

KUTSESTANDARD

Elektroonika- ja süsteemiinsener, 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
Elektroonika- ja süsteemiinsener, tase 7	7

A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus

7. taseme elektroonika- ja süsteemiinseneri töö on elektroonikaseadmete ja -toodete ning terviklike automatiseeritud süsteemide tehniliste lahenduste ning protsesside planeerimine, projekteerimine, integreerimine, juurutamine ja toetamine. Elektroonika- ja süsteemiinsener jälgib tehniliste lahenduste, protseduuride ja arendusmudelite ajakohasust ja kooskõla erinevate standarditega, vajadusel juhib tehniliste spetsialistide meeskonda. Elektroonika- ja süsteemiinsener tunneb oma spetsialiseerumise valdkonda sellisel määral, mis kindlustab kliendi nõuetele ja kehtivatele standarditele vastava originaalloomingu võime uute toodete, süsteemide ja protsesside väljatöötamisel, olemasolevate täiustamisel ning tootmise tehnoloogilisel korraldamisel. Elektroonika- ja süsteemiinsener puutub kokku järgmiste eriala valdkondadega: elektroonika, arvuti- ja süsteemitehnika, automaatika, tarkvara, side, ajamid, sensorika ja täiturid, mõõtetehnika, testimine ja diagnostika. Elektroonika- ja süsteemiinsener kavandab ja juhib tootmisprotsessi. Ta tunneb komponentide toimimise füüsikalisi aluseid, tehnoloogilisi toimimispiiranguid ning süsteemi turvalisuse nõudeid ja selle tagamise meetodeid. Ta planeerib oma tööd, lähtudes organisatsiooni üldisest äristrateegiast. Elektroonika- ja süsteemiinseneri peamisteks ülesanneteks on süsteemide ja toodete kavandamine, hooldusplaanide ja kalibreerimismetoodika väljatöötamine, seadistamine, mittevastavuste tuvastamine ja kõrvaldamine. Insener vastutab enda ja teiste ning oma arendatud toote või protsessi ohutuse eest töökeskkonnas ning järgib töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid. Elektroonika- ja süsteemiinsener töötab eritingimustele vastavates siseruumides, kus võib olla nõutud eritööriietuse kasutamine. Töökeskkond on seotud kõrgendatud elektrihuga ning raadio- ja laserkiirgusohuga, vajadusel toimub töö välitingimustes ja võib esineda kemikaalidega. Kutse kirjeldamisel on aluseks Euroopa IKT-kompetentside raamistik (e-CF).

A.2 Tööosad

- A.2.1 Toote või projekti kavandamine (e-CF kompetents A.4.)
- A.2.2 Arhitektuuri projekteerimine (e-CF kompetents A.5.)
- A.2.3 Komponentide ja rakenduste projekteerimine/kavandamine (e-CF kompetents A.6.)
- A.2.4 Tootmise kavandamine ja väljatöötamine (e-CF kompetents B.1.)
- A.2.5 Süsteemide integreerimine (e-CF kompetents B.2.)
- A.2.6 Testimine (e-CF kompetents B.3.)
- A.2.7 Probleemihaldus (e-CF kompetents C.4.)
- A.2.8 Protsessi täiustamine (e-CF kompetents E.5.)
- A.2.9 Tehnoloogia arengu jälgimine (e-CF kompetents A.7.)
- A.2.10 Projektijuhtimine ja -portfelli haldamine (e-CF kompetents E.2.)
- A.2.11 Kvaliteedi strateegia väljatöötamine ja kvaliteedijuhtimine (e-CF kompetents D.2. ja E.6.)

A.3 Kutsealane ettevalmistus

Elektroonika- ja süsteemiinsenerina töötavad tavapäraselt inimesed, kellel on erialane magistrikraad või sellega samaväärne kõrgharidus.

A.4 Enamlevinud ametinimetused

Süsteemiinsener, elektroonikainsener, automaatikainsener, tehnoloogiainsener, protsessiinsener, hooldusinsener, müügiinsener, robotikainsener.

A.5 Regulaatsioonid kutsealal tegutsemiseks

Regulaatsioonid kutsealal tegutsemiseks puuduvad.

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur

Kutse taotlemisel tuleb tõendada kõik kompetentsid.

B.2 Elektroonika- ja süsteemiinsener, tase 7 üldoskused

- 1) teeb ettepanekuid teiste inimeste töösoorituse tõhustamiseks;
- 2) jälgib ja analüüsib protsesse ning korraldab probleemide lahendamist;
- 3) järgib õigusakte;
- 4) väärtustab enda ja meeskonna tööd;
- 5) loob uusi ja hoiab olemasolevaid suhtevõrgustikke;
- 6) avaldab oma arvamust argumenteeritult ja oskab välja tuua olulisemaid arutluse punkte;
- 7) lähtub ratsionaalselt kliendi vajadustest, seab realistlikke ootusi;
- 8) esitab kirjalikud materjalid struktureeritult ja loogiliselt ning keeleliselt korrektselt;
- 9) arvestab isiklike kutsealaste eesmärkide seadmisel organisatsiooni eesmärkidega, kasutab organisatsiooni ressursse vastutustundlikult ja heaperemehelikult;
- 10) võtab vastutuse iseenda ja meeskonna/valdkonna tegevuste eest oma pädevuse piires;
- 11) käitleb talle usaldatud informatsiooni vastavalt kehtivale korrale ja õigusaktidele;
- 12) peab tähtsaks eetilisi tõekspidamisi ja väärtusi ning juhib tähelepanu ebaetilisetele tegevusele;
- 13) juhib meeskonna tööd, märkab ja tunnustab teiste panust;
- 14) hindab oma ja meeskonna tegevuse mõju keskkonnale, püüab vähendada oma ja meeskonna tegevuse tagajärjel keskkonnale tekkivat negatiivset mõju, väldib keskkonnakahjusid;
- 15) jälgib valdkonnas usaldusväärseks tunnistatud infoallikaid ja hindab nende asjakohasust;
- 16) arvestab organisatsioonis kehtivaid standardeid (nt ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000, ESD, RoHS, WEEE, IPC);
- 17) valdab eesti või inglise keelt tasemel C1 ja veel vähemalt ühte võõrkeelt tasemel B1 (vt Lisa 1).

B.3 Kompetentsid

B.3.1 Toote või projekti kavandamine (e-CF kompetents A.4.)

EKR tase 7

Tegevusnäitajad:

1. osaleb toote või projekti eesmärkide ja osapoolte kindlaks määramisel;
2. koostab ja edastab tehnilise teabe (nt arhitektuur, standardid ja eesmärgid) projekteeritava süsteemi või toote rakendajatele;
3. kavandamisel lähtub tooteid ja teenuseid puudutavatest standarditest, protokollidest ning parimatest praktikatest, sh ergonoomika põhimõtetest;
4. viib läbi tehnilise riskianalüüsi, määrab kindlaks potentsiaalsed tõrked, planeerib meetmed tõrgete ennetamiseks või tõrke mõjude leevendamiseks;
5. kavandab toote ja/või protsessi prototüüpimise ja näidiste valmistamise ning integreerimise süsteemi või tootesse.

B.3.2 Arhitektuuri projekteerimine (e-CF kompetents A.5.)

EKR tase 7

Tegevusnäitajad:

1. valib ja/või loob süsteemi ja toodete nõuetest lähtudes sobivaid komponente (sisend, väljund, töötleja, sidesõlm, toiteallikas jne) ja nendevahelisi ühendusi, järgides vastavaid standardeid ja protokolle ning organisatsiooni nõudeid;
2. arhitektuuri planeerimisel arvestab äriiliste eesmärkide ja piirangutega (andmed, rakendused, turvalisus, ohutus, arendamine, toodetavus, kasutustingimused jm);

3. korraldab tehniliste probleemide lahendamist ja parimate praktikate rakendamist, arvestades käideldavust, hooldatavust, laiendatavust, skaleeritavust, kättesaadavust, turvalisust ja juurdepääsetavust, samuti kasutusel olevat tehnoloogiat, vananevat seadmetikku ja uusimaid tehnoloogilisi arenguid.	
B.3.3 Komponentide ja rakenduste projekteerimine/kavandamine (e-CF kompetents A.6.)	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kogub, formaliseerib ja kehtestab komponentidele ja rakendustele kohaldatavaid nõudeid; 2. osaleb komponentide ja rakenduste spetsifikatsioonide koostamisel; 3. hindab komponendi või rakenduse elutsükli eri faaside kulusid; 4. koordineerib või teostab komponendi või rakenduse projekteerimist vastavalt spetsifikatsioonidele; 5. rakenduste projekteerimisel/kavandamisel kasutab sobivaid programmeerimiskeeli ja -vahendeid; 6. koordineerib prototüüpide loomist ja testimist, tagamaks komponendi või rakenduse vastavust spetsifikatsioonile; 7. tagab projekteeritava üksikosa vastavuse süsteemi/toote nõuetele (teenused, suutlikkus jm). 	
B.3.4 Tootmise kavandamine ja väljatöötamine (e-CF kompetents B.1. Kavandamine ja väljatöötamine)	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. töötab välja või adapteerib olemasolevad protseduurid ja tootmisprotsessid efektiivse tootmise tagamiseks, arvestades planeeritud tootmismahтусid ja kvaliteedinõudeid; 2. töötab välja toote testimisprotseduurid ning -plaanid ja -spetsifikatsioonid; 3. selgitab ja kirjeldab kliendile tootmisprotsessi ning mõõdikuid ja meetodeid kvaliteedi tagamiseks. 	
B.3.5 Süsteemide integreerimine (e-CF kompetents B.2.)	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. planeerib ja loob kogu integreerimistsükli hõlmava protsessi ja selleks vajaliku dokumentatsiooni; 2. juhib või koordineerib süsteemide/toodete integreerimist; 3. mõõdab süsteemi/toote võtmenäitajaid (suutlikkus jm) enne integreerimist, selle ajal ja selle järgselt ning tagab süsteemi töövõime integreerimise ajal; 4. veendub, et integreeritud süsteemide tööomadused vastavad tehnilistele tingimustele ja kliendi vajadustele; 5. dokumenteerib tegevusi ning probleeme ja nende kõrvaldamisega seotud toiminguid. 	
B.3.6 Testimine (e-CF kompetents B.3.)	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. valmistab ette ja korraldab toodete ja süsteemide testimist vastavalt testimisprotseduuridele ning -plaanidele ja -spetsifikatsioonidele; 2. valmistab ette ja korraldab testitulemuste kogumist, dokumenteerimist ja analüüsimist; 3. analüüsib tõrkeid ja määratleb nende algpõhjused. 	
B.3.7 Probleemihaldus (e-CF kompetents C.4.)	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. viib läbi süsteemi tehnilise riskianalüüsi, määrab kindlaks potentsiaalsed tõrked, võtab kasutusele meetmed tõrgete ennetamiseks või tõrgete mõjude leevendamiseks; 2. prognoosib oluliste komponentide tõrkeid ja teeb vajalikke ettevalmistusi tõrgete vältimiseks ning süsteemi taastamiseks optimaalse seisakuajaga; 3. juhib tehnilise probleemihalduse protsessi, sh töötab välja üldistusprotsessid ja tagab vajalike vahendite kättesaadavuse; 4. seirab probleemide lahendamist toote või protsessi eluea jooksul ja edastab informatsiooni (sh teavitab juhtimistasandeid) 5. rakendab asjakohaseid infoturbe standardeid ja parimaid tavasid ning järgib õigusaktidest tulenevaid nõudeid; 6. kavandab ennetus- ja hooldustegevused ning koostab vastavad juhised. 	
B.3.8 Protsessi täiustamine (e-CF kompetents E.5.)	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. algatab toote ja/või protsessi konkurentsivõimet, mõjusust ja/või efektiivsust suurendavate uuenduste ja täiustuste rakendamise, tuginedes monitooringu andmetele ning rakendades uurimise, mõõtmise, analüüsi ja võrdlusmeetodeid; 2. selgitab tippjuhtkonnale võimalike muudatuste mõju äritegevusele; 	

3. koostab, dokumenteerib ja süstematiseerib olulisi protsesse ja protseduure.	
B.3.9 Tehnoloogia arengu jälgimine (e-CF kompetents A.7.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad: 1. jälgib olulisi infoallikaid ning valib, soovib ja kasutab uuenduslike tehnoloogiate (sh tarnijad, lahendused, äri- ja tehnoloogia valdkonna juhtivmeeskondi potentsiaalsete uuenduste osas toetamaks strateegiliste otsuste tegemist, kasutades teadmisi uutest ja väljatöötamisel olevatest tehnoloogiatest.	
B.3.10 Projektijuhtimine ja -portfelli haldamine (e-CF kompetents E.2.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad: 1. koostab projektiplaani või annab selleks sisendi oma vastutusvaldkonna piires, lähtudes ärieesmärkidest, eelarvest ja tähtaegadest; 2. juhib projekte või programme, sh koostööd teiste projektidega, lähtudes üldtunnustatud projektijuhtimise põhimõtetest; 3. projekti lõpetamisel analüüsib projekti käiku ja eesmärkide täitmist ning teeb kokkuvõtte.	
B.3.11 Kvaliteedi strateegia väljatöötamine ja kvaliteedijuhtimine (e-CF kompetents D.2. ja E.6.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad: 1. annab sisendi ettevõtte kvaliteedieesmärkide määratlemisel ja sõnastamisel, lähtudes organisatsiooni eesmärkidest ja parimatest tavadest; 2. koostab ja rakendab kvaliteediohje protseduure oma vastutusalas; 3. analüüsib protsessi olulisi näitajaid ning seire- ja mõõtetulemusi; 4. hindab oma vastutusalas protsesside tõhusust ja mõjusust; 5. rakendab parendustegevusi kvaliteedieesmärkide tagamiseks.	

C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	08-17102019-1.5/2k
2. Kutsestandardi koostajad	Peeter Ellervee, TalTech Arno Kolk, Eesti Elektroonikatööstuse Liit Milko Milatškov, Stoneridge Electronics AS Eduard Petlenkov, TalTech Andrei Popov, ABB AS
3. Kutsestandardi kinnitaja	Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	15
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	17.10.2019
6. Kutsestandard kehtib kuni	16.10.2024
7. Kutsestandardi versiooni number	2
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2152 Elektroonikainsenerid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	7
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Electronics and Systems Engineer, EstQF Level 7
C.3 Lisad	
Lisa 1 Keelte oskustasemete kirjeldused	