

OCCUPATIONAL QUALIFICATION STANDARD

Chartered Automation Engineer, 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 Automation Engineer, level 8	8

Possible specialisation and titles on occupational certificate	
Specialisation	Title on occupational qualification certificate
Tööstus- ja tootmisautomaatika	Chartered Automation Engineer, level 8 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-, tootmis- ja ehitusettevõtetes ning tehastes, laborites, projekti- 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 volitatud automaatikainseneri kutsekirjeldust ja kompetentsusnõudeid. 8. taseme volitatud automaatikainsener on laialdaste teadmiste ja kogemustega tippspetsialist-ekspert, kes rakendab oma automaatikaalaseid insener-tehnilisi teadmisi ja võimeid loodavate, olemasolevate või arendatavate tehnoloogiliste protsesside kompleksseks automatiseerimiseks. Ta töötab iseseisvalt keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Tööülesannete täitmisega kaasneb ressursside jagamine. Tal on õigus anda eksperthinnanguid keerukatele automaatikaprojektidele ja -töödele. Volitatud automaatikainsener on pädev juhtima organisatsiooni või töörühmi strateegiliste eesmärkide saavutamiseks, ta võtab täieliku vastutuse enda ja teiste töötulemuste eest. Volitatud automaatikainsener koolitab insenere ja tegeleb arendustegevustega, millel on oluline ning positiivne mõju automaatika valdkonna arengule. 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 Komplekssete automaatikasüsteemide loomine, hindamine, täiustamine 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 Arendus-, teadus- ja koolitustegevus.
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 juhinduda üldise tööohutuse ja elektriohutuse 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, õpivõimet, kiiret ja loogilist mõtlemist, analüüsivõimet, teaduslik-tehnilist mõtlemist, otsustamisjulgust, tulemusele orienteeritust, visuaalset mälu, täpsust, vastutustundlikkust, loovust, suhtlemis- ja koostöövõimet, kohanemisvõimet ning emotsionaalset stabiilsust.
A.6 Professional preparation
Volitatud automaatikainsener on tavaliselt omandanud kõrgkoolis automaatika erialal magistrikraadi. Ta omab erialast töökogemust ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Insenerikutsete taotlemise eeldusi vt lisas 2 ja inseneri täiendusõppe arvestuse nõudeid lisast 3.
A.7 Most common occupational titles
Peainsener, juhtivinsener, arendusjuht, projekteerija, projekti juht, peaspetsialist, osakonna juhataja, vanemteadur, koolitusjuht jm.
A.8 Regulations governing profession
Volitatud automaatikainseneri kutsetunnistuse olemine võimaldab tegutseda ehitusautomaatika alal vastutava spetsialistina Majandus- ja Kommunikatsiooni Ministeeriumi poolt tunnustatud tegevusvaldkonnas vastavalt ehitusseadusele.

Part B COMPETENCY REQUIREMENTS

B.1 Structure of occupation
Volitatud automaatikainsener, tase 8 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 Komplekssete automaatikasüsteemide loomine, hindamine, täiustamine ja arendamine	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: 1. Kasutab teaduslikke, tehnilisi või tehnoloogia automatiseerimise põhimõtteid ja nüüdisaegseid meetodikaid erialaga seotud probleemide lahendamiseks (nagu nt IKT-vahendite kasutamine protsesside automaatikasüsteemide modelleerimisel ja simulatsioonil ning analüüsi- ja sünteesitehnikas). 2. Arendab välja uuenduslikud ja perspektiivsed automatiseerimise tehnilised lahendused, hinnates uute tehnoloogiate rakendatavuse võimalusi oma valdkonnas ning arvestades võimalikke arengusuundi ja kehtivaid piiranguid ning tellija vajadusi. 3. Võtab kasutusele uusi tehnoloogiaid ja nende rakendusi. 4. Kavandab ja täiustab automatiseerimise lahendusi ja viib neid ellu, arvestades kulude, ohutuse, töökindluse, kvaliteedi, keskkonnamõjude jm aspektidega. 5. Analüüsib keerukate ja komplekssete automaatikasüsteemide realiseerimise võimalikku maksumust. 6. Korraldab süsteemide terviklikku (koos sidusaladega) analüüsi ja sünteesi ning ekspertiisi. 7. Teeb mahukate automaatikaprojektide ekspertiisi ja hindab võimalusi nende arendamiseks, sh ka tehnoloogiliste seadmete integreerimisvõimekust süsteemiga. 8. Kasutab informatsiooniks erinevate tehnoloogiatega seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (infotehnoloogia, elektroonika, elektrotehnika, majanduse ja keskkonnakaitse) üleseid lahendusmeetodikaid ja sidusvaldkondade tehnilist teavet. 9. Kontrollib tehnilise dokumentatsiooni koostamist ja vastutab selle eest. 10. Hoiab ennat ja enda juhitud insenere kursis automaatika valdkondlike uuendustega, 11. Annab automatiseeritud juhtimissüsteemile eksperthinnangu, hinnates tehnilise lahenduse vastavust ülesandele. Teadmised: 1) üldteoreetilised: matemaatika ja loodusteadused, kutsealaga seonduv seadusandlus, tasuvusarvutus; 2) üldinsenerilised: 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 keskkonnaohutus, 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 8
Tegevusnäitajad: 1. Töötab suuremahuliste ja keerukate, sh ka ohtlike tehnoloogiliste protsessidega, mille tulemuseks on toodang (nt energia, toiduained, kemikaalid või muu). 2. Analüüsib ja hindab protsessi automatiseerimise taset ning esitab võimalused optimeerimiseks. 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. Hindab ja esitleb tellijale uue süsteemi rakendatavusega seotud valdkonnaülesed muudatused ettevõttes (nt nõuded personalile, säästuvõimalused, riskide vähenemine). 7. Korraldab süsteemi toimimise teste 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 (nt Profibus, CAN, Industrial Ethernet, Modbus, OPC);
- 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 8
Tegevusnäitajad: 1. Tutvub tehnoloogiliste protsessidega ja analüüsib projekteerimiseks vajalikke lähteülesandeid ja tingimusi ning lähteülesande realiseerimise võimalusi, arvestades kõikide esitatud nõuetega (kaasa arvatud kõrgendatud ohu allikatega keskkondades). 2. Analüüsib mitmesuguseid lahendusvariante, selgitab tellijale nende erinevusi ja aitab välja valida optimaalse variandi. 3. Hindab kavandatud ja tegelikult väljakujunevat tehnoloogia automatiseerimise mahtu ja taset. 4. Rakendab ja järgib automaatikasüsteemide projekteerimisel ja projektdokumentatsiooni koostamisel eesti vabariigis kehtivaid õigusakte, standardeid ja muid normdokumente. 5. Korraldab lähteülesandele vastava automaatikasüsteemi nõuete koostamist. 6. Kontrollib automaatika projektdokumentatsiooni jooniste ja tekstmaterjalide vastavust normdokumentidele ja projekteerimisstaadiumile. 7. Korraldab koostööd tellijaga kõigis projekteerimisstaadiumides. 8. Korraldab automaatika töövõtu- ja hankedokumentatsiooni koostamist. 9. Koordineerib projekteerijate tööd projekteerimisel. 10. Vahetab teavet siduserialade projektides osalejate vahel (vastastikused ülesanded). Teadmised: 1) Eesti Vabariigis kehtivaid õigusaktid ja normdokumendid (määrused, standardid, eeskirjad ja juhendmaterjalid) automaatikasüsteemide projekteerimisel; 2) automatiseerimisel kasutatav riist- ja tarkvara; 3) elektriaparaatide juhtimise, toite- ja kaitseskeemide koostamise põhimõtted elektriprojektides.	
B.2.4 Süsteemide ehitamine	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: 1. Analüüsib automaatikaseadmete ja -vahendite kasutamise võimalusi ja tarneid automaatikasüsteemi valmishitamiseks. 2. Korraldab lähteülesande või põhiprojekti alusel töö- ja teostusdokumentatsiooni koostamise. 3. Osaleb (tervikprojekti) tehnilises tööühendas, tagades automaatikasüsteemide projektijärgse valmishitamise koos töössevõetuga, võib võtta tööühendas juhtiva rolli. 4. Töötab välja uute süsteemide hoolduse korraldamise põhimõtted. 5. Korraldab oma valdkonnas ressursside jaotamist ja vastutab selle eest. 6. Tagab automaatikasüsteemide ehituse ajakavade koostamise ja täitmise. 7. Jälgib valmishitatud automaatikasüsteemi katsetusi tehnoloogilise protsessi juhtimisel ja vajadusel korraldab tehnoloogiliste parameetrite täiendavat kontrolli. 8. Korraldab vajadusel täiendava lähteülesande koostamist ja erilahenduste väljatöötamist. 9. Koordineerib tarkvaraliste lahenduste väljatöötamist. 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 kontrolli põhimõtted; 6) tarkvaratehnika ja automaatikaseadmete programmeerimise põhimõtted;	

7) automaatikasüsteemide tootjate tarkvaralised töövahendid (tööstusautomaatikas IEC 61131–3 standard); 8) andmehõive, HMI-, SCADA-lahenduste põhimõtted.	
B.2.5 Süsteemide kasutus ja hooldus	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: - Koordineerib automaatikasüsteemi tööshoiu ja hoolduse korraldust ning juhib süsteemirikete kõrvaldamist, sh erakorralisi töid. - Lahendab automatiseeritava tehnoloogia muudatuste ja süsteemide testimisega seotud tehnilisi probleeme (sh kõrgendatud ohuallikatega keskkondades). - Tagab süsteemide muudatuste ja hoolduse tehnilise dokumenteerimise. - Vastutab tehnoloogilise süsteemi automaatikapaigaldise tehniliste lahenduste töödokumentatsiooni olemasolust. - Analüüsib süsteemi või selle osade uuendamise vajadust, esitab põhjendused äriplaanide koostamiseks. Teadmised: - kasutatava tehnoloogilise protsessi ja seadmete töötingimused ning töörežiimid; - tööshoiu ja hoolduse põhimõtted; - kasutatava tehnika ning juhtimise, reguleerimise ja kontrollisüsteemide tööpõhimõtted.	
B.2.6 Teadustöö ja insenerikoolitus	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: - Analüüsib teadustöid. - Hindab kriitiliselt katsetulemusi ja teeb üldistusi. - Teeb teadusuuringuid (nt uudsed algoritmid, prototüübi väljatöötamine jm) ja publitseerib tulemusi. - Osaleb õppe- ja ainekavade koostamisel. - Korraldab erialast insenerikoolitust (sh täiendõpet). - Õpetab insenere, kasutades sobivaid õppemeetodeid. Teadmised: - põhjalikud erialateadmised; - pedagoogika ja andragoogika.	

RECURRING COMPETENCES

B.2.7 Juhtimine	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: - Juhib tehnilise personali tööd ja koordineerib projekti tegevusi. - Arvestab töötajate võimete ja arendusvajadustega, arendab ja juhib meeskonda parimate tulemuste saavutamiseks. - Planeerib ja juhib valdkonna majandustegevust, koordineerib ja kinnitab ressursside kasutuse. - Osaleb erialade vaheliste ekspertgruppide koosseisus, võib juhtida nende tööd. Teadmised: - juhtimise, sh projektjuhtimise põhimõtted; - majandustegevuse põhimõtted; - andragoogika ja psühholoogia põhitõed; - kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimise põhitõed; - tööõigus ja -ohutus.	
B.2.8 Kutsealale pühendumine	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: - Juhindub oma töös üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest (Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks vt lisa 2). - Toetab oma tegevuste kaudu inseneritöö laiemat teadvustamist ning väärtustamist ühiskonnas. - Mõistab erialase inseneritegevuse seotust sotsiaal-, majandus-, keskkonna- ning eetiliste probleemide, ülesannete ja lahendusviisidega. - Järgib säästvat arengu põhimõtteid. - Säilitab professionaalse kompetentsuse ja kutseoskused pideva erialalise täiendõppe/koolituse kaudu, hoiab end kursis automaatikaalaste ja tehnoloogiliste arengutega.	

6. Kujundab oma eeskujuga algajate inseneride väärtushinnanguid, selgitab automaatikainseneride kutsete olemust ja tähtsust ning taotlemise võimalusi.
7. Osaleb kutsealaga seotud institutsioonide ja koostöövõrgustike töös (kutse- ja hindamiskomisjonides jm).
8. Koostöös sidusalade volitatud inseneridega juhindub FEANI Inseneride kutse-eetika koodeksist.

B.2.9 Suhtlemine	EstQF Level 8
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, vähemalt tasemel B2 (vt lisa 3). 5. Valmistab ette ja viib läbi erinevat tüüpi esitlusi, seminare ja diskussioone. 6. Osaleb erialase terminoloogia arendamisel. Teadmised: 1) meeskonnatöö põhimõtted; 2) suhtlemispsühholoogia; 3) avaliku suhtlemise põhitõed.	

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	24-03122019-1.1.2/3k
2. Occupational qualification standard compiled by:	Aleksander Grünstam, Allux SG OÜ, ESIS Andres Rähni, TTÜ automaatikainstituut, ESIS Vitali Vansovitš, Metso AS Kristi Jöers, 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	3
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)	8
C.2 Occupational title in foreign language	
English:	Chartered Automation Engineer, level 8
C.3 Annexes	
Lisa 1 Automaatikainseneri kutsete tasemete ülevaade ja võrdlus	
Lisa 2 Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks	
Lisa 3 Keelte oskustasemete kirjeldused	