2. juhindub robotika töödes kasutatavast dokumentatsioonist: paigaldus-, kasutus- ja hooldusjuhendid, skeemid jms;
3. järgib masina ohutuse ja turvalisusega seotud baasstandardeid ja direktiive;
4. järgib elektri- tule-, keskkonnaohutuse ning jäätmekäitluse nõudeid;
5. planeerib enda tööd, täidab võetud kohustusi ja saavutab tööeesmärgid määratud aja jooksul;
6. analüüsib oma tegevuse mõju tootmisprotsessi tervikahelas;
7. kasutab ressursse otstarbekalt ja efektiivselt;
8. on avatud koostööle, toetab meeskonna eesmärgipärast tegutsemist;
9. tuleb toime erinevates suhtlusolukordades;
10. jälgib valdkonnas toimuvaid tehnoloogilisi muutusi ja arenguid;
11. kasutab vähemalt üht võõrkeelt erialase informatsiooni hankimiseks ja edastamiseks tasemel B1. vt lisa 1 „Keelte oskustasemetete kirjeldused“;
12. kasutab infotehnoloogilisi vahendeid iseseisva kasutaja tasemel (Lisa 2 digipädevuste enesehindamise skaala).

### B.3 Kompetentsid

#### B.3.1 Programmeerimine

**EKR tase 5**

Tegevusnäitajad:

1. programmeerib tööstuses kasutatavaid loogikakontrollereid (PLC - Programmable Logic Controllers) vähemalt ühes programmeerimiskeeles (nt FBD või LAD), arvestab SCADA süsteemi integreerimisvõimalustega.
2. koostab robotisüsteemi programmi, kasutades robotisüsteemide visualiseerimise tarkvara(off-line) ja robotiseeritud tootmisliini mudelid arenduskeskkondades, järgib autoriõigusi ja litsenseerimise nõudeid;
3. korrigeerib vajadusel robotisüsteemi programmi, kasutades sobivaid arenduskeskkondi;
4. teeb programmist varukoopiaid, salvestades ja kirjeldades muudatusi kvaliteediohjes etteantud andmekandjale;
5. sisestab muudetud programmi koos muudatuste selgitusega ettevõtte digitaalsesse süsteemi, nt PDM (Product Data Management), PLM (Product Lifecycle Management).

#### B.3.2 Anduritehnika tööd

**EKR tase 5**

Tegevusnäitajad:

1. paigaldab ja käitab robotisüsteemide andureid vastavalt töökirjeldusele ja tehnilisele spetsifikatsioonile;
2. tuvastab vead visuaalselt, tarkvaraliselt või mõõteseadmeid kasutades;
3. kõrvaldab robotisüsteemi andurite talitushäired ja testib andurite toimimist.
4. Hindab andurite kasutamise vajadust, orienteerub informatsiooni integratsiooni võimalustes roboti juhtimisprogrammidega.

#### B.3.3 Ajamitehnika tööd

**EKR tase 5**

Tegevusnäitajad:

1. käitab robotisüsteemi ajameid vastavalt töökirjeldusele ja tehnilisele spetsifikatsioonile;
2. tuvastab robotisüsteemi ajamite vead visuaalselt, tarkvaraliselt või mõõteseadmeid kasutades;
3. kõrvaldab robotisüsteemi ajamite rikke, järgides tehnilist dokumentatsiooni;
4. testib juhenditest lähtuvalt ajamite toimimise vastavust;
5. registreerib korduvad kõrvalekalded ja vead ettevõtte digitaalsesse süsteemi.

#### B.3.4 Kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrkude integreerimine

**EKR tase 5**

Tegevusnäitajad:

1. ühendab robotisüsteemi erinevate kommunikatsiooni- ja tehnovõrkudega vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile;

2. paigaldab ja häälestab tööstuslikud sidevõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude käitamise ohutuse ja IT turvalisuse nõudeid;
3. paigaldab ja häälestab tööväljavõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude käitamise ohutuse ja IT turvalisuse nõudeid;
4. testib tööstuslike side- ja tööväljavõrkude vastavust tehnilisele dokumentatsioonile, arvestades võrkude eripäraga;
5. käitab tööstuslikke sidevõrke vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude IT turvalisuse nõudeid;
6. käitab tööstuslikke tööväljavõrke vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude IT turvalisuse nõudeid.

<b>B.3.5 Roboti käit ja hooldus</b>	<b>EKR tase 5</b>
-------------------------------------	-------------------

- Tegevusnäitajad:
1. laeb robotisüsteemi komponentidele programmid vastavalt tööülesandele ja robotisüsteemi eripärale;
  2. seadistab robotisüsteemi tööle ja testib seda, lähtudes tootja kasutusjuhendis toodud parameetritest;
  3. kalibreerib roboti ja robotisüsteemi, järgides etteantud (nt tootjate kasutusjuhendis toodud) parameetreid
  4. kalibreerib mõõtevahendi, järgides tehnoloogilise protsessi parameetreid
  5. tuvastab protsessi seiskumise põhjuse visuaalselt ja diagnostikavahendeid kasutades;
  6. analüüsib vea tekkimise põhjuseid ja taastab mehhatroonikasüsteemi funktsionaalsuse ja nõuetele vastavuse; leiab infot ja vajadusel abi tehniliste probleemide lahendamiseks ning vigade kõrvaldamiseks.
  7. hooldab robotisüsteemi hoolduskava alusel, kasutades sobivaid töö-, ohutus- ja mõõtevahendeid;
  8. kontrollib hoolduse järgselt protsessi parameetreid ja robotite nõuetekohast toimimist;
  9. järgib hoolduse kõikides etappides rangelt ohutusnõudeid, arvestades töökeskkonna ohuteguritega (kõrgus, lekkimisoht, tolmu, madal või kõrge temperatuur, staatiline elekter), kasutab isiklike kaitsevahendeid (respiraator, ohustraksid jms);
  10. dokumenteerib tehtud hooldustööd ettevõtte digitaalsesse süsteemi nt PDM, PLM.

<b>B.3.6 Robotite tööprotsesside jälgimine</b>	<b>EKR tase 5</b>
--	-------------------

- Tegevusnäitajad:
1. jälgib ja kontrollib regulaarselt roboti tööprotsessi parameetreid ning toote vastavust kvaliteedinõuetele, vajadusel roboti parameetreid korrigeerides;
  2. jälgib ja kontrollib roboti parameetrite vastavust tehnoloogilisele protsessile ning vajadusel korrigeerib neid;
  3. tegutseb nõuetekohaselt tööprotsessi tõrgete ja kõrvalekallete korral: peatab roboti, teeb häda- ja avariiseiskamise ja taastab roboti nõuetekohase funktsioneerimise;
  4. teeb kontakti ja kontaktivabu mõõtmisi robotisüsteemi toodetud toodangu kvaliteedi ja mahu kontrollimiseks, kasutades etteantud mõõtemudeleid ja mõõtevahendeid;
  5. registreerib toodangu kvaliteedi kõrvakalde etteantud mõõtemudelist digitaalsesse süsteemi või teavitab vastutavat töötajat;
  6. korrigeerib robotiprogrammi kõrvalekallete kõrvaldamiseks;
  7. dokumenteerib mõõtmiste tulemused ettevõtte üldisesse digitaalsesse süsteemis (nt PDM).

<b>B.3.7 Juhtimine</b>	<b>EKR tase 5</b>
------------------------	-------------------

- Tegevusnäitajad:
1. kavandab tööprotsessi ja selleks vajalikud ressursid tehnilise dokumentatsiooni alusel;
  2. koostab ja edastab tegevusaruandeid jm dokumentatsiooni, kasutades asjakohaseid infosüsteeme;
  3. kuulab ära ja analüüsib meeskonna liikmete esitatud ettepanekud ja koostab omapoolse kokkuvõtte;
  4. kontrollib tööülesannete täitmist, kvaliteedinõuetest ja õigusaktidest kinnipidamist.

<b>B.3.8 Juhendamine</b>	<b>EKR tase 5</b>
--------------------------	-------------------

1. tutvustab juhendatavale tööjuhendeid, tööohutusnõudeid ning ohutuid ja efektiivseid töövõtteid;
2. nõustab ja annab selgeid juhiseid tööülesande täitmiseks;
3. jälgib ja kontrollib ohutusnõuetest kinnipidamist, tööülesannete täitmist ja töö kvaliteeti, sekkudes kriitilistes olukordades õigeaegselt;
4. annab juhendatavale õigeaegselt tagasisidet tema tegevuse kohta;
2. kuulab ära ja analüüsib juhendatavate esitatud ettepanekud ja dokumenteerib need.

## C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

<b>C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile</b>	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-16112022-2.3/2k
2. Kutsestandardi koostajad	Eduard Brindfeldt, Tallinna Tööstushariduskeskus Karl Raba, Cobotec Group OÜ Viktor Dremljuga, Võrumaa Kutsehariduskeskus Raul Kütt, Eesti Masinatööstuse Liit Kirill Dremljuga, Atemix Tööstusautomaatika OÜ Siim Savila, Alas-Kuul AS Kristo Vaher, Tallinna Tehnikakõrgkool, EMIL Kristi Tõlp, Electromatix OÜ
3. Kutsestandardi kinnitaja	Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	26
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	16.11.2022
6. Kutsestandard kehtib kuni	15.11.2027
7. Kutsestandardi versiooni number	2
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	3139 Tööstuse protsessijuhtimistehnikud, mujal liigitamata
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	5
<b>C.2 Kutsenimetus võõrkeeles</b>	
Inglise keeles	Robotic Technician, EstQF Level 5
<b>C.3 Lisad</b>	
Lisa 1 <a href="#">Keelte oskustasemete kirjeldused</a>	
Lisa 2 <a href="#">Digipädevuste enesehindamise skaala</a>	