

# KUTSESTANDARD

## Volitatud automaatikainsener, tase 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.

Kutsenimetus	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Volitatud automaatikainsener, tase 8	8

Võimalikud spetsialiseerumised ja nimetused kutsetunnistusel	
Spetsialiseerumine	Nimetus kutsetunnistusel
Tööstus- ja tootmisautomaatika	Volitatud automaatikainsener, tase 8 Tööstus- ja tootmisautomaatika

### A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus
<p>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 ehitusettevõtete ning tehastes, laborites, projekti- ja inseneribüroodes, õppe- ja teadusasutustes.</p> <p>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.</p> <p>Automaatikainsenerid töötavad interdistsiplinaarses meeskonnas koos sidusvaldkondade inseneride, tehnoloogiainseneride jt spetsialistidega.</p> <p>See kutsestandard sisaldab volitatud automaatikainseneri kutsekirjeldust ja kompetentsusnõudeid.</p> <p>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.</p> <p>Ta töötab iseseisvalt keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Tööülesannete täitmisega kaasneb ressursside jagamine. Tal on õigus anda eksperthinnanguid keerukatele automaatikaprojektidele ja -töödele.</p> <p>Volitatud automaatikainsener on pädev juhtima organisatsiooni või töörühmi strateegiliste eesmärkide saavutamiseks, ta võtab täieliku vastutuse enda ja teiste töötulemuste eest.</p> <p>Volitatud automaatikainsener koolitab inseneri ja tegeleb arendustegevustega, millel on oluline ning positiivne mõju automaatika valdkonna arengule.</p> <p>Automaatikainseneride kutsed: Diplomeeritud automaatikainsener, tase 7; Volitatud automaatikainsener, tase 8.</p> <p>Automaatika valdkonna inseneride kutsete ülevaated on toodud lisas 1.</p>
A.2 Tööosad
A.2.1 Komplekssete automaatikasüsteemide loomine, hindamine, täiustamine ja arendamine.

<p><b>Spetsialiseerumisega seotud tööosad</b></p> <p>Tööstus- ja tootmisautomaatika A.2.2 Tööstus- ja tootmisprotsesside automatiseerimine.</p>
<p><b>Valitavad tööosad</b></p> <p>A.2.4 Projekteerimine. A.2.5 Süsteemide ehitamine. A.2.6 Süsteemide kasutus ja hooldus. A.2.7 Arendus-, teadus- ja koolitustegevus.</p>
<p><b>A.3 Töö keskkond ja eripära</b></p> <p>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 elektriohutuse nõuetest. Steriilsetes keskkondades töötades (nt haiglad) tuleb kinni pidada rangetest hügieeninõuetest.</p>
<p><b>A.4 Töövahendid</b></p> <p>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.</p>
<p><b>A.5 Töökõks vajalikud isikuomadused</b></p> <p>Automaatikainseneri töö eeldab innovaatilisust, õpivalmidust, kiiret ja loogilist mõtlemist, analüüsivõimet, teaduslik-tehnilist mõtlemist, otsustamisjulgust, tulemusele orienteeritust, visuaalset mälu, täpsust, vastutustundlikkust, loovust, suhtlemis- ja koostöövalmidust, kohanemisvõimet ning emotsionaalset stabiilsust.</p>
<p><b>A.6 Kutsealane ettevalmistus</b></p> <p>Volitatud automaatikainsener on tavaliselt omandanud kõrgkoolis automaatika erialal magistrikraadi. Ta omab erialast töökogemust ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Insenerikutsete taotlemise eeldusi vt lisa 2 ja inseneri täiendusõppe arvestuse nõudeid lisast 3.</p>
<p><b>A.7 Enamlevinud ametinimetused</b></p> <p>Peainsener, juhtivinsener, arendusjuht, projekteerija, projekti juht, peaspetsialist, osakonna juhataja, vanemteadur, koolitusjuht jm.</p>
<p><b>A.8 Reguleerimisvõime kutsealal tegutsemiseks</b></p> <p>Volitatud automaatikainseneri kutsetunnistuse olemine võimaldab tegutseda ehitusautomaatika alal vastutava spetsialistina Majandus- ja Kommunikatsiooni Ministeeriumi poolt tunnustatud tegevusvaldkonnas vastavalt ehitusseadusele.</p>

## B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

<p><b>B.1 Kutse struktuur</b></p> <p>Volitatud automaatikainsener, tase 8 kutse taotlemisel on nõutav kompetentside B.2.1, spetsialiseerumisega seotud kompetentsi B.2.2, vähemalt ühe valitava kompetentsi tõendamise valikust B.2.3–B.2.6 ning läbivate kompetentside B.2.7–B.2.9 tõendamine.</p>
<p><b>B.2 Kompetentsid</b></p>

## KOHUSTUSLIKUD KOMPETENSIID

<b>B.2.1 Komplekssete automaatikasüsteemide loomine, hindamine, täiustamine ja arendamine</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>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.</li> <li>3. Võtab kasutusele uusi tehnoloogiaid ja nende rakendusi.</li> <li>4. Kavandab ja täiustab automatiseerimise lahendusi ja viib neid ellu, arvestades kulude, ohutuse, töökindluse, kvaliteedi, keskkonnamõjude jm aspektidega.</li> <li>5. Analüüsib keerukate ja komplekssete automaatikasüsteemide realiseerimise võimalikku maksumust.</li> <li>6. Korraldab süsteemide terviklikku (koos sidusaladega) analüüsi ja sünteesi ning ekspertiisi.</li> <li>7. Teeb mahukate automaatikaprojektide ekspertiisi ja hindab võimalusi nende arendamiseks, sh ka tehnoloogiliste seadmete integreerimisvõimekust süsteemiga.</li> <li>8. Kasutab informatsiooniks erinevate tehnoloogiatega seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (infotehnoloogia, elektroonika, elektrotehnika, majanduse ja keskkonnakaitse) üleseid lahendusmeetodikaid ja sidusvaldkondade tehnilist teavet.</li> <li>9. Kontrollib tehnilise dokumentatsiooni koostamist ja vastutab selle eest.</li> <li>10. Hoiab ennast ja enda juhitud insenere kursis automaatika valdkondlike uuendustega,</li> <li>11. Annab automatiseeritud juhtimissüsteemidele eksperthinnangu, hinnates tehnilise lahenduse vastavust ülesandele.</li> </ol>	
<p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) üldteoreetilised: matemaatika ja loodusteadused, kutsealaga seonduv seadusandlus, tasuvusarvutus;</li> <li>2) üldinsenerilised: elektrotehnika alused, elektroonika ja andmeside alused, elektriohutus ja elektromagnetiline ühildatavus, informaatika, projektdokumentatsiooni koostamise põhimõtted;</li> <li>3) valdkondlikud: automaatjuhtimise alused, süsteemiteooria, elektrimõõtmised, automaatikasüsteemide andmesiire, automaatika riist- ja tarkvaratehnika alused, küberturvalisus;</li> <li>4) ohutusalsed: töö- ja keskkonnaohutus, ergonoomika.</li> </ol>	

## SPETSIALISEERUMISEGA SEOTUD KOMPETENSIID

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

<b>Tööstus- ja tootmisautomaatika</b>	
<b>B.2.2 Tööstus- ja tootmisprotsesside automatiseerimine</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Töötab suuremahuliste ja keerukate, sh ka ohtlike tehnoloogiliste protsessidega, mille tulemuseks on toodang (nt energia, toiduained, kemikaalid või muu).</li> <li>2. Analüüsib ja hindab protsessi automatiseerimise taset ning esitab võimalused optimeerimiseks.</li> <li>3. Hindab protsessi automatiseerimise mahtu ja võimalikku saavutatavat automatiseerimise taset.</li> <li>4. Hindab ja annab nõuded automatiseeritavatele seadmetele (nt ajamid, sagedusmuundurid) ja tööga kaasnevatele projektidele (ehitus, elekter).</li> <li>5. Tutvustab projektlahendust tellijale, selgitades automaatikasõlmedes juhtimise, reguleerimise ja kontrolli lahendusi ja nende toimimist tehnoloogilises seadmestikus.</li> <li>6. Hindab ja esitleb tellijale uue süsteemi rakendatavusega seotud valdkonnaülelised muudatused ettevõttes (nt nõuded personalile, säästuvõimalused, riskide vähenemine).</li> <li>7. Korraldab süsteemi toimimise teste tehnilisel mudelil või maketil.</li> </ol>	
<p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) automatiseeritava tehnoloogilise protsessi põhiolemus ja tehnoloogilisest protsessist tulenevad iseärasused;</li> <li>2) automaatjuhtimise ja -reguleerimise põhimõtted;</li> </ol>	

- 3) tööstusautomaatika seadmed ja nende jaoks kasutatavate andmesidevõrkude avatud standardid;
- 4) automaaticasüsteemide andmesiire ja andmesidevõrkude ülesehitus ning nende kasutamise tehnilised võimalused (nt Profibus, CAN, Industrial Ethernet, Modbus, OPC);
- 5) süsteemi ja protsessi optimeerimise põhimõtted.

## VALITAVAD KOMPETENTSID

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

<b>B.2.3 Projekteerimine</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>2. Analüüsib mitmesuguseid lahendusvariante, selgitab tellijale nende erinevusi ja aitab välja valida optimaalse variandi.</li> <li>3. Hindab kavandatud ja tegelikult väljakujunevat tehnoloogia automatiseerimise mahtu ja taset.</li> <li>4. Rakendab ja järgib automaaticasüsteemide projekteerimisel ja projektdokumentatsiooni koostamisel eesti vabariigis kehtivaid õigusakte, standardeid ja muid normdokumente.</li> <li>5. Korraldab lähteülesandele vastava automaaticasüsteemi nõuete koostamist.</li> <li>6. Kontrollib automaaticasüsteemi projektdokumentatsiooni jooniste ja tekstmaterjalide vastavust normdokumentidele ja projekteerimisstaadiumile.</li> <li>7. Korraldab koostööd tellijaga kõigis projekteerimisstaadiumides.</li> <li>8. Korraldab automaaticasüsteemi töövõtu- ja hankedokumentatsiooni koostamist.</li> <li>9. Koordineerib projekteerijate tööd projekteerimisel.</li> <li>10. Vahetab teavet siduserialade projektides osalejate vahel (vastastikused ülesanded).</li> </ol>	
<p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Eesti Vabariigis kehtivaid õigusaktid ja normdokumendid (määrused, standardid, eeskirjad ja juhendmaterjalid) automaaticasüsteemide projekteerimisel;</li> <li>2) automatiseerimisel kasutatav riist- ja tarkvara;</li> <li>3) elektriaparaatide juhtimise, toite- ja kaitseskeemide koostamise põhimõtted elektriaparaatides.</li> </ol>	
<b>B.2.4 Süsteemide ehitamine</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analüüsib automaaticasüsteemide ja -vahendite kasutamise võimalusi ja tarneid automaaticasüsteemi valmishitamiseks.</li> <li>2. Korraldab lähteülesande või põhiprojekti alusel töö- ja teostusdokumentatsiooni koostamist.</li> <li>3. Osaleb (tervikprojekti) tehnilises töörühmas, tagades automaaticasüsteemide projektijärgse valmishitamise koos töössevõetuga, võib võtta töörühmas juhtiva rolli.</li> <li>4. Töötab välja uute süsteemide hoolduse korraldamise põhimõtted.</li> <li>5. Korraldab oma valdkonnas ressursside jaotamist ja vastutab selle eest.</li> <li>6. Tagab automaaticasüsteemide ehituse ajakavade koostamist ja täitmist.</li> <li>7. Jälgib valmishitatud automaaticasüsteemi katsetusi tehnoloogilise protsessi juhtimisel ja vajadusel korraldab tehnoloogiliste parameetrite täiendavat kontrolli.</li> <li>8. Korraldab vajadusel täiendava lähteülesande koostamist ja erilahenduste väljatöötamist.</li> <li>9. Koordineerib tarkvaraliste lahenduste väljatöötamist.</li> </ol>	
<p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Eesti Vabariigis kehtivaid õigusaktid ja normdokumendid (määrused, standardid, eeskirjad ja juhendmaterjalid) automaaticasüsteemide ehitamisel;</li> <li>2) projektiga seonduvate sidusalade töö- ja ehitusprojektdokumentatsiooni lugemise ja analüüsimise põhimõtted;</li> <li>3) seeriaviisiliselt toodetava automaaticasüsteemi riist- ja tarkvara, vabalt programmeeritavate seadmete tehnilised võimalused;</li> <li>4) automaaticasüsteemide ja kaabelduse paigaldamise nõuded;</li> <li>5) valmishitatud automaaticasüsteemide kontrolli põhimõtted;</li> <li>6) tarkvaratehnika ja automaaticasüsteemide programmeerimise põhimõtted;</li> </ol>	

7) automaatikasüsteemide tootjate tarkvaralised töövahendid (tööstusautomaatikas IEC 61131-3 standard); 8) andmehõive, HMI-, SCADA-lahenduste põhimõtted.	
<b>B.2.5 Süsteemide kasutus ja hooldus</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Koordineerib automaatikasüsteemi tööshoiu ja hoolduse korraldust ning juhib süsteemirikete kõrvaldamist, sh erakorralisi töid.</li> <li>Lahendab automatiseeritava tehnoloogia muudatuste ja süsteemide testimisega seotud tehnilisi probleeme (sh kõrgendatud ohuallikatega keskkondades).</li> <li>Tagab süsteemide muudatuste ja hoolduse tehnilise dokumenteerimise.</li> <li>Vastutab tehnoloogilise süsteemi automaatikapaigaldise tehniliste lahenduste töödokumentatsiooni olemasolu eest.</li> <li>Analüüsib süsteemi või selle osade uuendamise vajadust, esitab põhjendused äriplaanide koostamiseks.</li> </ol> <p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>kasutatava tehnoloogilise protsessi ja seadmete töötingimused ning töörežiimid;</li> <li>tööshoiu ja hoolduse põhimõtted;</li> <li>kasutatava tehnika ning juhtimise, reguleerimise ja kontrollisüsteemide tööpõhimõtted.</li> </ol>	
<b>B.2.6 Teadustöö ja insenerikoolitus</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analüüsib teadustöid.</li> <li>Hindab kriitiliselt katsetulemusi ja teeb üldistusi.</li> <li>Teeb teadusuuringuid (nt uued algoritmid, prototüübi väljatöötamine jm) ja publitseerib tulemusi.</li> <li>Osaleb õppe- ja ainekavade koostamisel.</li> <li>Korraldab erialast insenerikoolitust (sh täiendõpet).</li> <li>Õpetab insenere, kasutades sobivaid õppemeetodeid.</li> </ol> <p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>põhjalikud erialateadmised;</li> <li>pedagoogika ja andragoogika.</li> </ol>	

## KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID

<b>B.2.7 Juhtimine</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Juhib tehnilise personali tööd ja koordineerib projekti tegevusi.</li> <li>Arvestab töötajate võimete ja arendusvajadustega, arendab ja juhib meeskonda parimate tulemuste saavutamiseks.</li> <li>Planeerib ja juhib valdkonna majandustegevust, koordineerib ja kinnitab ressursside kasutuse.</li> <li>Osaleb erialade vaheliste ekspertgruppide koosseisus, võib juhtida nende tööd.</li> </ol> <p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>juhtimise, sh projektjuhtimise põhimõtted;</li> <li>majandustegevuse põhimõtted;</li> <li>andragoogika ja psühholoogia põhitõed;</li> <li>kvaliteedi- ja keskkonnajuhtimise põhitõed;</li> <li>tööõigus ja -ohutus.</li> </ol>	
<b>B.2.8 Kutsealale pühendumine</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Juhindub oma töös üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest (Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks vt lisa 2).</li> <li>Toetab oma tegevuste kaudu inseneritöö laiemat teadvustamist ning väärtustamist ühiskonnas.</li> <li>Mõistab erialase inseneritegevuse seotust sotsiaal-, majandus-, keskkonna- ning eetiliste probleemide, ülesannete ja lahendusviisidega.</li> <li>Järgib säästvat arengu põhimõtteid.</li> <li>Säilib professionaalse kompetentsuse ja kutseoskused pideva erialalise täiendõppe/koolituse kaudu, hoiab end kursis automaatikaalaste ja tehnoloogiliste arengutega.</li> </ol>	

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>B.2.9 Suhtlemine</b>	<b>EKR tase 8</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loob positiivse suhtluskeskkonna ja käitub vastavalt headele suhtlemistavadele.</li> <li>2. Vahendab kõigile arusaadavalt tehnilist informatsiooni.</li> <li>3. Kasutab oma töös korrektset eesti keelt kõnes ja kirjas.</li> <li>4. Valdab vähemalt ühte võõrkeelt, vähemalt tasemel B2 (vt lisa 3).</li> <li>5. Valmistab ette ja viib läbi erinevat tüüpi esitlusi, seminare ja diskussioone.</li> <li>6. Osaleb erialase terminoloogia arendamisel.</li> </ol>	
<p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) meeskonnatöö põhimõtted;</li> <li>2) suhtlemispsühholoogia;</li> <li>3) avaliku suhtlemise põhitõed.</li> </ol>	

## C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

<b>C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile</b>	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-03122019-1.1.2/3k
2. Kutsestandardi koostajad	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. Kutsestandardi kinnitaja	Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	3
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	03.12.2019
6. Kutsestandard kehtib kuni	04.11.2020
7. Kutsestandardi versiooni number	3
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2144 Mehaanikainsenerid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	8
<b>C.2 Kutsenimetus võõrkeeles</b>	
Inglise keeles	Chartered Automation Engineer, level 8
<b>C.3 Lisad</b>	
Lisa 1 <a href="#">Automaatikainseneri kutsete tasemete ülevaade ja võrdlus</a>	
Lisa 2 <a href="#">Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks</a>	
Lisa 3 <a href="#">Keelte oskustasemete kirjeldused</a>	