

KUTSESTANDARD

Diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 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.

Kutsenimetus	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7	7

A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus
<p>Mehhatroonika on mehaanika-, elektroonika- ja infotehnoloogiasüsteemide samasuunalist koostoimet käsitlev tehnikavaldkond.</p> <p>Mehhatroonikainsenerid rakendavad komplekselt mehaanika, elektroonika ja IT-valdkondade põhimõtteid mehhatroonikaseadmete- ja süsteemide ohutuks käitamiseks ning ökonoomsemate, töökindlamate mehhatroonikaseadmete- ja süsteemide loomiseks.</p> <p>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).</p> <p>Universaalse ettevalmistusega mehhatroonikainsenerid on valmis töötama interdistsiplinaarses meeskonnas koos elektroonika-, mehaanika-, IKT- jt inseneride ja -spetsialistidega või vajadusel spetsialiseeruma kitsamas alavaldkonnas.</p> <p>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.</p> <p>Mehhatroonikainseneride kutsed: mehhatroonikainsener, tase 6 (sh esmane kutse); diplomeeritud mehhatroonikainsener, tase 7 (sh esmane kutse); volitatud mehhatroonikainsener, tase 8.</p> <p>Kõikide mehhatroonikainseneride kutsetasemete kirjeldusi ja profile vt lisast 1.</p>
A.2 Tööosad
A.2.1 Insener-tehniliste probleemide lahendamine. A.2.2 Süsteemide arendamine. A.2.3 Süsteemide 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
7. taseme diplomeeritud mehhatroonikainseneril on tavapäraselt erialane kõrgharidus, ta omab erialast töökogemust ja ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. 7. taseme diplomeeritud mehhatroonikainseneri esmakutse omandanud on läbitud magistriõppe. Kutse taotlemise eeldusi ja täiendõppe nõudeid vt lisadest 2 ja 3.
A.7 Enamlevinud ametinimetused
Projekteerija, projektijuht, robotikainsener, CAD/CAM-insener, tootmestaja/protsessiinsener, tootmisjuht, tehnoloog, mehhatroonik jm.

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur
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 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENSIID

B.2.1 Insener-tehniliste probleemide lahendamine	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Teadmised:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 (vastavusertifikaadid, masina- ja elektriõhutusega seotud normdokumendid); 4) valdkondlikud: mehhatroonikasüsteemid, nende alamsüsteemid, andurid, ajamid jm tehnika (tööpõhimõtted ja kasutamismomadused). <p>Hindamismeetod(id):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tõendusdokumentatsioon; 2) vajadusel vestlus. 	
B.2.2 Süsteemide arendamine	EKR tase 7
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kogub projekteerimiseks vajalikke lähteandmeid, kasutab sobivat tarkvara, koostab kaasaegse ja/või originaalse tehnoloogia alusel tehnilisi lahendusi; 	

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

KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID

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

5) tarneahela toimimise põhimõtted.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	
B.2.5 Kutsealale pühendumine	EKR tase 7
Tegevusnäitajad: 1) võtab kutsealaga seotud kohustusi ja vastutust; 2) toetab oma tegevuste kaudu inseneritöö laiemat teadvustamist ning väärtustamist ühiskonnas; 3) juhindub oma tegevuses üldtunnustatud eetilistest tõekspidamistest ja väärtustest (vt Inseneri kutse-eeetika ja käitumiskoodeks, lisa 4); 4) propageerib kutseala ja kaitseb kutseala huve; 5) osaleb uute erialaspetsialistide ettevalmistamise protsessis.	
Teadmised: 1) inseneri kutse-eeetika ja käitumiskoodeks.	
Hindamismeetod(id): Kompetentsi hinnatakse koos kutsestandardis toodud erialaste kompetentside hindamisega.	
B.2.6 Suhtlemine	EKR tase 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.	

C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	15-19022015-4.3/1k
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 Tööstushariduskeskus 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)	7
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Diploma Mechatronics Engineer, level 7
C.3 Lisad	
Lisa 1 Mehhatroonikainseneride kutsetasemete kirjeldused ja profiilid	
Lisa 2 Insenerikutsete taotlemise eeldused	
Lisa 3 Inseneri täiendusõppe arvestus	
Lisa 4 Inseneri kutse-eesitika ja käitumiskoodeks	
Lisa 5 Keelte oskustasemete kirjeldused	