

# KUTSESTANDARD

## Diplomeeritud tööstusautomaatikainsener, tase 7

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
Diplomeeritud tööstusautomaatikainsener, tase 7	7

### A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus
<p>Tööstusautomaatikainseneride töö eesmärk on luua inseneritehnilisi 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>7. taseme diplomeeritud tööstusautomaatikainseneri tööks on olemasolevate või arendatavate tehnoloogiliste protsesside automatiseerimine ja automaatikasüsteemide töös hoidmine.</p> <p>Automatiseerimine hõlmab automaatikasüsteemide kõrgtehnoloogilist loomist ja rakendamist toodete ja teenuste tootmiseks ja tarnimiseks.</p> <p>Diplomeeritud tööstusautomaatikainsener on kogenud spetsialist, kes teeb koostööd tellijate ja sidusvaldkondade spetsialistidega ning juhib vajadusel meeskonna tööd.</p> <p>Tööstusautomaatikainseneride töö on seotud infotehnoloogia, elektri ja nõrkvoolu valdkondadega ja robotikaga, eeldades kompleksseid kutseoskusi ning arusaamist kasutatavast tootmistehnoloogiast. Kindlustada tuleb tootmisprotsessi sujuvus, standarditele vastavus ja tellijale sobiv ratsionaalne lõpptulemus.</p> <p>Töötempo võib olla kiire ja pingeline. Töötamine võib toimuda välitingimustes või keskkondades, kus võib esineda plahvatus- ja tuleohtu ning kokkupuudet kemikaalide, mürgiste ainete, nakkusohtriku materjali, ioniseeriva kiirguse, mistõttu on nõutav erikaitsevahendite kasutamine.</p> <p>Kutseala kõrgema taseme kutse:            Volitatud tööstusautomaatikainsener, tase 8            Tööülesanded seonduvad kõrgeima keerukusega tehnoloogiliste protsesside kompleksse automatiseerimise ja automaatikasüsteemide innovaatilise töös hoidmisega.</p>
A.2 Tööosad
A.2.1 Arhitektuuri arendamine A.2.2 Riistvara valimine A.2.3 Tarkvara arendamine A.2.4 Süsteemi hindamine A.2.5 Tõrgete haldamine A.2.6 Dokumenteerimine
Valitavad tööosad
A.2.7 Projekteerimine (v.a kõrgendatud ohuga keskkondade süsteemides) A.2.8 Süsteemide ehitamine A.2.9 Süsteemide kasutus ja hooldus A.2.10 Arendus- ja koolitustegevus

### A.3 Kutsealane ettevalmistus

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

### A.4 Enamlevinud ametinimetused

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

### A.6 Tulevikuoskused

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).

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.

## **B-osa** **KOMPETENTSUSNÕUDED**

### B.1 Kutse struktuur

Selle kutse taotlemisel on nõutav üldoskuste (B.2) ja kohustuslike kompetentside (B.3.1 - B.3.6) tõendamine. Valitavatest kompetentsidest (B.3.7 - B.3.10) tuleb tõendada vähemalt üks kompetents.

### B.2 Diplomeeritud tööstusautomaatikainsener, tase 7 üldoskused

1. Tugineb oma tegevuses järgmistele teadmistele:

- a) loodus-, tehnoloogia- ja inseneriteadused;
- b) automaatikasüsteemide hoolduse ja käidu (tööshoiu) põhimõtted;
- c) projektijuhtimise 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. Teavitab, suunab, juhendab ja kontrollib töötajate töösooritust lähtudes juhtimise ning organisatsioonikäitumise põhimõtetest.

11. Planeerib projekti majandustegevust, hoiab projekti vastavuses planeeritud eelarvega.

12. Järgib organisatsioonis kehtivaid standardeid.

13. Arvestab ohutuse ja keskkonnamõjuga; hindab oma ja meeskonna tegevuse mõju keskkonnale, väldib keskkonnakahjusid.

14. Juhindub inseneri kutse-eetikast ja käitumiskoodeksist, peab tähtsaks eetilisi tõekspidamisi ja väärtusi ning juhib tähelepanu ebaeetilisele käitumisele (vt lisa 2).

### B.3 Kompetentsid

## KOHUSTUSLIKUD KOMPETENSIID

<b>B.3.1 Arhitektuuri arendamine</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: 1. Analüüsib lähteülesannet ja automatiseerimise mahtu. 2. Planeerib arhitektuuri lähtudes parimatest praktikatest.	
<b>B.3.2 Riistvara valimine</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: 1. Täpsustab vajadusel seadmetele esitatavad nõuded info kogumise teel. 2. Valib arhitektuuri alusel vajalikud seadmed süsteemi ehitamiseks lähtudes standarditest. 3. Kontrollib valitud seadmete ühildumist tehnilise dokumentatsiooni alusel.	
<b>B.3.3 Tarkvara arendamine</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: 1. Valib tarkvara arenduse vahendid arhitektuuri ja valitud automaatikasüsteemi alusel. 2. Vormistab süsteemi lähteülesande alusel tarkvara spetsifikatsioonid. 3. Arendab projektile vajalikud tarkvara komponendid. 4. Testib koostöös toimivate tarkvara komponentide vastavust spetsifikatsioonile ja lähteülesandele.	
<b>B.3.4 Süsteemi hindamine</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: 1. Hindab lähteülesande ja projektdokumentatsiooni vastavust ning projektdokumentatsiooni ja ehitatud süsteemi vastavust. 2. Teeb süsteemi ülevaatus ja hindab võimalusi olemasoleva süsteemi arenduseks.	
<b>B.3.5 Tõrgete haldamine</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: 1. Viib läbi tehnilise riskianalüüsi, määrab kindlaks potentsiaalsed tõrked, planeerib meetmed tõrgete ennetamiseks või tõrke mõjude leevendamiseks. 2. Korraldab tekkinud rikestest ja tõrgetest informatsiooni kogumise protsessi: SCADA süsteemide kasutamise, personali rollide määramise ja protokollide täitmise. 3. Analüüsib kogutud informatsiooni ja töötab välja tõrgete kõrvaldamise lahendused.	
<b>B.3.6 Dokumenteerimine</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: 1. Teostab tehniliste projektide, protseduuride, probleemide ja tegevuste dokumenteerimise. 2. Korraldab dokumentatsiooni säilitamise vastavalt organisatsioonis ettenähtud korrale.	

## VALITAVAD KOMPETENSIID

Valitavatest kompetentsidest (B.3.7 – B.3.10) tuleb tõendada vähemalt üks kompetents.

<b>B.3.7 Projekteerimine (v.a kõrgendatud ohuga keskkondade süsteemides)</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: 1. Analüüsib projekteerimiseks vajalikke lähteülesandeid ja tingimusi ning lähteülesande realiseerimise võimalusi, järgides kõikide esitatud nõudeid. 2. Hindab kavandatavat ja tegelikult väljakujunevat tehnoloogia automatiseerimise mahtu ja taset. 3. Koostab lähteülesandele vastavad automaatikasüsteemi riistvaralised lahendused ning riist- ja tarkvaralised nõuded. 4. Vormistab automaatika projektdokumentatsiooni joonised ja tekstmaterjalid (nt tabelid, tehnilised nõuded) järgides õigusakte, standardeid jm normdokumente. 5. Teeb koostööd tellijaga kõigis projekteerimisstaadiumides ning küsib kasutaja tagasisidet projektide kvaliteedi tõstmiseks.	

6. Koostab automaatika töövõtudokumentatsiooni (töövõtuprogramm ja -piirid, töökirjeldus, loendiprogrammid, aruanded, raportid, automaatika reguleerimise ja toimimise skeemid koos kirjeldustega, riistvarapunktide loetelud, seadmete- ja punktitunnuste määratlus, töömahtude loetelu, korruste plaanid).

**B.3.8 Süsteemide ehitamine** **EKR tase 7**

Tegevusnäitajad:

1. Valmistab ette süsteemide ehitamise kõik etapid (sh automaatikasüsteemi vahendite kasutusvõimaluste analüüs, tarned, dokumenteerimine, tellijaga kooskõlastamine, ajakava) vastavalt planeeritud mahtudele ja kvaliteedinõuetele;
2. Juhib tööprojekti järgselt automaatikavahendite ja -seadmete hankimist, paigaldust ja kaabeldust (sh nõrkvoolu toite- ja andmesidevõrgud), kasutades projektijuhtimise kaasaegseid meetodeid;
3. Korraldab automaatikasüsteemide ehitamise kvaliteedikontrolli ja tagab kasutuselevõtmise üldnõuete järgimise (seadmete- ja nende paigalduse kontroll, toimimiskatsetused, automatiseeritud tehnosüsteemide vastuvõtukontroll, kasutuse- ja hooldusjuhised, koolitus, garantiihooldus jm).
4. Töötab välja IKT terviklahendusi sh analüüsib projekti realiseerimiseks lähteülesannet ja -tingimusi ning korraldab vastava töögrupi tegevust.
5. Koostab projektile vastava automaatikasüsteemi tarkvaralised lahendused (sh juhtimisalgoritmide realiseerimine, häiresignaali konfiguratsioon, tehnoloogilise protsessi visualiseerimine jne), mis võimaldavad tehnoloogilisi protsesse juhtida ja kontrollida nende stabiilseks tööks ettenähtud tehnoloogilistes režiimides;
6. Korraldab valmishitatud automaatikasüsteemi katsetusi (seadmete häälestust) ja katsetulemuste dokumenteerimist.

**B.3.9 Süsteemide kasutus ja hooldus** **EKR tase 7**

Tegevusnäitajad:

1. Korraldab valmishitatud automaatikasüsteemi käitu ja hooldust ning vajadusel süsteemirikete kõrvaldamist, kasutades vajadusel rikete diagnostikas asjakohaseid seadmeid ja aparatuuri.
2. Planeerib perioodilisi automaatikasüsteemi testimisi ja hooldustöid.
3. Analüüsib süsteemi või nende osade uuendamise vajadust ning esitab põhjendused eelarve koostamiseks.
4. Teeb automaatikasüsteemi häirete analüüsi, lahendab tuvastatud probleemi või teavitab sellest vastutavat spetsialisti;
5. Lahendab automatiseeritava tehnoloogia muudatuste, süsteemide testimise ja seadmete riketega seotud tehnilisi probleeme (v.a kõrgendatud ohuallikatega keskkondades);
6. Vormistab automaatikasüsteemide tehnilise hoolduse ja muudatuste dokumentatsiooni.

**B.3.10 Arendus- ja koolitustegevus** **EKR tase 7**

Tegevusnäitajad:

1. Analüüsib ja kasutab teadustöid arendustegevuste jaoks (nt töötab välja prototüüpe).
2. Hindab kriitiliselt arendustöö katsetulemusi, teeb üldistusi ja ettepanekuid arendustegevusteks kasutades teadmisi uutest ja väljatöötamisel olevatest tehnoloogiates.
3. Annab soovitusi õppe- ja ainekavade koostamisel.
4. Korraldab erialast insenerikoolitust (sh täiendõpet) valdkonna kokkulepetele vastavalt.
5. Koolitab eriala insenere, kasutades sobivaid õppemeetodeid.

## C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

**C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile**

1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-05112020-02/4k
2. Kutsestandardi koostajad	Andres Rähni, Eesti Süsteemiinseneride Selts, Tallinna Tehnikaülikool Vitali Vansovitš, Valmet Automation Oy Andrei Popov, ABB AS Samo Saarts, Tallinna Tehnikakõrgkool Sergei Bessonov, ÅF-Automaatika
3. Kutsestandardi kinnitaja	Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	17

5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	05.11.2020
6. Kutsestandard kehtib kuni	04.11.2025
7. Kutsestandardi versiooni number	4
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2152 Elektroonikainsenerid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	7
<b>C.2 Kutsenimetus võõrkeeles</b>	
Inglise keeles	Diploma Industrial Automation Engineer, EstQF Level 7
<b>C.3 Lisad</b>	
Lisa 1 <a href="#">Keelte oskustasemete kirjeldused</a>	
Lisa 2 <a href="#">Inseneri kutse-eesitika ja käitumiskoodeks</a>	