

OCCUPATIONAL QUALIFICATION STANDARD

Diploma Mechanical Engineer, EstQF 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 Mechanical Engineer, EstQF Level 7	7

Possible specialisation and titles on occupational certificate	
Specialisation	Title on occupational qualification certificate
Tootmiseseadmete ja -tehnoloogiate juurutamine ja arendamine	Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7 Production engineering
Mehhatroonikasüsteemide juurutamine ja arendamine	Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7 Mechatronic systems
Toote arendamine	Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7 Product development

Part A DESCRIPTION OF WORK

A.1 Description of work Mehaanikainseneride töö eesmärk on luua insenertehnilisi lahendusi ning tagada toodete, masinate ja süsteemide efektiivne ja ohutu toimimine. Mehaanikainsenerid töötavad masinaehituse, inseneriteaduse ja tootmistehnoloogia valdkondade (nt metalli-, masina-, lennuki-, auto-, puidu-, toiduaine- ja keemiatööstuse, põllumajandustehnika ja energeetika) ettevõtetes. 7. taseme diplomeeritud mehaanikainsener on kogenud tehnika- või tehnoloogiaspetsialist, kes lähtuvalt oma spetsialiseerumise valdkonnast arendab uusi tooteid või toodete valmistamise tehnoloogiaid ning korraldab seadmete ja süsteemide käitamist. Töö eeldab tegutsemist keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Töötada tuleb meeskonnas koos sidusvaldkondade (nt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, elektri-, automaatika-, soojustehnika-) spetsialistidega. Tal on valmisolek juhtida töörühmi ning kanda vastutust töötajate töötulemuste eest. Kutsealal kehtestatud kutsed: Mehaanikainsener, tase 6 Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Volitatud mehaanikainsener, tase 8
A.2 Tasks A.2.1. Insenertehniliste lahenduste kavandamine ja rakendamine A.2.2. Tarkvaralahenduste kasutamine A.2.3. Riskijuhtimine A.2.4. Dokumenteerimine A.2.5. Juhendamine
Specialised areas of work A.2.6. Tootmiseseadmete ja -tehnoloogiate juurutamine ja arendamine A.2.7. Mehhatroonikasüsteemide juurutamine ja arendamine A.2.8. Toote arendamine

A.3 Professional preparation
Mehaanikainseneri kutseoskused on omandatud kõrgkoolis ning praktilise töö ja enesetäiendamise käigus (vt B.1).
A.4 Most common occupational titles
Projektijuht, projekteerija, konstruktor, tootmisjuht, tehnoloog, mehhatroonikainsener, robotikainsener, protsessiinsener, kvaliteediinsener, hooldusinsener, CAD-/CAM-insener jm.
A.5 Regulations governing profession
Tootmissüsteemide ning -seadmete projekteerimist, ehitamist ja käitamist reguleerivad valdkondlikud rahvusvahelised ja riiklikud regulatsioonid. Kui õigusakti kohaselt peab isiku kompetentsus olema tõendatud, võib isik oma kompetentsust tõendada kutsetunnistusega kutseeaduse tähenduses, sertifitseerimisasutuse antud pädevustunnistusega või muu õigusakti kohase tõendiga (seadme ohutuse seadus).
A.6 Relevant skills for the future
Tulevikus on paljudes valdkondades oodata suuremat automatiseerimist, mistõttu tuleb mehaanikainseneridel suuremal määral ette vajadust automaatika- ja robotikasüsteeme kavandada, arendada ning juhtida. Oluline on tunda eri robotikasüsteeme ja nende rakendusvõimalusi. Energia- ja keskkonnasäästlikkus on tuleviku lahutamatu osa. Mehaanikainsenerid peavad olema võimelised projekteerima ja arendama energiatõhusaid süsteeme ja seadmeid, mis eeldab neilt erinevate energiatehnoloogiate rakendusvõimaluste tundmist. Tarkvara arendamine ja programmeerimine võimaldab protsesse automatiseerida ning süsteeme ja seadmeid kontrollida. Mehaanikainsenerid peavad tundma tarkvaralahendusi, mis aitavad nende loodud seadmete ja süsteemide tööd tõhustada. Seadmete ja süsteemide tõhususe suurendamiseks tuleb kasutada tehisintellektil põhinevaid rakendusi ning koguda, töödelda ja analüüsida andmeid.

Part B COMPETENCY REQUIREMENTS

B.1 Structure of occupation
Diplomeeritud mehaanikainseneri kutse moodustub üldoskustest ning kohustuslikest ja spetsialiseerumisega seotud kompetentsidest. Kutse taotlemisel on nõutav tõendada üldoskused, kohustuslikud kompetentsid ning üks spetsialiseerumisega seotud kompetents.
Hariduslikud nõuded
Nõuded kutse taotlemisel: - erialase magistriõppe läbimine; - erialane töökogemus vähemalt 2 aastat vahetult enne taotlemist; või - mehaanikainsener, tase 6 kutse; - erialane töökogemus vähemalt 2 aastat vahetult enne taotlemist; - erialase täiendkoolituse läbimine viimase 7 aasta jooksul mahus 24 EAP + 30 TP (lisa 1. „Täiendusõppe arvestamise juhend“). Nõuded kutse taastõendamisel: - diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 kutsetunnistus, mille kehtivuse tähtajast ei ole möödunud rohkem kui 5 aastat; - erialane töökogemus vähemalt 2 aastat vahetult enne taastõendamist; - erialase täiendkoolituse läbimine viimase 7 aasta jooksul mahus 3 EAP + 30 TP (lisa 1. „Täiendusõppe arvestamise juhend“). Kutse andmise korraldamine on reguleeritud mehaanikainseneri kutsete andmise korras.

B.2 General skills of Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7

Mõtlemissõskused

1. Analüüsib oma teadmisi ja oskusi, määratleb koolitusvajaduse ja leiab võimalusi oma arengueesmärkide saavutamiseks, osaledes erialaüritustel, koolitustel, kutseühingute tegevuses ning lugedes erialakirjandust.
2. Näeb ja loob seoseid olemasoleva ja uue info, asjade ja nähtuste vahel ning asetab info loogiliselt seostatud süsteemi.

Enesejuhtimisõskused

3. Planeerib ja koordineerib ise oma tegevust, paneb paika ajakava ning peab kinni kokkulepitud tööplaanist ja tähtaegadest.
4. Juhindub oma töös ja kutsealases tegevuses inseneride kutse-eetika põhimõtetest (lisa 2. „Inseneri kutse-eetika koodeks“).
5. Järgib tööd tehes asjakohaseid juhiseid, nõudeid, eeskirju, õigusakte, standardeid jmt.
6. Seostab oma tegevust võimalike tagajärgedega ning on valmis ja võimeline tulemustest aru andma.
7. Hoiab delikaatseid, tundlikke ja salastatud andmeid turvaliselt ning töötleb neid vaid asjakohase volituse korral.

Lävimisõskused

8. Arvestab suhtlemisel suhtlusolukorra ja suhtluspartneri vajaduste, kultuurilise tausta, suhtlusvahendi iseärasuste jmt-ga.
9. Esitab avalikkusele, sihtrühmale või isikule asjakohast teavet suuliselt, kirjalikult või visuaalselt.
10. Kasutab oma töös arvutit infotöötuse, kommunikatsiooni, ohutuse ja probleemilahenduse osas iseseisva kasutaja tasemel, sisuloo osas vilunud kasutaja tasemel (lisa 3. „Digipädevuste enesehindamise skaala“).
11. Mõistab võrkeelset erialateksti, sh peamisi termineid, ning on võimeline suhtlema võrkeeles tasemel, mis võimaldab erialases suhtluses osaleda ning valdkonna üle arutleda.

B.3 Competences

MANDATORY COMPETENCES

B.3.1 Inseneritehniliste lahenduste kavandamine ja rakendamine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Kavandab, määratleb ja lahendab keerukaid inseneritehnilisi ja töökorralduslikke ülesandeid, kasutades mehaanikaga seotud teadmisi (matemaatika, füüsika, insenerimehaanika, materjalitehnika jm), majandusalaseid teadmisi (ettevõtte majandusõpetus, äriprotsessid jm) ning asjakohaseid meetodeid ja tehnoloogilisi võtteid.
2. Rakendab mehaanikaga seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (nt IKT, elekter, soojustehnika) üleseid lahendusmeetodid.
3. Töötab välja uusi meetodeid, protseduure, protsesse jm, et lahendada töö käigus tõstatunud töökorralduslikke, kontseptuaalseid jm probleeme.
4. Jälgib ja arvestab tehnika viimaseid suundumusi ja arengut.
5. Töötab olemasoleva teabe ja võimaluste põhjal välja parima lahenduse ning võtab või annab selle ka töösse.
6. Juhib (digi)tehnoloogilisi muudatusi, et organisatsioonide ülene sotsiaalne, majanduslik ja keskkondlik areng oleks jätkusuutlik.
7. Koordineerib infosüsteemide väljatöötamist ja juurutab neid, jälgides, et need oleksid kooskõlas äritegevuse nõuetega.

B.3.2 Tarkvaralahenduste kasutamine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Kasutab eriala spetsiifilisi tarkvaralahendusi, programme, infotehnoloogilisi töövahendeid ja tehisintellektil põhinevaid tööriistu.
2. Oskab näha infotehnoloogia (IT) arendamise vajadust, mõistab andmete töötlemise automatiseerimise vajadust, kasutades andmeanalüütilisi meetodeid.
3. Püstitab info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) alaseid ülesandeid ja esitab eriala spetsialistidele tellimusi lahenduste leidmiseks.

B.3.3 Riskijuhtimine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Viib läbi riskihindamise vastavalt toote või tootmise spetsiifikale, lähtudes turu ja kliendi nõuetest.

2. Töötab välja ja uuendab juhendeid ning tehnilisi protseduure, et tagada organisatsiooni töö kokkulepitud tingimuste kohaselt.	
B.3.4 Dokumenteerimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Koostab ja sisestab infosüsteemi asjakohast ja vajalikku infot tööülesannete täitmise käigus vastavalt ettevõtte nõuetele, et tagada info kasutatavus. 2. Korraldab dokumentatsiooni säilitamise vastavalt ettevõttes kehtestatud korrale.	
B.3.5 Juhendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Abistab ja toetab kolleege, juhte, alluvaid jt tööalaste oskuste ja teadmiste omandamisel, tööülesannete täitmisel või äriüksuse tegevuses, vajaduse korral delegeerib ülesandeid. 2. Koordineerib ja juhendab meeskonna, töötajate või õpilaste rühma tegevusi organisatsiooni eesmärkidest lähtuvalt. 3. Motiveerib teisi ühise eesmärgi nimel tegutsema või tulemusi saavutama.	

COMPETENCES RELATED TO SPECIALISATION

Kutse taotlemisel on nõutav tõendada üks spetsialiseerumisega seotud kompetents B.3.6-B.3.8

Tootmiseseadmete ja -tehnoloogiate juurutamine ja arendamine	
B.3.6 Tootmiseseadmete ja -tehnoloogiate juurutamine ja arendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Planeerib tootmist, tootmissüsteeme ja tootmisressursse, kasutades erialast planeerimistarkvara (nt ERP). 2. Korraldab ja juhib tootmist, järgides väljatöötatud tootmisplaani. 3. Simuleerib tootmisprotsesse ja -süsteeme optimeerimise eesmärgil (nt digikaksik). 4. Kavandab tootmistehnoloogiaid lähtudes valmistatava toote tehnilistest nõuetest ja kogusest, kasutades raalprojekteerimistarkvara. 5. Simuleerib tehnoloogilisi protsesse virtuaalkeskonnas. 6. Testib tootmisprotsesse ja -süsteeme reaalses tootmiskeskonnas. 7. Oskab projekteerida ja määratleda tootmise abiseadmete (rakised) vajadust. 8. Täiustab olemasolevaid valmistustehnoloogiaid tootmisprotsesside parendamiseks. 9. Koostab seadmete ja süsteemide hoolduskava vastavalt ettevõtte hooldusstrateegiale, kindlustades seadmete ja süsteemide töökindluse ja ohutuse. 10. Planeerib ja korraldab seadmete ja süsteemide hoolduse vastavalt hoolduskavale ja tootmisplaanile.	

Mehhatroonikasüsteemide juurutamine ja arendamine	
B.3.7 Mehhatroonikasüsteemide juurutamine ja arendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Projekteerib uusi mehhatroonikasüsteeme sh robotisüsteeme, kasutades kaasaegseid tehnoloogiaid (nt tehisintellekt). 2. Täiustab olemasolevaid mehhatroonikasüsteeme tootmisprotsesside parendamiseks arvestades ergonoomikat, tootlikkust, ressursi säästlikkust ja ohutust. 3. Simuleerib mehhatroonikasüsteeme virtuaalses keskkonnas süsteemide optimeerimiseks ja visualiseerimiseks kasutades sobilikku tarkvara. 4. Koordineerib erinevate spetsialistide meeskonna tööd masin- ja robotisüsteemide juurutamisel ja paigaldamisel töökeskkonda. 5. Püstitab lähteülesande IKT spetsialistidele arvutivõrkude ja infosüsteemide kavandamiseks ja lahenduste leidmiseks masina- ja robotisüsteemide kommunikatsiooni tagamisel. 6. Koostab mehhatroonikasüsteemide hoolduskavasid vastavalt seadmete kasutus- ja hooldusjuhenditele. 7. Planeerib ja korraldab mehhatroonikasüsteemide hooldus- ja remonditöid, järgides hoolduskava.	

Toote arendamine	
B.3.8 Toote arendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Projekteerib uusi tooteid ning tehnilisi lahendusi, kasutades erialast projekteerimis- ja simulatsioonitarkvara. 2. Sätestab kavandatava toote ja tehniliste lahenduste projekteerimise tingimused ja tulemuslikkuse tegevusnäitajad vastavalt lähteülesandele (kogus, hind, kvaliteet, valmistustehnoloogia) ja turunõuetele. 3. Testib tooteid ja prototüüpe virtuaalses ja reaalses keskkonnas. 4. Täiustab olemasolevaid tooteid ning tehnilisi lahendusi, kasutades erialast projekteerimis- ja analüüsitarkvara (CAM, CAD, FEM jm), lähtuvalt arendatava toote spetsiifikast. 5. Kavandab, valmistab ja katsetab prototüüpe vastavalt lähteülesandele. 6. Koostab toodete ja tehniliste lahenduste lõppdokumentatsiooni (nt joonis, koostejoonis, kasutusjuhend, riski analüüs) vastavalt kehtestatud nõuetele. 7. Analüüsib toote keskkonnamõjusid, lähtudes turunõuetest sh seadused, direktiivid, standardid, määrused. 8. Kavandab toote elutsükli lähtuvalt keskkonnamõjudest.	

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	24-01112023-2.2/7k
2. Occupational qualification standard compiled by:	Oliver Mets, Insero OÜ Aigar Hermaste, Tallinna Tehnikaülikool Vello Vainola, Eesti Mehaanikainseneride Liit, Tallinna Tehnikakõrgkool Martinš Sarkans, Red Line Group OÜ
3. Occupational qualification standard approved by:	Engineering, Manufacturing and Processing
4. No. of decision of Sectoral Council	29
5. Date of decision of Sectoral Council	01.11.2023
6. Occupational qualification standard valid until	31.10.2028
7. Occupational qualification standard version no.	7
8. Reference to International Standard Classification of Occupations (ISCO 08)	2144 Mechanical Engineers
9. Reference to European Qualifications Framework (EQF)	7
C.2 Occupational title in foreign language	
English:	Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7
C.3 Annexes	
Lisa 1 Täiendusõppe arvestuse juhend	
Lisa 2 Inseneri kutse-eetika koodeks	
Lisa 3 Scale of self-assessment in digital competence	