

OCCUPATIONAL QUALIFICATION STANDARD

Diploma Automation Engineer, level 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.

Occupational title	Level of Estonian Qualifications Framework (EstQF)
Diploma Automation Engineer, level 7	7

Possible specialisation and titles on occupational certificate	
Specialisation	Title on occupational qualification certificate
Tööstus- ja tootmisautomaatika	Diploma Automation Engineer, level 7 Tööstus- ja tootmisautomaatika

Part A DESCRIPTION OF WORK

A.1 Description of work Automaatika valdkonna insenerid loovad, hooldavad ja arendavad automaatikasüsteeme. Automaatikasüsteem (edaspidi ka süsteem) on keskkonnaga vahetult seotud tark- ja riistvara kompleks, mida kasutatakse tehnoloogiliste protsesside (edaspidi ka protsess) toimimise juhtimiseks ja kontrollimiseks ettenähtud töörežiimides ilma inimese otsese osalemiseta. Automaatikainsenerid töötavad tööstus- ja tootmis- ja ehitusettevõtetes ning tehastes, laborites, projekt- ja inseneribüroodes, õppe- ja teadusasutustes. Automaatikainsenerid spetsialiseeruvad tööstus- ja tootmise või ehitiste tehnosüsteemide tehnoloogiliste protsesside automatiseerimisele ning vähemalt ühele kitsamale ametialale järgmiste hulgast: projekteerimine, süsteemide ehitus, süsteemide tööshoid ja hooldus, teadustöö ja insenerikoolitus või arendustegevus. Automaatikainsenerid töötavad interdistsiplinaarses meeskonnas koos sidusvaldkondade inseneride, tehnoloogiainseneride jt spetsialistidega. See kutsestandard sisaldab diplomeeritud automaatikainseneri kutsekirjeldust ja kompetentsusnõudeid. 7. taseme diplomeeritud automaatikainsener on kogemustega spetsialist, kelle ülesanne on loodavate, olemasolevate või arendatavate tehnoloogiliste protsesside automatiseerimine ja automaatikasüsteemide tööshoid. Diplomeeritud automaatikainsener töötab iseseisvalt keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Tööülesannete täitmisega kaasneb ressursside jagamine. Ta on võimeline juhtima töörühmi ja võtma vastutust teiste töö tulemuste eest. Automaatikainseneride kutsed: Diplomeeritud automaatikainsener, tase 7; Volitatud automaatikainsener, tase 8. Automaatika valdkonna inseneride kutsete ülevaated on toodud lisas 1.
A.2 Tasks A.2.1 Automaatikasüsteemide loomine, tööshoid ja arendamine.
Specialised areas of work Tööstus- ja tootmisautomaatika A.2.2 Tööstus- ja tootmisprotsesside automatiseerimine.

Elective areas of work
A.2.4 Projekteerimine. A.2.5 Süsteemide ehitamine. A.2.6 Süsteemide kasutus ja hooldus. A.2.7 Teadustöö ja insenerikoolitus.
A.3 Work environment and specific nature of work
Automaatikainseneri töö nõuab tihti suurt vaimset pingutust ning võib olla kiire ja pingeline. Tööaeg võib olla paindlik, sest erijuhtudel (nt pideva protsessi käikulaskmine, pideva protsessi erakorraline hooldus) võib olla vajalik töötamine väljaspool tavapärast tööaega. Vajadusel tuleb töötada välitingimustes ja keskkondades, kus võib esineda plahvatus- ja tuleohtu ning kokkupuudet kemikaalidega. Objektil töötades tuleb juhendada üldise tööohutuse ja elektriõhtuse nõuetest. Steriilsetes keskkondades töötades (nt haiglad) tuleb kinni pidada rangetest hügieeninõuetest.
A.4 Tools
Automaatikainseneri põhilised töövahendid on üldkasutatav bürootarkvara, infotehnoloogilised vahendid, arvutustehnika riist- ja tarkvara, telekommunikatsioonivahendid, kontrollerseadmed, mõõteriistad, automaatikaseadmete seadistamise ja programmeerimise spetsiaalsed tarkvarad, konfigureerimis- ja häälestamisprogrammid, CAD-programmidel põhinev joonestus- ja projekteerimistarkvara.
A.5 Personal qualities required for work: abilities and characteristics
Automaatikainseneri töö eeldab innovaatsilisust, õpivõimust, kiiret ja loogilist mõtlemist, analüüsivõimet, teaduslik-tehnilist mõtlemist, otsustamisjulgust, tulemusele orienteeritust, visuaalset mälu, täpsust, vastutustundlikkust, suhtlemis- ja koostöövõimust, kohanemisvõimet ning emotsionaalset stabiilsust.
A.6 Professional preparation
Diplomeeritud automaatikainsener on tavaliselt omandanud kõrgkoolis automaatika erialal magistrikraadi. Ta omab erialast töökogemust ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Insenerikutse taotlemise eeldusi vt lisast 2 ja täiendusõppe arvestuse nõudeid vt lisast 3.
A.7 Most common occupational titles
Peainsener, juhtivinsener, projekteerija, projektijuht, peaspetsialist, osakonna juhataja, vanemteadur, koolitusjuht jm.
A.8 Regulations governing profession
Diplomeeritud automaatikainseneri kutsetunnistuse omanikele võimaldab tegutseda ehitusautomaatika alal vastutava spetsialistina Majandus- ja Kommunikatsiooni Ministeeriumi poolt tunnustatud tegevusvaldkonnas vastavalt ehitusseadusele.

Part B COMPETENCY REQUIREMENTS

B.1 Structure of occupation
Diplomeeritud automaatikainsener, tase 7 kutse taotlemisel on nõutav kompetentside B.2.1, spetsialiseerumisega seotud kompetentsi B.2.2, vähemalt ühe valitava kompetentsi tõendamine valikust B.2.3–B.2.6 ning läbivate kompetentside B.2.7–B.2.9 tõendamine.

B.2 Competences

MANDATORY COMPETENCES

B.2.1 Automaatikasüsteemide loomine, tööshoid ja arendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad:	

1. Kasutab teaduslikke, tehnilisi või tehnoloogia automatiseerimise alaseid põhimõtteid ja nüüdisaegseid metoodikaid erialaga seotud probleemide lahendamiseks (nagu nt IKT-vahendite kasutamine protsesside automaatikasüsteemide modelleerimisel ja simulatsioonil ning analüüsi- ja sünteesitehnikas).
2. Leiab sobivaima automatiseerimise tehnilise lahenduse, selle toimimise viisi ja/või meetodi ja tutvustab tellijale automatiseerimislahendust; selgitab protsessi osade juhtimise, reguleerimise ja kontrolli põhimõtteid ja nende toimimist.
3. Hindab uute tehnoloogiate rakendatavust oma valdkonnas, võttes arvesse tellija ja kasutaja vajadusi, süsteemide tehnilist olukorda ja vajadusel ka võimalikke piiranguid.
4. Tagab olemasolevate süsteemide toimimise.
5. Laiendab automatiseerimise teoreetilist käsitlust (uut lähenemist), mis võimaldab kasutusele võtta tehnoloogiliste protsesside kaasaegseid automatiseerimise võimalusi.
6. Kavandab ja täiustab automatiseerimise lahendusi ja viib neid ellu, arvestades kulude, ohutuse, töökindluse, kvaliteedi, keskkonnamõjude jm aspektidega.
7. Analüüsib automaatikasüsteemi realiseerimise võimalikku maksumust.
8. Analüüsib olemasolevaid projekte ja otsib võimalusi nende arendamiseks.
9. Kasutab informatsiooniks erinevate tehnoloogiatega seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (infotehnoloogia, elektroonika, elektrotehnika, majanduse ja keskkonnakaitse) üleseid lahendusmetoodikaid.
10. Kasutab sobivaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) vahendeid ja võimalusi.
11. Dokumenteerib tehnilist informatsiooni, järgides teabe talletamise põhimõtteid.
12. Kasutab võimalusi enesearendamiseks, hoiab end kursis automaatikaala valdkondlike uuendustega.

Teadmised:

- 1) üldteoreetilised: matemaatika ja loodusteadused, kutsealaga seonduv seadusandlus, tasuvusarvutus;
- 2) üldinsenerlikud: elektrotehnika alused, elektroonika ja andmeside alused, elektriohutus ja elektromagnetiline ühildatavus, informaatika, projektdokumentatsiooni koostamise põhimõtted;
- 3) valdkondlikud: automaatjuhtimise alused, süsteemiteooria, elektrimõõtmised, automaatikasüsteemide andmesiire, automaatika riist- ja tarkvaratehnika alused, küberturvalisus;
- 4) ohutusalsed: töö- ja töökeskkonnaohutus, ergonoomika.

COMPETENCES RELATED TO SPECIALISATION

Kutse taotlemisel on nõutav spetsialiseerumisega seotud kompetentsi B.2.2 tõendamine.

Tööstus- ja tootmisautomaatika

B.2.2 Tööstus- ja tootmisprotsesside automatiseerimine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Töötab tehnoloogiliste protsessidega, mille tulemuseks on toodang (nt energia, toiduained, kemikaalid või muu).
2. Analüüsib ja hindab protsessi automatiseerimise taset.
3. Hindab protsessi automatiseerimise mahtu ja võimalikku saavutatavat automatiseerimise taset.
4. Hindab ja annab nõuded automatiseeritavatele seadmetele (nt ajamid, sagedusmuundurid) ja tööga kaasnevatele projektidele (ehitus, elekter).
5. Tutvustab projektlahendust tellijale, selgitades automaatikasõlmedes juhtimise, reguleerimise ja kontrolli lahendusi ja nende toimimist tehnoloogilises seadmestikus.
6. Testib süsteemi toimimist tehnilisel mudelil või maketil.

Teadmised:

- 1) automatiseeritava tehnoloogilise protsessi põhiolemus ja tehnoloogilisest protsessist tulenevad iseärasused;
- 2) automaatjuhtimise ja -reguleerimise põhimõtted;
- 3) tööstusautomaatika seadmed ja nende jaoks kasutatavate andmesidevõrkude avatud standardid;
- 4) automaatikasüsteemide andmesiire ja andmesidevõrkude ülesehitus ning nende kasutamise tehnilised võimalused;
- 5) süsteemi ja protsessi optimeerimise põhimõtted.

OPTIONAL COMPETENCES

Kutse taotlemisel on nõutav vähemalt ühe valitava kompetentsi tõendamine valikust B.2.3–B.2.6.

B.2.3 Projekteerimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Tutvub tehnoloogiliste protsessidega ja analüüsib projekteerimiseks vajalikke lähteülesandeid ja tingimusi ning lähteülesande realiseerimise võimalusi, arvestades kõikide esitatud nõuetega (välja arvatud kõrgendatud ohu allikatega keskkondades). 2. Hindab kavandatavat ja tegelikult väljakujunevat tehnoloogia automatiseerimise mahtu ja taset. 3. Rakendab ja järgib automaatikasüsteemide projekteerimisel ja projektdokumentatsiooni koostamisel eesti vabariigis kehtivaid õigusakte, standardeid ja muid normdokumente. 4. Koostab lähteülesandele vastava automaatikasüsteemi riistvaralisi lahendusi ning riist- ja tarkvaralisi nõudeid. 5. Vormistab automaatika projektdokumentatsiooni joonised ja tekstmaterjalid (nt tabelid, tehnilised nõuded) vastavuses normdokumentidega. 6. Teeb koostööd tellijaga kõigis projekteerimisstaadiumides ning küsib kasutaja tagasisidet projektide kvaliteedi tõstmiseks. 7. Koostab automaatika töövõtudukumentatsiooni (töövõtuprogramm ja -piirid, töökirjeldus, loendiprogrammid, aruanded, raportid, automaatika reguleerimise ja toimimise skeemid koos kirjeldustega, riistvarapunktide loetelud, seadmete- ja punktitudunuste määratlus, töömahtude loetelu, korruste plaanid). Teadmised: 1) automaatikasüsteemide projekteerimise normdokumendid; 2) automatiseerimisel kasutatav riist- ja tarkvara; 3) elektriaparaatide juhtimise, toite- ja kaitseskeemide koostamise põhimõtted elektriprojektides.	
B.2.4 Süsteemide ehitamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Analüüsib automaatikaseadmete ja -vahendite kasutamise võimalusi ja tarneid automaatikasüsteemi valmishitamiseks. 2. Korraldab lähteülesande või põhiprojekti alusel töö- ja teostusdokumentatsiooni koostamise. 3. Korraldab osalemise automaatikasüsteemide valmishitamiseks läbiviidaval konkursil. 4. Korraldab automaatikasüsteemi tööprojekti kooskõlastamise tellijaga reaalse automaatikapaigaldise valmishitamiseks. 5. Valmistab ette automaatikasüsteemi ehitamise ajakava. 6. Korraldab ehitatavale objektile paigaldatud tehnoloogiliste seadmete, masinate ja torustike ülevaatusse automaatikapaigaldise tehniliste lahenduste täpsustamiseks või väljatöötamiseks. 7. Juhib tööprojekti järgset automaatikavahendite ja -seadmete hankimist, paigaldust ja montaaži. 8. Kontrollib mõõte- ja juhtimiskaablite paigaldust kaabliteedel kohapeal, vajadusel kooskõlastab nende paigaldust elektrikutega. 9. Juhib ja kontrollib automaatikakilpide valmistamist ja paigaldust. 10. Juhib automaatikasüsteemi lokaalse juhtimisvõrgu võrguseadmete ja -aparatuuri ning operaator- või järelevalvekeskustes aparatuuri tarneid, paigaldust ja montaaži, kontrollib andmesidevõrgu kaabelduse elektrilise montaaži võrguseadmetel, arvutikomplektides ja automaatikakilpides. 11. Korraldab automaatikasüsteemide ehitamise kvaliteedikontrolli ja tagab kasutuselevõtmise üldnõuete järgimise (seadmete- ja nende paigalduse kontroll, toimimiskatsetused, automatiseeritud tehnosüsteemide vastuvõtukontroll, kasutuse- ja hooldusjuhised, koolitus, garantiihooldus jm). 12. Juhib valmishitatud automaatikasüsteemi katsetusi (seadmete häälestust) tehnoloogilise protsessi juhtimisel, korraldab katsetulemuste dokumenteerimist. 13. Koostab vajadusel lähteülesandeid spetsiaalse riist- ja tarkvara loomiseks ning selle integreerimiseks süsteemi. 14. Töötab välja tarkvaralisi lahendusi: a) tutvub automaatikaprojekti tarkvaralistega vajadustega ja analüüsib projekti realiseerimiseks vajalikke lähteülesannet ja -tingimusi, esitatud tehnilisi ja kvaliteedi- nõudeid, süstematiseerib informatsiooni; b) koostab projektile vastava automaatikasüsteemi tarkvaralised lahendused (sh juhtimisalgoritmide realiseerimine, häiresignaali konfigurimine, tehnoloogilise protsessi visualiseerimine jne), mis võimaldavad tehnoloogilisi protsesse juhtida ja kontrollida nende stabiilseks tööks ettenähtud tehnoloogilistes režiimides;	

c) korraldab tarkvaralise realiseerimise töögrupi tegevust.	
Teadmised: 1) Eesti Vabariigis kehtivaid õigusaktid ja normdokumendid (määrused, standardid, eeskirjad ja juhendmaterjalid) automaatikasüsteemide ehitamisel; 2) projektiga seonduvate sidusalade töö- ja ehitusprojektdokumentatsiooni lugemise ja analüüsimise põhimõtted; 3) seeriaviisiliselt toodetava automaatika riist- ja tarkvara, vabalt programmeeritavate seadmete tehnilised võimalused; 4) automaatikavahendite ja kaabelduse paigaldamise nõuded; 5) valmishitatud automaatikasüsteemide kontrollipõhimõtted; 6) tarkvaratehnika ja automaatikaseadmete programmeerimise põhimõtted; 7) automaatikasüsteemide tootjate tarkvaralised töövahendid; 8) andmehõive põhimõtted ja automaatikas kasutatav andmetöötlus ning seosed muude tarkvaradega.	
B.2.5 Süsteemide kasutus ja hooldus	EstQF Level 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. Koostab automaatikasüsteemide tehniliseks hooldamiseks vajalikku tehnilist dokumentatsiooni, korraldab valmishitatud süsteemide üleandmist tellijale. 4. Koostab tehnoloogilise süsteemi automaatikapaigaldise tehnilise lahenduse töödokumentatsiooni. 5. Analüüsib vajadusi süsteemi või nende osade uuendamiseks ning esitab põhjendused äriplaanide koostamiseks. 6. Teeb automaatikasüsteemi häirete analüüsi. 7. Lahendab automatiseeritava tehnoloogia muudatuste, süsteemide testimise ja seadmete riketega seotud tehnilisi probleeme (v.a kõrgeandmed ohuallikatega keskkondades).	
Teadmised: 1) kasutatava tehnoloogilise protsessi ja seadmete töötingimused ning töörežiimid; 2) tööshoiu ja hoolduse põhimõtted; 3) kasutatava tehnika ning juhtimise, reguleerimise ja kontrollisüsteemide tööpõhimõtted.	
B.2.6 Teadustöö ja insenerikoolitus	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Analüüsib teadustöid. 2. Hindab kriitiliselt katsetulemusi ja teeb üldistusi. 3. Teeb teadusuuringuid (nt uudsed algoritmid, prototüübi väljatöötamine jm) ja publitseerib tulemusi. 4. Osaleb õppe- ja ainekavade koostamisel. 5. Korraldab erialast insenerikoolitust (sh täiendõpet). 6. Õpetab insenere, kasutades sobivaid õppemeetodeid.	
Teadmised: 1) põhjalikud erialateadmised; 2) pedagoogika ja andragoogika.	

RECURRING COMPETENCES

B.2.7 Juhtimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Juhib tehnilise personali tööd: delegeerib ülesandeid, hindab töötulemusi, korrigeerib vajadusel tegevusi. 2. Tagab töötajate motiveerituse ja tööohutuse, juhendab ja nõustab kaastöötajaid. 3. Arvestab töötajate võimete ja arenguvajadustega ning planeerib nende arengut. 4. Planeerib ja juhib oma vastutusalas projekti majandustegevust, haldab ressursse, võtab arvesse kulusid, ohutust ja mõju keskkonnale, hoiab projekti vastavuses planeeritud eelarvaga, järgib tööohutuse, kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimissüsteemide nõudeid.	
Teadmised: 1) juhtimise sh projektjuhtimise põhimõtted;	

- 2) majandustegevuse põhimõtted;
- 3) andragoogika ja psühholoogia põhitõed;
- 4) kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimise põhitõed;
- 5) tööõigus ja -ohutus.

B.2.8 Kutsealale pühendumine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Juhindub oma töös üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest ja väärtustest (kutse-eetika koodeks vt lisa 2).
2. Toetab oma tegevuste kaudu inseneritöö laiemat teadvustamist ning väärtustamist ühiskonnas.
3. Mõistab erialase inseneritegevuse seotust sotsiaal-, majandus-, keskkonna- ning eetiliste probleemide, ülesannete ja lahendusviisidega.
4. Järgib säästvat arengu põhimõtteid.
5. Säilitab professionaalse kompetentsuse pideva erialalise täiendõppe/koolituse kaudu, säilitab ja arendab oma kutseoskusi, hoiab end kursis automaatikaalaste ja tehnoloogiliste muutustega.
6. Kujundab oma eeskujuga algajate inseneride väärtusi.
7. Selgitab automaatikainseneride kutsete olemust ja tähtsust ning taotlemise võimalusi.

B.2.9 Suhtlemine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Loob positiivse suhtluskeskkonna ja käitub vastavalt headele suhtlemistavadele.
2. Vahendab kõigile arusaadavalt tehnilist informatsiooni.
3. Kasutab oma töös korrektset eesti keelt kõnes ja kirjas.
4. Valdab vähemalt ühte võõrkeelt tasemel B2 (vt lisa 3).
5. Osaleb aktiivselt diskussioonidel ja koosolekutel.
6. Koostab esitlusi, dokumente, kirju ja aruandeid.

Teadmised:

- 1) meeskonnatöö põhimõtted;
- 2) suhtlemispsühholoogia.

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	24-03122019-1.1.1/3k
2. Occupational qualification standard compiled by:	Aleksander Grünstam, Allux SG OÜ, ESIS Andres Rähni, TTÜ automaatikainstituut, ESIS Vitali Vansovitš, Metso AS Kristi Jõers, ESIS Sergei Bessonov, KB Automaatika, ESIS Eerik Laid, Ecomatic AS Ellen Mihklepp, AS Tallinna Vesi
3. Occupational qualification standard approved by:	Engineering, Manufacturing and Processing
4. No. of decision of Sectoral Council	13
5. Date of decision of Sectoral Council	03.12.2019
6. Occupational qualification standard valid until	04.11.2020
7. Occupational qualification standard version no.	3
8. Reference to International Standard Classification of Occupations (ISCO 08)	2144 Mechanical Engineers

9. Reference to European Qualifications Framework (EQF)	7
C.2 Occupational title in foreign language	
English:	Diploma Automation Engineer, level 7
C.3 Annexes	
Lisa 1 Automaatikainseneri kutsete tasemete ülevaade ja võrdlus	
Lisa 2 Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks	
Lisa 3 Keelte oskustasemete kirjeldused	