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

A.1 Töö kirjeldus

Robotitehnik, tase 5 töö on tagada robotite tehniline korrasolek, oskuslik kasutamine ja ohutus. Robotitehnik, tase 5 käsitseb ja häälestab tööstuse (nt masina-, keemia-, elektroonika-, toiduainetetööstus) ja logistika valdkondade roboteid ja -süsteeme (edaspidi robotisüsteeme) info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) jt tehnoloogilisi lahendusi kasutades.
Tööülesanded hõlmavad kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrkude paigaldamist, ajami- ja andurtehnikatöid, robotisüsteemide töö jälgimist, käitamist ja hooldust ning programmeerimist.
5. taseme robotitehnik on omandanud 4. taseme roboti operaatori või mehhatrooniku kutseoskused.
Ta on valmis juhtima ja juhendama roboti operaatorite tööd, vastutama meeskonna töötulemuse eest, nõustama kliente ning tegema koostööd elektrikute, automaatikute, tehnoloogide, IT- jt sidusvaldkondade spetsialistidega.

5. taseme robotitehniku kutses eristatakse universaalseid robootika ja IKT kompetentse, mida saab kasutada teiste kutsealade (nt teenindus ja olme) robotite ja -robotisüsteemidega opereerimisel.
Robootika ja IKT universaalsed kompetentsid, tase 5:
- Programmeerimine
- Robotisüsteemide käit ja hooldus
- Robotisüsteemide tööprotsesside jälgimine
- IKT-alane tegevus

Lähedased kutsed:
Mehhatroonik, tase 5
Mehaanikainsener, tase 6
Robotitehnik, tase 4
Plastitöötluse seadistaja, tase 4

A.2 Tööosad

A.2.1 Robotite programmeerimine
1. Robotisüsteemide programmide koostamine ja optimeerimine
2. Programmiversiooni haldus

A.2.2 Andurtehnika tööd
1. Andurite paigaldamine ja käitamine
2. Vea tuvastamine ja kõrvaldamine ning testimine

A.2.3 Ajamitehnika tööd
1. Ajamite käitamine
2. Vea tuvastamine
3. Vea kõrvaldamine ning testimine

A.2.4 Kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrkude paigaldamine

1. Robotisüsteemide ühendamine kommunikatsiooni- ja tehnovõrkudega 2. Tööstuslike sidevõrkude paigaldamine 3. Tööstuslike tööväljavõrkude paigaldamine 4. Tööstuslike sidevõrkude häälestamine 5. Tööstuslike tööväljavõrkude häälestamine A.2.5 Robotisüsteemide käit ja hooldus 1. Seadistamine, häälestamine ja kalibreerimine 2. Vigade kõrvaldamine 3. Tehnohoolduse läbiviimine ja korraldamine A.2.6 Robotisüsteemide tööprotsesside jälgimine 1. Tööprotsesside regulaarne jälgimine. 2. Toodangu kvaliteedi ja mahu jälgimine. 3. Kontrollmõõtmine A.2.7 Dokumenteerimine 1. Kontrolli- ja hooldustoimingute dokumenteerimine 2. Tööjuhendite koostamine A.2.8 Juhtimine ja juhendamine 1. Töö korraldamine 2. Juhendamine
A.3 Töö keskkond ja eripära
Töö võib toimuda vahetustega ja töögraafiku alusel nii siseruumides kui ka väliskeskkonnas. Töö võib olla pingeline ja perioodiliselt kiire tempoga. Tööülesanded on vahelduvad ja nende täitmine võib põhjustada sundasendist tingitud vaevusi. Töötamine liikuvate seadmetega nõuab ohutusnõuete ranget täitmist.
A.4 Töövahendid
IKT vahendid (arvuti, juhtpult jm) koos spetsiaaltarkvaraga; elektrilised mõõteriistad (multimeeter, signaalianalüsaator, signaaligeneraator, ossilloskoop jms); käsimõõtevahendid (nihik, joonlaud, mõõdulint, erinevad kaliibrid, jms); käsitöövahendid (kruvikeeraja, näpitsad, pintsetid, juhtmelõikur, kaabliühenduste koostamise erivahendid, jootekolb, jms); elektrilised tööriistad (elektriline kruvikeeraja, trell, jms).
A.5 Tööks vajalikud isikuomadused
Robotitehniku töö eeldab matemaatilis-loogilist võimekust ja analüüsioskust, süsteemset mõtlemist, kontsentreerumisvõimet, käelist tegevust ja visuaalset mälu. Tööga toimetulek eeldab organiseerimis-, suhtlemis- ja väljendusoskust, head keskendumisvõimet, järjekindlust, koordinatsioonivõimet, arenenud vastutustunnet ja õppimisvalmidust.
A.6 Kutsealane ettevalmistus
5. taseme robotitehnikuks saab õppida kutseõppeasutuse jätkuõppes, eeldusel, et on omandatud 4. taseme roboti operaatori või mehhatrooniku kutseoskused ja töökogemus.
A.7 Enamlevinud ametinimetused
Robotitehnik

B-osa
KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur
Kutse taotlemisel tuleb tõendada kohustuslikud (B.2.1 – B.2.8) ja läbivad (B.2.9-B.2.13) kompetentsid.

B.2 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

B.2.1 Programmeerimine	EKR tase 5
Tegevusnäitajad: 1. koostab sobivas programmeerimiskeeles robotiprogrammi, lähtudes tehnilisest ülesandest; 2. koostab robotisüsteemide programme kogenud spetsialisti juhendamisel, kasutades robotisüsteemide visualiseerimise tarkvara ja robotiseeritud tootmisliini mudeleid arenduskeskkondades; 3. korrigeerib vajadusel robotiprogrammi kasutades sobivat programmeerimiskeelt; 4. teeb programmist varukoopia, salvestades ja kirjeldades muudatusi kvaliteediohjes etteantud andmekandjale.	
B.2.2 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 nende toimimist.	
B.2.3 Ajamitehnika tööd	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. käitab robotisüsteemide 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 toimimist.	
B.2.4 Kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrkude paigaldamine	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. ühendab robotisüsteemi kommunikatsiooni- ja tehnovõrkudega vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile; 2. paigaldab tööstuslikud sidevõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude turvalisusnõudeid; 3. paigaldab tööstuslikud tööväljavõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude turvalisusnõudeid; 4. häälestab ja testib tööstuslikud sidevõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, arvestades sidevõrkude eripäraga; 5. häälestab ja testib tööväljavõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, arvestades tööstuslike tööväljavõrkude eripäraga.	
B.2.5 Roboti käit ja hooldus	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. laeb tootmisseadmele sh robotisüsteemidele programmid vastavalt tööülesandele ja juhenditele; 2. seadistab robotisüsteemi tööle ja testib seda vastavalt juhendile; 3. viib läbi kalibreerimise protseduuri, järgides juhendit; 4. leiab iseseisvalt infot ja vajadusel abi tehniliste probleemide lahendamiseks ning vigade kõrvaldamiseks; 5. kõrvaldab vea vastavalt juhenditele; 6. hooldab perioodiliselt robotisüsteeme järgides hoolduskava; 7. korraldab töörühma liikmete tegevust tehnohoolduse läbiviimisel, lähtudes tööülesandest, tööjuhistest ja asjakohastest standarditest.	
B.2.6 Robotisüsteemide tööprotsessi jälgimine	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. jälgib robotissüsteemide tööprotsessi parameetreid ning toote vastavust kvaliteedinõuetele, vajadusel parameetreid korrigeerides; 2. jälgib robotisüsteemide parameetrite vastavust tehnoloogiale ning vajadusel korrigeerib neid; 3. teeb kontakti ja kontaktivabu mõõtmisi, kasutades robotisüsteemide mõõtemudeleid ja mõõtevahendeid; kõrvalekallete korral saadab teate digitaalses süsteemis või teavitab vastutavat töötajat; 4. langetab otsuse korrigeerivateks tegevusteks oma pädevuse piires või tegutseb vastavalt saadud juhistele; 5. kontrollib toote vastavust mõõteprotokolli tulemustele, kasutades andmebaasis talletatud mõõteprotokolli;	

6. vajadusel teeb ise või korraldab uue kontrollmõõtmise ning esitab ettepanekud puuduste kõrvaldamiseks.

B.2.7 Dokumenteerimine	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. koostab toodanguaruandeid digitaalses (ERP) süsteemis; 2. dokumenteerib digitaalsesse (ERP) süsteemi kontrolli- ja hooldustoimingute jooksul tehtud muudatused ja parandused; 3. koostab ja uuendab tööjuhendeid, arvestades tehtud muudatuste ja parandusettepanekutega.	

B.2.8 Juhtimine ja juhendamine	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. kavandab tehnilise dokumentatsiooni alusel tegevusplaani, tööülesande täitmiseks tööjõu vajaduse, vajaliku tööaja, tööprotsessi etapid ja tööülesannete jaotuse; 2. jälgib ja kontrollib planeeritud tegevuste elluviimist ning annab õigeaegset ja asjakohast tagasisidet; 3. tutvustab juhendatavale tööohutusnõudeid, tööjuhendeid ning ohutuid ja efektiivseid töövõtteid; 4. annab selgeid juhiseid tööülesande lahendamiseks; 5. jälgib ja kontrollib ohutusnõuetest kinnipidamist, tööülesannete täitmist ja töö kvaliteeti, sekkudes kriitilistes olukordades õigeaegselt.	

KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID

B.2.9 Kutsealane tegevus	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. tegutseb eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult, täidab töötervishoiu, tööohutuse ja keskkonnahoiu nõudeid; 2. kasutab ressursse otstarbekalt ja efektiivselt, arvestab energiatõhususe ja säästlikkuse põhimõtetega; 3. mõistab tootmise tervikprotsessi ja ettevõtte erinevate allüksuste töö sisu ning eesmärke; 4. orienteerub robotite ehituses ja tööpõhimõtetes; 5. valib tööülesandest lähtuvalt töövahendid (sh tarkvara) ja sobivate omadustega materjalid (konstruktsioonilised, elektrotehnilised jm); 6. rakendab oma töös füüsika, matemaatika, keemia, mehaanika, elektroonika, elektrotehnika, arvutitehnika ja tarkvaratehnika alaseid teadmisi; 7. mõistab hüdraulika ja pneumaatikaga seotud komponentide tööpõhimõtteid; 8. kasutab kutsealaseid termineid ja mõisted, loeb tehnilisi joonised.	

B.2.10 Koostöö ja suhtlemine	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. toetab meeskonna tulemuslikku tegutsemist; 2. kasutab koostööks ja suhtlemiseks sobivaid IKT vahendeid; 3. loob positiivse suhtluskeskkonna, käitub erinevates olukordades tasakaalukalt ja korrektselt; 4. suhtleb kindlalt ja pingevabalt, väljendab end loogiliselt ning arusaadavalt; 5. nõustab klienti seadmete hooldamisel ja käsitsemisel, järgides klienditeeninduse eeskirju.	

B.2.11 Keeleoskus	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: 1. kasutab vähemalt ühte võõrkeelt tasemel B1 erialase informatsiooni leidmiseks, jagamiseks ja vahetamiseks (vt. lisa 1 „Keelte oskustasemete kirjeldused“.	

B.2.12 Arvuti kasutamine	**EKR tase 4**
Tegevusnäitajad: 1. kasutab oma töös arvutit vastavalt ECDL standardmoodulites IT turvalisus ja Koostöö internetis kirjeldatud tasemel (vt Lisa 2 „Arvuti kasutamise oskused“).	

B.2.13 Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) kompetentside kasutamine	**EKR tase 5**
Tegevusnäitajad: Infotöötlus: 1. loob ja haldab digitaalset infot, lähtudes autoriõigustest ja litsentseerimise nõuetest, kasutades riistvara ja erialast rakendustarkvara;	

2. programmeerib vähemalt ühes programmeerimiskeeles (nt FBD või LAD) tööstuses kasutatavaid programmeeritavaid loogikakontrollereid (Programmable Logic Controllers); 3. oskab arvutisüsteemile anda arusaadavaid juhiseid; 4. kasutab IKT rakendusi digitaalseks asjaajamiseks, järgides ettevõtte andmekaitse nõudeid ja korda; 5. teeb ettevõtte juhtkonnale infotehnoloogiliste süsteemide parendusettepanekuid. Probleemide lahendamine: lahendab digitaalsetes keskkondades esinevad probleemsed olukorrad, kasutades digitaalseid töövahendeid; säilitab ja arendab oma kutseoskusi: hoiab end kursis tehnoloogiliste muutustega ja uute arengusuundadega digitehnoloogias, arendab ennast ning toetab teisi IKT oskuste täiendamisel. Ohutus: 1. rakendab ohutus- ja turvameetmeid, et vältida digiseadmete rikkeid ja maandada infotehnoloogiaalaseid riske; 2. järgib digieetika nõudeid digitaalse identiteedi ja maine hoidmiseks; 3. järgib intellektuaalse omandi kaitse häid tavasid.

C-osa
ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-16012018-02/1k
2. Kutsestandardi koostajad	Jüri Riives, Masinatööstuse Liit, TTÜ Henri Tabri, Aider OÜ Eduard Brindfeldt, Tallinna Töösturhariduskekus Leho Kuusk, ABB Karl Raba, JOT Automation Frid Kaljas, Festo OY Ab Eesti Vello Vainola Kristo Vaher, Tallinna Tehnikakõrgkool Martinš Sarkans, TTÜ, Norcar
3. Kutsestandardi kinnitaja	Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	8
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	16.01.2018
6. Kutsestandard kehtib kuni	15.11.2022
7. Kutsestandardi versiooni number	1
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	3119 Füüsika- ja tehnikateaduste tehnikud, mujal liigitamata
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	5
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Robotic Technician, level 5
C.3 Lisad	
Lisa 1 Keelte oskustasemete kirjeldused	
Lisa 2 Arvuti kasutamise oskused	