

# OCCUPATIONAL QUALIFICATION STANDARD

## Chartered Industrial Automation Engineer, EstQF Level 8

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.

| Occupational title                                      | Level of Estonian Qualifications Framework (EstQF) |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Chartered Industrial Automation Engineer, EstQF Level 8 | 8                                                  |

### Part A DESCRIPTION OF WORK

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A.1 Description of work</b></p> <p>Tööstusautomaatikainseneride töö eesmärk on luua insenertehnilisi lahendusi automaatikasüsteemide ohutuks ja kvaliteetseks toimimiseks.</p> <p>Automaatikasüsteem on keskkonnaga vahetult seotud tark- ja riistvara kompleks, mida kasutatakse tehnoloogiliste protsesside toimimise juhtimiseks ja kontrollimiseks ettenähtud töörežiimides ilma inimese otsese osalemiseta.</p> <p>8. taseme volitatud tööstusautomaatikainseneri tööks on kõrgeima keerukusega tehnoloogiliste protsesside kompleksne automatiseerimine ja automaatikasüsteemide innovaatiline töös hoidmine.</p> <p>Automatiseerimine hõlmab automaatikasüsteemide kõrgtehnoloogilist loomist ja rakendamist toodete ja teenuste tootmiseks ja tarnimiseks.</p> <p>Volitatud tööstusautomaatikainsener on kogenud spetsialist, kes teeb koostööd tellijate ja sidusvaldkondade spetsialistidega ning juhib meeskonna tööd.</p> <p>Tööstusautomaatikainseneride töö on seotud infotehnoloogia, elektri ja nõrkvoolu valdkondadega ja robotikaga, eeldades kompleksseid kutseoskusi ja arusaamist kasutatavast tootmistehnoloogiast. Kindlustada tuleb tootmisprotsessi sujuvus, standarditele vastavus ja tellijale sobiv ratsionaalne lõpptulemus.</p> <p>Töötempo võib olla kiire ja pingeline. Töötamine toimub ka välitingimustes või keskkondades, kus võib esineda plahvatus- ja tuleohtu ning kokkupuudet kemikaalide, mürgiste ainete, nakkusohhtliku materjali, ioniseeriva kiirgusega, mistõttu on nõutav erikaitsevahendite kasutamine.</p> <p>Kutseala madalama taseme kutse:<br/>Diplomeeritud tööstusautomaatikainsener, tase 7</p> <p>Tööülesanded seonduvad olemasolevate või arendatavate tehnoloogiliste protsesside automatiseerimise ja automaatikasüsteemide töös hoidmisega.</p> |
| <p><b>A.2 Tasks</b></p> <p>A.2.1 Arhitektuuri arendamine</p> <p>A.2.2 Riistvara valimine</p> <p>A.2.3 Tarkvara arendamine</p> <p>A.2.4 Süsteemi auditeerimine ja ekspertiis</p> <p>A.2.5 Kvaliteedijuhtimine</p> <p>A.2.6 Dokumenteerimine</p> <p>A.2.7 Juhtimine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Elective areas of work</b></p> <p>A.2.8 Projekteerimine (sh kõrgendatud ohuga keskkondade süsteemide projekteerimine)</p> <p>A.2.9 Süsteemide ehitamine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

A.2.10 Süsteemide kasutus ja hooldus

A.2.11 Arendus-, teadus- ja koolitustegevus

### A.3 Professional preparation

Tööstusautomaatikainsenerina töötamine eeldab tavaliselt erialast magistrikraadi või sellega samaväärset kõrgharidust. Mõlemal juhul on nõutav erialane töökogemus.

### A.4 Most common occupational titles

Automaatikainsener, automaatika hooldusinsener, automaatika hooldusjuht, automaatika projektimüügi insener, automaatika projekteerija, automaatika projektijuht, protsessiinsener, robotikainsener.

### A.6 Relevant skills for the future

Seoses suurema IT lahendustega integreerumisega tuleb arvestada trendi, kus olemasolevad tööstusseadmed muutuvad järk-järgult kõrgtehnoloogilisemaks.

Automatiseerimist mõjutavad innovaatiliste digitehnoloogiliste lahenduste rakendamine nagu Tööstus 4.0 tehnoloogiad ning Tööstuslik Internet ja IoT.

Tulevikuarengu vaates on suure tähtsusega tööstus- ja tootmisprotsesside elukaare (sh müügi ja tarbimise) tundmine, töö- ja keskkonnaohutus, küberturvalisus, ruumiline mõtlemine, masinnägemine ja liitreaalsus, kaasaegne andmeanalüüs (tehisintellekt, suurandmed) ning keerukate süsteemide probleemide lahendamine (Complex problem-solving).

Üldise tendentsina võib välja tuua, et tööstuse erinevad põhikutsealad ja kompetentsid hakkavad üha enam sulanduma ja enam ei ole võimalik eri ameteid nii täpselt määratleda kui varem.

## Part B COMPETENCY REQUIREMENTS

### B.1 Structure of occupation

Selle kutse taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2) ja kohustuslike kompetentside (B.3.1 - B.3.7) tõendamine. Valitavatest kompetentsidest (B.3.8 - B.11) tuleb tõendada vähemalt üks kompetents.

### B.2 General skills of Chartered Industrial Automation Engineer, EstQF Level 8

1. Tugineb oma tegevuses järgmistele teadmistele:
  - a) loodus-, tehnoloogia- ja inseneriteadused;
  - b) automaatikasüsteemide hoolduse ja käidu (tööshoiu) põhimõtted.
2. Säilitab ja arendab oma kutseoskusi, kasutab võimalusi enesetäiendamiseks, on kursis erialase tehnoloogia arenguga.
3. Suudab uuenduslikke ideid oma töös rakendada, et maksimeerida protsessi tootlikkust ja efektiivsust.
4. Kogub, talletab ja dokumenteerib kirjalikult tehnilise informatsiooni.
5. Töötab süsteemselt, tõhusalt ja organiseeritult, oskab seada prioriteete tegevuste elluviimisel.
6. Loob positiivse suhtluskeskkonna ja käitub vastavalt headele suhtlemistavadele.
7. Osaleb meeskonnatöös, jagab teistega vajalikku informatsiooni ja tegutseb parima ühise tulemuse saavutamise nimel.
8. Suudab selgitada kõigi tasandite sidusrühmadele ja multidistsiplinaarsetele meeskondadele uudseid ja keerukaid ideid.
9. Kasutab võõrkeelena inglise keelt vähemalt tasemel B2 (vt lisa 1).
10. Järgib organisatsioonis kehtivaid standardeid.
11. Arvestab ohutuse ja keskkonnamõjuga; hindab oma ja meeskonna tegevuse mõju keskkonnale, väldib keskkonnakahjusid.
12. Juhindub inseneri kutse-eetikast ja käitumiskodeksist (vt lisa 2).

### B.3 Competences

## MANDATORY COMPETENCES

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>B.3.1 Arhitektuuri arendamine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. Analüüsib lähteülesannet ja automatiseerimise mahtu.<br>2. Planeerib kompleksse arhitektuuri lähtudes parimatest praktikatest ja innovaatilistest lahendustest.                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |
| <b>B.3.2 Riistvara valimine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. Täpsustab vajadusel kompleksse süsteemi seadmetele esitatavad nõuded info kogumise teel.<br>2. Valib arhitektuuri alusel vajalikud seadmed kompleksse süsteemi ehitamiseks lähtudes standarditest.<br>3. Kontrollib valitud seadmete ühildumist tehnilise dokumentatsiooni alusel.                                                                                                                              |                      |
| <b>B.3.3 Tarkvara arendamine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. Valib tarkvara arenduse vahendid lähtudes arhitektuurist ja valitud komplekssest automaatikasüsteemist.<br>2. Vormistab süsteemi lähteülesande alusel tarkvara spetsifikatsioonid.<br>3. Arendab projektile vajalikud tarkvara komponendid.<br>4. Koordineerib tarkvaraliste lahenduste väljatöötamist.<br>5. Testib koostöös toimivate tarkvara komponentide vastavust spetsifikatsioonile ja lähteülesandele. |                      |
| <b>B.3.4 Süsteemi auditeerimine ja ekspertiis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. Annab eksperthinnangu lähteülesande ja projektdokumentatsiooni ning projektdokumentatsiooni ja ehitatud süsteemi vastavuste kohta.<br>2. Teeb süsteemi auditi ja hindab võimalusi olemasoleva süsteemi arenduseks.                                                                                                                                                                                              |                      |
| <b>B.3.5 Kvaliteedijuhtimine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. Viib läbi tehnilise riskianalüüsi, määrab kindlaks potentsiaalsed tõrked, planeerib meetmed tõrgete ennetamiseks või tõrke mõjude leevendamiseks.<br>2. Analüüsib kompleksse protsessi olulisi näitajaid ning seire- ja mõõtetulemusi.<br>3. Hindab oma vastutusala protsesside tõhusust ja mõjusust.<br>4. Rakendab parendustegevusi kvaliteedi eesmärkide tagamiseks, vajadusel kaasab seadmete tarnijad.     |                      |
| <b>B.3.6 Dokumenteerimine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. Teostab ja korraldab tehniliste projektide, protseduuride, probleemide ja tegevuste nõuetekohase dokumenteerimise.<br>2. Koordineerib dokumentatsiooni säilitamise vastavalt organisatsioonis ettenähtud korrale.                                                                                                                                                                                               |                      |
| <b>B.3.7 Juhtimine</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. Planeerib ja algatab eesmärgist lähtuvaid tegevusi, teeb asjakohaseid juhtimisotsuseid ja töötab välja probleemide lahendusi;<br>2. Teavitab, suunab, juhendab ja kontrollib töötajate töösooritust lähtudes juhtimise ning organisatsioonikäitumise põhimõtetest.<br>3. Planeerib ja juhib projekti majandustegevust, hoiab projekti vastavuses planeeritud eelarvega.                                         |                      |

## OPTIONAL COMPETENCES

Valitavatest kompetentsidest (B.3.8 – B.3.11) tuleb tõendada vähemalt üks kompetents.

|                                                                                        |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>B.3.8 System design, including the design of systems for high-risk environments</b> | <b>EstQF Level 8</b> |
| Tegevusnäitajad:                                                                       |                      |

1. Analüüsib projekteerimiseks vajalikke lähteülesandeid ja tingimusi ning lähteülesande realiseerimise võimalusi, järgides kõiki esitatud nõudeid, sh kõrgendatud ohu allikatega keskkondades töötamise nõudeid).
2. Hindab kavandatud ja tegelikult väljakujunevat tehnoloogiat automatiseerimise mahtu ja taset.
3. Korraldab lähteülesandele vastava automaatikasüsteemi nõuete koostamist.
4. Kontrollib automaatika projektdokumentatsiooni jooniste ja tekstmaterjalide vastavust normdokumentidele ja projekteerimisstaadiumile.
5. Modelleerib tehnilise lahenduse toimimist sobivas keskkonnas.
6. Korraldab koostööd tellijaga kõigis projekteerimisstaadiumides ning küsib kasutaja tagasisidet projektide kvaliteedi tõstmiseks.
7. Korraldab automaatika töövõtu- ja hankedokumentatsiooni koostamist.
8. Vahetab teavet siduserialade projektides osalejate vahel vastastikuste ülesannete osas.

### **B.3.9 Construction of systems**

**EstQF Level 8**

Tegevusnäitajad:

1. Analüüsib automaatikaseadmete ja -vahendite kasutamise võimalusi ja tarneid automaatikasüsteemi valmisenõudeks.
2. Korraldab lähteülesande või põhiprojekti alusel töö- ja teostusdokumentatsiooni koostamist.
3. Juhib tervikprojekti tehnilises tööühmas automaatikasüsteemide projektijärgset valmisenõudeid koos töösse võtuga.
4. Töötab välja uute süsteemide hoolduse korraldamise põhimõtted.
5. Koordineerib riist- ja tarkvaraliste lahenduste väljatöötamist projekti meeskonnas.
6. Juhib automaatikasüsteemide ehituse ajakavade koostamist ja täitmist.
7. Planeerib ja kontrollib valmisenõudetud automaatikasüsteemi katsetusi tehnoloogilise protsessi juhtimisel.
8. Korraldab vajadusel täiendava lähteülesande koostamist ja erilahenduste väljatöötamist.

### **B.3.10 Operation and maintenance of systems**

**EstQF Level 8**

Tegevusnäitajad:

1. Koordineerib automaatikasüsteemi tööshoiu ja hoolduse korraldust ning juhib süsteemirike kõrvaldamist, sh erakorralisi töid.
2. Lahendab automatiseeritava tehnoloogia muudatuste ja süsteemide testimisega seotud tehnilisi probleeme (sh kõrgendatud ohuallikatega keskkondades).
3. Korraldab süsteemide muudatuste ja hoolduse tehnilise dokumenteerimist.
4. Kindlustab tehnoloogilise süsteemi automaatikapaigaldise tehniliste lahenduste töödokumentatsiooni olemasolu.
5. Analüüsib süsteemi või selle osade uuendamise vajadust, esitab põhjendused eelarve koostamiseks.

### **B.3.11 Development and training activities**

**EstQF Level 8**

Tegevusnäitajad:

1. Analüüsib ja retsenseerib teadustöid, teeb teadusuuringuid (nt uudsed algoritmid, prototüübi väljatöötamine, prognoosid, visioonid jm) ja publitseerib tulemusi.
2. Hindab kriitiliselt arendustöö katsetulemusi, teeb üldistusi ja teeb ettepanekuid arendustegevusteks.
3. Osaleb õppe- ja ainekavade koostamisel.
4. Korraldab erialast insenerikoolitust (sh täiendõpet).
5. Koolitab eriala insenere, kasutades sobivaid õppemeetodeid.

## **Part C** **GENERAL INFORMATION AND ANNEXES**

### **C.1 Information concerning compilation and certification of occupational qualification standard and reference to classification of occupations**

|                                                                                         |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. ID of occupational qualification standard in register of occupational qualifications | 24-05112020-03/4k |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Occupational qualification standard compiled by:                            | Andres Rähni, Eesti Süsteemiinseneride Selts, Tallinna Tehnikaülikool<br>Vitali Vansovitš, Valmet Automation Oy<br>Andrei Popov, ABB AS<br>Samo Saarts, Tallinna Tehnikakõrgkool<br>Sergei Bessonov, ÄF-Automaatika |
| 3. Occupational qualification standard approved by:                            | Engineering, Manufacturing and Processing                                                                                                                                                                           |
| 4. No. of decision of Sectoral Council                                         | 17                                                                                                                                                                                                                  |
| 5. Date of decision of Sectoral Council                                        | 05.11.2020                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Occupational qualification standard valid until                             | 30.10.2025                                                                                                                                                                                                          |
| 7. Occupational qualification standard version no.                             | 4                                                                                                                                                                                                                   |
| 8. Reference to International Standard Classification of Occupations (ISCO 08) | 2152 Electronics Engineers                                                                                                                                                                                          |
| 9. Reference to European Qualifications Framework (EQF)                        | 8                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>C.2 Occupational title in foreign language</b>                              |                                                                                                                                                                                                                     |
| English:                                                                       | Chartered Industrial Automation Engineer, EstQF Level 8                                                                                                                                                             |
| <b>C.3 Annexes</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                     |
| Lisa 1 <a href="#">Language skills level descriptions</a>                      |                                                                                                                                                                                                                     |
| Lisa 2 <a href="#">Engineer's Professional Ethics and Code Of Conduct</a>      |                                                                                                                                                                                                                     |