

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. Kutsestandardeid kasutatakse õppekavade koostamiseks ja kutse andmiseks.

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 juhinduda 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 nõudeid.
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 mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide käitamiseks ja arendamiseks; 2. määratleb ja kasutab 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 elektriõhutusese seotud normdokumendid); 4) valdkondlikud: mehhatroonikasüsteemid, nende alamsüsteemid, andurid, ajamid jm tehnika (tööpõhimõtted ja kasutamismadused).	
B.2.2 Seadmete ja alamsüsteemide arendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. kogub projekteerimiseks vajalikke lähteandmeid, kasutab sobivat tarkvara, koostab tüüpprojektide alusel tehnilisi lahendusi; 2. lahendab praktilisi inseneritehnilisi ülesandeid varem välja töötatud meetodite ja menetluste abil; 3. dokumenteerib arendustöid, koostab kasutusjuhendeid, teostusjooniseid ja skeeme; 4. valib ja kasutab üldkasutatavaid projekteerimismetoodikaid, konstrueerib seadmeid ja tehnoloogilist rakistust, võttes seejuures arvesse energiatõhususe, säästlikkuse, tööohutuse ja keskkonnanõu pühimõtteid; 5. osaleb katsetustegevustes ja nende dokumenteerimises; 6. tutvustab ja põhjendab valmisprojekteeritud lahendusi;	

7. loeb ja hindab valmis projekte ja lähteandmeid, teeb riskianalüüse ja otsib võimalusi projektide arendamiseks ja uute lahenduste leidmiseks.	
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.	
B.2.3 Seadmete ja alamsüsteemide käitamine ja hooldus	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. kontrollib seadmete ja alamsüsteemide vastavust tehnilistele nõuetele; 2. tuvastab diagnostiliste meetoditega kõrvalekaldeid seadmete ja alamsüsteemide töös, määratleb probleemide põhjused, pakub meetmed nende lahendamiseks; 3. kavandab mehhatroonikaseadmete ja alamsüsteemide hooldus- ja remonditöid; 4. kindlustab seadmete ja alamsüsteemide 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.	

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. korraldab objektide järelevalvet, ehitust ja käitu; 5. koordineerib projektitegevusi oma vastutuse piires; 6. töötab välja projekti teostusplaani; 7. osaleb riskide väljaselgitamises ja ennetavate meetmete väljatöötamisel; 8. arvestab tööohutuse ning kvaliteedi- ja keskkonnujuhtimissüsteemide nõuetega; 9. kooskõlastab projekti tegevused tellijate, alltöövõtjate, tarnijate jt osapooltega, hindab nende töö kvaliteeti, teeb ettepanekuid muudatusteks; 10. analüüsib valdkondlike hangete sisu ja otstarbekust; 11. tagab etteantud ressursside optimaalse kasutuse.	
Teadmised: 1) juhtimise ja meeskonnatöö põhimõtted; 2) projekti juhtimise põhimõtted; 3) majandustegevuse põhimõtted: ettevõtlus, eelarvestus, äriplaan, meeskonnatöö äriidee arendusel ja ettevõtte asutamisel, turundus, mikro- ja makroökonomika; 4) tööõiguse ja tööohutusega seotud õigusaktid; 5) tarneahela toimimise põhimõtted.	
B.2.5 Kutsealale pühendumine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. võtab kutsealaga seotud kohustusi; 2. juhindub oma tegevuses üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest ja väärtustest (vt Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks, lisa 2); 3. propageerib kutseala ja kaitseb kutseala huve.	
Teadmised: 1) inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks.	

B.2.6 Suhtlemine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. loob töölasel suhtlemisel positiivse suhtluskeskkonna, käitub vastavalt suhtlemise headele tavadele; 2. tajub oma positsiooni meeskonnas, orienteerub kiirelt muutuvates situatsioonides, lahendab vajadusel konflikte; 3. koostab õigekirjanormidele ja standarditele vastavat tehnilist teksti ja dokumentatsiooni; 4. kasutab korrektselt erialast terminoloogiat; 5. osaleb koosolekutel ja diskussioonidel; 6. kasutab kaasaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid ja võimalusi; 7. kasutab võõrkeeltest vähemalt inglise keelt tasemel B2 (vt lisa 3).	
Teadmised: 1) suhtlemispsühholoogia.	

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	24-03122019-1.2.2/2k
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:	Engineering, Manufacturing and Processing
4. No. of decision of Sectoral Council	13
5. Date of decision of Sectoral Council	03.12.2019
6. Occupational qualification standard valid until	28.03.2021
7. Occupational qualification standard version no.	2
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 Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks	
Lisa 3 Keelte oskustasemete kirjeldused	