

OCCUPATIONAL QUALIFICATION STANDARD

Diploma Mechatronics Engineer, level 7

Kutsestandard on dokument, milles kirjeldatakse tööd ning töö edukaks tegemiseks vajalike oskuste, teadmiste ja hoiakute kogumit ehk kompetentsusnõudeid.

Diplomeeritud mehhatroonikainseneri 7. taseme kutsestandard on kõrghariduse õppekavade, diplomeeritud mehhatroonikainseneri 7. taseme esmase kutse andmise ning kutsete ja kvalifikatsioonide võrdlemise alus.

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

Part A DESCRIPTION OF WORK

A.1 Description of work

Mehhatroonika on mehaanika-, elektroonika- ja infotehnoloogiasüsteemide samasuunalist koostoimet käsitlev tehnikavaldkond.

Mehhatroonikainsenerid rakendavad komplekselt mehaanika, elektroonika ja IT-valdkondade põhimõtteid mehhatroonikaseadmete- ja süsteemide ohutuks käitamiseks ning ökonoomsemate, töökindlamate mehhatroonikaseadmete- ja süsteemide loomiseks.

Mehhatroonikainsenerid on kõrgharidusega tehnika- ja/või tehnoloogiaspetsialistid või juhid, kes töötavad kõrgtasemel automatiseeritud süsteemide, robottehnika ja tehniliste süsteemidega erinevates valdkondades (nt täppismehaanika, automaatika, aparaaditööstus, elektroonika, infotehnoloogia, optika ja mehaanika).

Universaalse ettevalmistusega mehhatroonikainsenerid on valmis töötama interdistsiplinaarses meeskonnas koos elektroonika-, mehaanika-, IKT- jt inseneride ja -spetsialistidega või vajadusel spetsialiseeruma kitsamas alavaldkonnas.

7. taseme diplomeeritud mehhatroonikainsener korraldab mehhatroonikasüsteemide (nt auto ABS-süsteem jt ohutussüsteemid, tootmisliini PLC-juhtsüsteem, robotjuhtsüsteemide alamsüsteeme) käitamise ja arendamisega seotud töid ja projekte. Ta planeerib tegevusi, uute meetodite kasutuselevõttu ning hindab nende lühi- ja pikaajalisi tagajärgi. Ta on suuteline täitma tööülesandeid keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades ning võtma vastutust meeskonna liikmete töötulemuste eest.

Mehhatroonikainseneride kutsed:

mehhatroonikainsener, tase 6 (sh esmane kutse);

diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7 (sh esmane kutse);

volitatud mehhatroonikainsener, tase 8.

Kõikide mehhatroonikainseneride kutsetasemete kirjeldusi ja profile vt lisast 1.

A.2 Tasks

A.2.1 Insener-tehniliste probleemide lahendamine.

A.2.2 Süsteemide arendamine.

A.2.3 Süsteemide käitamine ja hooldus.

A.3 Work environment and specific nature of work

Mehhatroonikainsenerid töötavad projekteerimis-, tootmis- ja remondiettevõtetes ja õppeasutustes.

Tootmisettevõtetes, objektidel ja laborites töötades tuleb juhendada töötervishoiu ja -ohutuse nõuetest, sest nendes töökeskkondades võib esineda elektri, meditsiini, keemia, plahvatuse, ESD-ga seotud ohutegureid. Tööaeg võib olla paindlik. Tuleb arvestada töökeskkonna eripäraga ja täita vastavaid tööohutuspõhiseid.

A.4 Tools
Mehhatroonikainsenerid kasutavad oma töös kaasaegseid tehnilisi vahendeid (nt mõõtevahendid, IT- vahendid) ja inseneritarkvara.
A.5 Personal qualities required for work: abilities and characteristics
Mehhatroonikainseneri töö eeldab insenerlikku loogilist mõtlemist, loovust, iseseisvust, otsustamisjulgust, analüüsivõimet, täpsust, vastutustunnet, kohusetunnet, suhtlemis- ja koostöövalmidust, ruumilist kujutlusvõimet, empaatia- ja kohanemisvõimet, enesekehtestamist ja õpivõimet.
A.6 Professional preparation
7. taseme diplomeeritud mehhatroonikainseneril on tavapäraselt erialane kõrgharidus, ta omab erialast töökogemust ja ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. 7. taseme diplomeeritud mehhatroonikainseneri esmakutse omandanul on läbitud magistriõpe. Kutse taotlemise eeldusi ja täiendõppe nõudeid vt lisadest 2 ja 3.
A.7 Most common occupational titles
Projekteerija, projektijuht, robotikainsener, CAD/CAM-insener, tootmestaja/protsessiinsener, tootmisjuht, tehnoloog, mehhatroonik jm.

Part B COMPETENCY REQUIREMENTS

B.1 Structure of occupation
7. taseme diplomeeritud mehhatroonikainseneri kutse saamiseks on nõutav kompetentside B.2.1–B.2.3 ning läbivate kompetentside B.2.4–B.2.6 tõendamine.
B.2 Competences

MANDATORY COMPETENCES

B.2.1 Insener-tehniliste probleemide lahendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) rakendab inseneriteadmisi, võimeid ja praktilisi oskusi mehhatroonikasüsteemide käitamiseks ja arendamiseks; 2) määratleb ja haldab tema käsutusse antud ressursse, võtab arvesse kulusid, ohutust ja mõju keskkonnale; 3) orienteerub rahvusvahelistes, riiklikes ja regionaalsetes kutsealaga seotud õigusaktides ja standardites; 4) määratleb ja analüüsib erinevaid insener-tehnilisi ülesandeid. Teadmised: 1) üldteaduslikud: majandus, matemaatika, füüsika; 2) inseneritehnilised: CAD, insenerimehaanika, tugevusõpetus; masinaelemendid, materjalitehnika, elektrotehnika, analoog- ja digitaalelektronika, hüdro- ja pneumosüsteemid, mõõtetehnika ja metroloogia, IKT, PLC ja mikrokontrollerid, arvutiriistvara, rakendustarkvara, arvutivõrgud, kaasaegsed tootmistehnoloogiad; 3) õiguslikud: EL-i regulatsioonid, Eesti seadused ja õigusaktid (vastavussertifikaadid, masina- ja elektriohutusega seotud normdokumendid); 4) valdkondlikud: mehhatroonikasüsteemid, nende alamsüsteemid, andurid, ajamid jm tehnika (tööpõhimõtted ja kasutamisomadused). Hindamismeetod(id): 1) tõendusdokumentatsioon; 2) vajadusel vestlus.	
B.2.2 Süsteemide arendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) kogub projekteerimiseks vajalikke lähteandmeid, kasutab sobivat tarkvara, koostab kaasaegse ja/või originaalse tehnoloogia alusel tehnilisi lahendusi;	

2) lahendab praktilisi insener-tehnilisi ülesandeid uuenduslike meetodite ja menetluste abil; 3) dokumenteerib arendustöid, koostab kasutusjuhendeid, teostusjooniseid ja skeeme. 4) valib ja kasutab projekteerimismetoodikaid, konstrueerib seadmeid, süsteeme ja tehnoloogilist rakistust, võttes seejuures arvesse energiatõhususe, säästlikkuse, tööohutuse ja keskkonnanahoiu põhimõtteid; 5) koordineerib katsetustegevusi ja nende dokumenteerimist; 6) tutvustab ja põhjendab valmisprojekteeritud lahendusi 7) loeb ja hindab valmis projekte ja lähteandmeid, teeb riskianalüüse.	
Teadmised: 1) tootloome metoodikad ja intellektuaalse omandi kaitse põhimõtted; 2) riskide hindamise põhimõtted; 3) kulusäästliku projekteerimise põhimõtted; 4) projektide eelarve koostamise põhimõtted; 5) projekteerimise ja konstrueerimise üldpõhimõtted.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	
B.2.3 Süsteemide käitamine ja hooldus	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) korraldab süsteemide tehnilistele nõuetele vastavuse kontrolli; 2) korraldab süsteemide töö diagnostikat või tuvastab diagnostiliste meetoditega kõrvalekaldeid süsteemide töös, määratleb probleemide põhjused ja valib meetmed nende lahendamiseks; 3) kavandab mehhatroonikasüsteemide hooldus- ja remonditöid; 4) kindlustab süsteemide standarditele ja normdokumentidele vastavuse ja käiduvalmiduse, järgib tehnoloogilisi protseduure.	
Teadmised: 1) käidule, hooldusele, remondile ja käitlemisele esitatavad rahvusvahelised ja riigisisised ohutus- keskkonna- ja energiasäästunõuded; 2) seadmete ja süsteemide töökindluse hindamise põhimõtted.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	

RECURRING COMPETENCES

B.2.4 Juhtimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) juhib meeskonna tööd; 2) tagab töötajate motiveerituse ja tööohutuse, juhendab ja nõustab kaastöötajaid; 3) delegeerib ülesandeid, hindab meeskonna töötulemusi, annab tagasisidet ning korrigeerib vajadusel tegevusi; 4) arvestab töötajate võimete ja arenguvajadustega ning planeerib nende arengut; 5) korraldab objektide järelevalvet, ehitust ja käitu; 6) koordineerib projektitegevusi oma vastutuse piires; 7) töötab välja ja/või kinnitab projekti teostusplaani; 8) koordineerib riskide väljaselgitamist ja ennetavate meetmete väljatöötamist; 9) arvestab tööohutuse ning kvaliteedi- ja keskkonnujuhtimissüsteemide nõuetega; 10) kooskõlastab projekti tegevused tellijate, alltöövõtjate, tarnijate jt osapooltega, hindab nende töö kvaliteeti, otsustab muudatuste otstarbekuse; 11) hindab ja analüüsib valdkondlike hangete sisu ja otstarbekust, teeb ettepaneku hangete sisu muudatusteks; 12) planeerib ja haldab ressursse, teeb ettepanekuid muudatusteks.	
Teadmised: 1) juhtimise ja meeskonnatöö põhimõtted; 2) projekti juhtimise põhimõtted; 3) majandustegevuse põhimõtted: ettevõtlus, eelarvestus, äriplan, meeskonnatöö äriidee arendusel ja ettevõtte asutamisel, turundus, mikro- ja makroökonomika; 4) tööõiguse ja tööohutusega seotud õigusaktid;	

5) tarneahela toimimise põhimõtted.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	
B.2.5 Kutsealale pühendumine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) võtab kutsealaga seotud kohustusi ja vastutust; 2) toetab oma tegevuste kaudu inseneritöö laiemat teadvustamist ning väärtustamist ühiskonnas; 3) juhendab oma tegevuses üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest ja väärtustest (vt Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks, lisa 4); 4) propageerib kutseala ja kaitseb kutseala huve; 5) osaleb uute erialaspetsialistide ettevalmistamise protsessis.	
Teadmised: 1) inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	
B.2.6 Suhtlemine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) loob töölalasel suhtlemisel positiivse suhtluskeskkonna, käitub vastavalt suhtlemise headele tavadele; 2) tajub oma positsiooni meeskonnas, orienteerub kiirelt muutuvates situatsioonides, lahendab vajadusel konflikte; 3) koostab, vahendab ja esitab kõigile arusaadavalt ning õigekirjanormidele ja standarditele vastavalt valdkonna tehnilist informatsiooni ja dokumente; 4) kasutab korrektselt erialast terminoloogiat; 5) osaleb erialastel diskussioonidel ja koosolekutel ja juhib neid; 6) kasutab aktiivselt kaasaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid ja võimalusi; 7) kasutab võõrkeeltest vähemalt inglise keelt tasemel B2 (vt lisa 5).	
Teadmised: 1) suhtlemispsühholoogia.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	

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	15-19022015-4.3/1k
2. Occupational qualification standard compiled by:	Mart Tamre, Tallinna Tehnikaülikool Kaarel Lassel, ABB Aleksandr Korzjukov, Ericsson AS Valdur Veski, Tallinna Tehnikakõrgkool Frid Kaljas, Festo Oy Ab Eesti Karl Raba, JOT Automation Eduard Brindfeldt, Tallinna Tööstushariduskeskus Toomas Laatsit, Eesti Maaülikool Jaan Jeeberg, IPTE Automation OÜ Tõnu Vaher, OÜ Eli Kristjan Tiimus, THREOD Systems
3. Occupational qualification standard approved by:	Engineers
4. No. of decision of Sectoral Council	18

5. Date of decision of Sectoral Council	19.02.2015
6. Occupational qualification standard valid until	02.12.2019
7. Occupational qualification standard version no.	1
8. Reference to International Standard Classification of Occupations (ISCO 08)	2152 Electronics Engineers
9. Reference to European Qualifications Framework (EQF)	7
C.2 Occupational title in foreign language	
English:	Diploma Mechatronics Engineer, level 7
C.3 Annexes	
Lisa 1 Mehhatroonikainseneride kutsetasemete kirjeldused ja profiilid	
Lisa 2 Insenerikutsete taotlemise eeldused	
Lisa 3 Inseneri täiendusõppe arvestus	
Lisa 4 Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks	
Lisa 5 Keelte oskustasemete kirjeldused	