

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
Ehitusautomaatika	Chartered Automation Engineer, level 8 Ehitusautomaatika

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
Ehitusautomaatika A.2.2 Ehitiste tehnosüsteemide töö automatiseerimine.
Elective areas of work
A.2.3 Projekteerimine. A.2.4 Süsteemide ehitamine. A.2.5 Süsteemide kasutus ja hooldus. A.2.6 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, õpivõimust, kiiret ja loogilist mõtlemist, analüüsivõimet, teaduslik-tehnilist mõtlemist, otsustamisjulgust, tulemusele orienteeritust, visuaalset mälu, täpsust, vastutustundlikkust, loovust, suhtlemis- ja koostöövõimust, 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 ennast ja enda juhitud insenere kursis automaatika valdkondlike uuendustega, 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. Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (diplomeeritud automaatikainseneri kutsetunnistus, enesehinnang, tööandja hinnang jm), vajadusel intervjuu või VÕTA programmi meetodid.	

COMPETENCES RELATED TO SPECIALISATION

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

Ehitusautomaatika	
B.2.2 Ehitiste tehnosüsteemide töö automatiseerimine	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: 1) analüüsib koostatud tehnosüsteemide töö automatiseerimise lähteülesannet, hindab võimalikku automatiseerimise mahtu ja taset, kooskõlastab seda sidusvaldkondade spetsialistidega ning vajadusel tellijaga; 2) juhib hoonete ja rajatiste tehnosüsteemide automaatikaprojektide koostamist, keerukate ja/või mahukate projektide puhul osaleb nende koostamisel; 3) korraldab (või juhib tehniliselt) ja kontrollib automaatikasüsteemide projektijärgset valmishitamist ning soovib sellest tulenevalt süsteemide hoolduse korraldamist, millega tagatakse kinnistute tehnosüsteemide (sh ventilatsiooni, sooja- ja külmaravustuse, ruumide kütte ja jahutuse ning veevarustus- ja kanalisatsioonisüsteemid) toimimise; 4) juhib kinnistute automaatikasüsteemide juhtimis- ja kontrollisüsteemi (BACS - Building Automation and Control System) ning lokaalse juhtimisvõrgu ja järelevalvesüsteemi projekteerimist, valmishitamist ja hoolduse korraldamist, millega tagatakse tingimused hoonete ja rajatiste energiasäästlikumaks ja operatiivsemaks haldamiseks (tõhususe klass vastavalt standardile EVS-EN 15232);	

- 5) määrab tehnoloogilise ülesande alusel kindlaks tingimused ja mahu sidusvaldkondadelt ja kinnistu eraldi seisvatelt tehnoseadmetelt ja -sõlmedest saadud tehnilise teabe sisestamiseks automaatikasüsteemide juhtimis- ja kontrollisüsteemi (BACS);
- 6) määrab kindlaks ja kooskõlastab tingimused energiasäästliku tehnoloogia rakendamiseks ja tegeliku elektri- ja soojusenergia ning veekulu kontrolliks.

Teadmised:

- 1) ehitiste või rajatiste tehnosüsteemides kulgevate tehnoloogiliste protsesside automatiseerimise meetodid ja põhimõtted ning nende rakendamise viisid ehitusautomaatika;
- 2) hoonetes kasutatavad juhtimis- ja kontrollisüsteemid (BACS) ning lokaalsed juhtimisvõrgud ja järelevalvekeskused vastavalt standardile EVS-EN 15232;
- 3) automaatikasüsteemide juhtimisvõrkudes kasutatavad andmesideprotokollid;
- 4) siduserialadelt tulenevad nõuded ning normid, mida rakendatakse ehitusautomaatika;
- 5) kaasaegsed spetsiaalselt ehitusautomaatika tarbeks valmistatavad oluliste firmade automaatikaseadmed ja -vahendid ning komplekssed automaatikasõlmed, sh nende hinnangulised maksumused;
- 6) automaatikasüsteemide ja juhtimisvõrkude kompleksse valmishitamine, tööshoiu ja hooldamise põhimõtted;
- 7) ehitiste tehnosüsteemide tehnoloogilistes seadmetes/süsteemides kasutatavate elektriajamite kaitse-, koht- ja kaugjuhtimise ning töö- ja häiresignalisatsiooni rakendamise põhimõtted.

Hindamismeetod(id):

Dokumentide alusel: tööalase tegevuse kirjeldus ja tööde loetelu (portfoolio), enesehinnang ja/või tööandja hinnang teostatud projektidele.

OPTIONAL COMPETENCES

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

B.2.3 Design	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) elektriajamite juhtimise, toite- ja kaitse skeemide koostamise põhimõtted elektriprojektides. Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel: tööalase tegevuse kirjeldus ja tööde loetelu (portfoolio), enesehinnang ja tööandja hinnang teostatud projektidele.	
B.2.4 Construction of systems	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 tööühmas, tagades automaatikasüsteemide projektijärgse valmishitamise koos töössevõetuga, võib võtta tööühmas 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.

Hindamismeetod(id):

Dokumentide alusel: tööalase tegevuse kirjeldus ja tööde loetelu (portfoolio), enesehinnang ja tööandja hinnang läbiviidud projektidele.

B.2.5 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) tagab süsteemide muudatuste ja hoolduse tehnilise dokumenteerimise;
- 4) vastutab tehnoloogilise süsteemi automaatikapaigaldise tehniliste lahenduste töödokumentatsiooni olemasolu eest;
- 5) analüüsib süsteemi või selle osade uuendamise vajadust, esitab põhjendused äriplaanide koostamiseks.

Teadmised:

- 1) kasutatava tehnoloogilise protsessi ja seadmete töötingimused ning töörežiimid;
- 2) tööshoiu ja hoolduse põhimõtted;
- 3) kasutatava tehnika ning juhtimise, reguleerimise ja kontrollisüsteemide tööpõhimõtted.

Hindamismeetodid:

Dokumentide alusel: tööalase tegevuse kirjeldus ja tööde loetelu (portfoolio), enesehinnang ja tööandja hinnang teostatud projektidele.

B.2.6 Arendus-, teadus- ja koolitustegevus

EstQF Level 8

Tegevusnäitajad:

- 1) juhendab erialaseid teadusuuringuid;
- 2) retsenseerib teadustöid;
- 3) tagab teadustööde publitseerimise rahvusvaheliselt tunnustatud väljaannetes (vähemalt Eesti Teadusinfosüsteemi Klassifikaatori tase 3.1);
- 4) arendab õppe- ja ainekavasid;
- 5) koordineerib erialast inseneride koolitust, sh täiendõpet;
- 6) juhib erialaste arengukavade koostamist ja töötab välja arengustrateegiaid;

7) arendab uuenduslikke insenerilahendusi (nt valdkonnaülesed süsteemid, küberfüüsikalised süsteemid).
Teadmised: 1) automaatika valdkonna arengusuunad 2) põhjalikud erialateadmised; 3) pedagoogika, didaktika ja andragoogika põhimõtted; 4) teadustöö korraldamise põhimõtted.
Hindamismeetodid: Dokumentide alusel: tööalase tegevuse kirjeldus ja tööde loetelu (portfoolio), enesehinnang ja tööandja hinnang teostatud projektidele.

RECURRING COMPETENCES

B.2.7 Juhtimine	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: 1) juhib tehnilise personali tööd ja koordineerib projekti tegevusi; 2) arvestab töötajate võimete ja arendusvajadustega, arendab ja juhib meeskonda parimate tulemuste saavutamiseks; 3) planeerib ja juhib valdkonna majandustegevust, koordineerib ja kinnitab ressursside kasutuse; 4) osaleb erialade vaheliste ekspertgruppide koosseisus, võib juhtida nende tööd.	
Teadmised: 1) juhtimise, sh projektjuhtimise põhimõtted; 2) majandustegevuse põhimõtted; 3) andragoogika ja psühholoogia põhitõed; 4) kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimise põhitõed; 5) tööõigus ja -ohutus.	
Hindamismeetod(id): Läbivaid kompetentse hinnatakse integreeritult kõigi teiste kutsestandardis toodud kompetentside hindamise käigus.	
B.2.8 Kutsealale pühendumine	EstQF Level 8
Tegevusnäitajad: 1) juhindub oma töös üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest (Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks vt lisa 4); 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 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.	
Hindamismeetod(id): Läbivaid kompetentse hinnatakse integreeritult kõigi teiste kutsestandardis toodud kompetentside hindamise käigus.	
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 5); 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.

Hindamismeetod(id):

Läbivaid kompetentse hinnatakse integreeritult kõigi teiste kutsestandardis toodud kompetentside hindamise käigus.

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	22-19122019-1.2/3.1k
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:	Architecture, Geomatics, Construction and Real Estate
4. No. of decision of Sectoral Council	27
5. Date of decision of Sectoral Council	19.12.2019
6. Occupational qualification standard valid until	13.12.2021
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](#)