KUTSESTANDARD

Mehhatroonikainsener, tase 6

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

Mehhatroonikainseneri 6. taseme kutsestandard on kõrghariduse õppekavade, mehhatroonikainseneri 6. taseme esmase kutse andmise ning kutsete ja kvalifikatsioonide võrdlemise alus.

Kutsenimetus	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Mehhatroonikainsener, tase 6	6

A-osa
KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus
Mehhatroonika on mehaanika-, elektroonika- ja infotehnoloogiasüsteemide samasuunalist koostoimet käsitlev tehnikavaldkond. Mehhatroonikainsenerid rakendavad kompleksselt 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. 6. taseme mehhatroonikainsener korraldab mehhatroonika seadmete ja alamsüsteemide (nt andurid, mootorid, hüdro-või pneumosüsteemide osad) käitamist ja osaleb uute tehnoloogiate arendamises. Ta juhib projekte ning valib ja rakendab uusi lahendusi. Ta on suuteline täitma tööülesandeid keerulistes ja ettearvamatutes olukordades ning võtma vastutust meeskonna liikmete töötulemuste eest. Mehhatroonikainseneride kutsed: mehhatroonikainsener, tase 6 (sh esmakutse); diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7 (sh esmakutse); volitatud mehhatroonikainsener, tase 8. Kõikide mehhatroonikainseneride kutsetasemete kirjeldusi ja profiile vt lisast 1.
A.2 Tööosad
A.2.1 Insener-tehniliste probleemide lahendamine. A.2.2 Seadmete ja alamsüsteemide arendamine. A.2.3 Seadmete ja alamsüsteemide käitamine ja hooldus.
A.3 Töö keskkond ja eripära
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 tööohutusnõudeid.

A.4 Töövahendid
Mehhatroonikainsenerid kasutavad oma töös kaasaegseid tehnilisi vahendeid (nt mõõtevahendid, IT vahendid) ja inseneritarkvara.
A.5 Tööks vajalikud isikuomadused
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 Kutsealane ettevalmistus
6. taseme mehhatroonikainseneri esmakutse omandanul on läbitud erialane kõrgharidusõpe. 6. taseme mehhatroonikainseneril on tavapäraselt erialane kõrgharidus, ta omab erialast töökogemust ja ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Kutse taotlemise eeldusi ja täiendõppe nõudeid vt lisadest 2 ja 3.
A.7 Enamlevinud ametinimetused
Projekteerija, projektijuht, robootikainsener, CAD/CAM insener, tootmestaja/protsessiinsener, tootmisjuht, tehnoloog, mehhatroonik jm.

B-osa
KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur
6. taseme mehhatroonikainseneri kutse saamiseks on nõutav kompetentside B.2.1–B.2.3 ning läbivate kompetentside B.2.4–B.2.6 tõendamine.

B.2 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

B.2.1 Insener-tehniliste probleemide lahendamine	EKR tase 6
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) insenertehnilised: CAD, insenerimehaanika, tugevusõpetus; masinaelemendid, materjalitehnika, elektrotehnika, analoog- ja digitaalelektroonika, 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 Seadmete ja alamsüsteemide arendamine	**EKR tase 6**
Tegevusnäitajad:	

1) kogub projekteerimiseks vajalikke lähteandmeid, kasutab sobivat tarkvara, koostab tüüpprojektide alusel tehnilisi lahendusi; 2) lahendab praktilisi insenertehnilisi 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 keskkonnahoiu põhimõtteid; 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) tooteloome metoodikad; 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 Seadmete ja alamsüsteemide käitamine ja hooldus	**EKR tase 6**

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 riigisisesed ohutus- keskkonna- ja energiasäästunõuded; 2) seadmete ja alamüsteemide töökindluse hindamise põhimõtted.
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.

KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID

B.2.4 Juhtimine	**EKR tase 6**

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 keskkonnajuhtimissüsteemide 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) projektijuhtimise põhimõtted;

3) majandustegevuse põhimõtted: ettevõtlus, eelarvestus, äriplaan, meeskonnatöö äriidee arendusel ja ettevõtte asutamisel, turundus, mikro- ja makroökonoomika; 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	**EKR tase 6**
Tegevusnäitajad: 1) võtab kutsealaga seotud kohustusi; 2) juhindub oma tegevuses üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest ja väärtustest (vt Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks, lisa 3); 3) propageerib kutseala ja kaitseb kutseala huve.	
Teadmised: 1) inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	
B.2.6 Suhtlemine	**EKR tase 6**
Tegevusnäitajad: 1) loob tööalasel 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 5).	
Teadmised: 1) suhtlemispsühholoogia.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	

C-osa
ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	15-19022015-4.2/1k
2. Kutsestandardi koostajad	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 Tööstushariduskekus Toomas Laatsit, Eesti Maaülikool Jaan Jeeberg, IPTE Automation OÜ Tõnu Vaher, OÜ Eli Kristjan Tiimus, THREOD Systems
3. Kutsestandardi kinnitaja	Inseneride Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	18
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	19.02.2015
6. Kutsestandard kehtib kuni	02.12.2019

7. Kutsestandardi versiooni number	1
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2152 Elektroonikainsenerid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	6
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Mechatronics Engineer, level 6
C.3 Lisad	
Lisa 1 Mehhatroonikainseneride kutsetasemete kirjeldused ja profiilid	
Lisa 2 Inseneerikutsete taotlemise eeldused	
Lisa 3 Inseneri täiendusõppe arvestus	
Lisa 4 Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks	
Lisa 5 Keelte oskustasemete kirjeldused	