

OCCUPATIONAL QUALIFICATION STANDARD

Diploma Mechanical Engineer, level 7, Initial Higher Education level

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.

Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 esmase kutse kutsestandard on kõrghariduse õppekavade, kutse andmise ning kutsete ja kvalifikatsioonide võrdlemise alus. Erialase magistriõppe lõpetanud isikule antakse kutse akadeemilisel õiendil tehtava märkega.

Occupational title	Level of Estonian Qualifications Framework (EstQF)
Diploma Mechanical Engineer, level 7, Initial Higher Education level	7

Possible specialisation and titles on occupational certificate	
Specialisation	Title on occupational qualification certificate
Tootearendus	Diploma Mechanical Engineer, level 7, Initial Higher Education level Product Development
Tootmistehnika	Diploma Mechanical Engineer, level 7, Initial Higher Education level Production engineering
Tööstustehnika	Diploma Mechanical Engineer, level 7, Initial Higher Education level Industrial Engineering

Part A DESCRIPTION OF WORK

A.1 Description of work
Mehaanikainsenerid on spetsialistid, kellel on teadmised ja oskused mehaanika valdkonnas erinevate inseneritehniliste ülesannete määratlemiseks ja lahendamiseks majanduslikult vastuvõetaval ning keskkonnasäästlikul moel, mis on ohutud ja ühiskondlikult aktsepteeritavad. Mehaanikainsenerid tegutsevad vastavalt moraali- ja eetikanormidele ning järgivad jätkusuutliku arengu põhimõtteid. Mehaanikainsenerid töötavad büroodes, tootmisettevõtetes ning sise- ja välisobjektidel. Tootmisettevõtetes ja objektidel töötades tuleb juhendada üldise tööohutuse nõuetest. Mehaanikainsenerid on valmis töötama interdistsiplinaarses meeskonnas koos soojustehnika-, transporditehnika-, mehhatroonikainseneride jt spetsialistidega. Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 esmane kutse on omistatud isikule, kes on läbinud erialase magistriõppe ja omandanud kompetentsuse, mis võimaldab asuda tööle tootearendusinseneri, tootmisinseneri, projektijuhi ja tootmisjuhina toodete ja tehnoloogiate arendamise alal. Keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades võib ta vajada kogenud inseneri juhendamist. Kuna puudub töökogemus, siis võib ta keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades vajada kogenud inseneri juhendamist. Teised mehaanikainseneride kutsed: Mehaanikainsener, tase 6 Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7

Volitatud mehaanikainsener, tase 8.
A.2 Tasks
A 2.1 Üldinsenerlike ülesannete lahendamine. A.2.2 Mehhanotehnikaalane inseneritöö.
Specialised areas of work
Tootearendus A.2.3 Toodete projekteerimine A.2.4 Toodete prototüüpimine Tootmistehnika A.2.5 Toodete valmistustehnoloogia kavandamine A.2.6 Tootmissüsteemide kavandamine Tööstustehnika A.2.7 Tootmise planeerimine A.2.8 Äriprotsesside juhtimine
A.3 Professional preparation
Diplomeeritud mehaanikainseneri esmase kutse omandamise eelduseks on magistrikraad. Kutse andjaks on õppeasutus, kus vastav õpe läbiti.
A.4 Most common occupational titles
Mehaanikainsener, tootearendusinsener, tootmisinsener, projektijuht, tootmisjuht, robotikainsener, protsessiinsener.
A.6 Relevant skills for the future
Seoses suurema IT lahendustega integreerumisega muutuvad olemasolevad tööstusseadmed järk-järgult kõrgtehnoloogilisemaks. Automatiseerimist mõjutavad innovaatiliste digitehnoloogiliste lahenduste rakendamine nagu Tööstus 4.0 tehnoloogiad ning Tööstuslik Internet ja IoT. Oluline on tööstus- ja tootmisprotsesside elukaare (sh müügi ja tarbimise) tundmine, töö- ja keskkonnaohutus, küberturvalisus, ruumiline mõtlemine, masinnägemine ja liitreaalsus ning kaasaegne andmeanalüüs (tehisintellekt, suurandmed). Tööstuse põhikutsealad ja kompetentsid sulanduvad üha enam ja enam pole võimalik ameteid täpselt nagu varem.

Part B COMPETENCY REQUIREMENTS

B.1 Structure of occupation
Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 esmase kutse taotlemisel tuleb läbida õppekava ja tõendada üldoskused B.2 ja kompetentsid B.3.1 - B.3.2. Spetsialiseerumisel tootearendusele tuleb tõendada lisaks kompetentsid B.3.3 ja B.3.4. Spetsialiseerumisel tootmistehnikale tuleb tõendada lisaks kompetentsid B.3.5 ja B.3.6. Spetsialiseerumisel tööstustehnikale tuleb tõendada lisaks kompetentsid B.3.6 ja B.3.7.
B.2 General skills of Diploma Mechanical Engineer, level 7, Initial Higher Education level
Tegevusnäitajad: - Järgib oma tegevuses kutseala õigusakte. - Tugineb majandusalastele teadmistele (ettevõtlus ja äri planeerimine, kvaliteedijuhtimine). - Koostab ja vahendab tehnilist teksti, esitlusi ja dokumentatsiooni. - Osaleb meeskonnatöös, tegutsedes parima ühise tulemuse saavutamise nimel, kasutab vajadusel juhtimisalaseid teadmisi. - Kasutab võimalusi enesetäiendamiseks ja on kursis erialase tehnoloogia arenguga. - Valdab vähemalt ühte võõrkeelt tasemel B2 (vt lisa 1).

7. Juhindub inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeksist (vt lisa 2).
8. Kasutab oma töös digioskuste osaoskust: ohutuse ja sisuloome osas algtasemel ning probleemilahenduse, infotötluse ja kommunikatsiooni osas iseseisva kasutajatasemel (vt lisa 3 – Digipädevuste enesehindamise skaala).

B.3 Competences

MANDATORY COMPETENCES

B.3.1 Üldinsenerlike ülesannete lahendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Järgib kutsealaseid õigusakte. 2. Tutvub tehnikatega ja valib ülesannete täitmiseks võimalikest meetoditest ja tehnikatest sobiva. 3. Lahendab valdkonna probleeme ja praktilisi ülesandeid, kasutades asjakohaseid teaduslikke, tehnilisi või tehnoloogilisi põhimõtteid. 4. Laiendab teoreetilist lähenemist tehnomaterjalide ja tootmistehnoloogiate rakendamisel. 5. Tuvastab probleeme ja rakendab diagnostilisi meetodeid, et määratleda probleemide põhjused ning saavutada rahuldavaid lahendusi. 6. Panustab tehnoloogiliste lahenduste kavandamisse ja arendamisse ning nende rakendamisse. 7. Tugineb üldteaduslikele ja üldinsenerlikele teadmistele: matemaatika, füüsika, keemia, informaatika, võõrkeel, filosoofia, insenerigraafika, insenerimehaanika, materjalitehnika, tugevusõpetus, metroloogia, masinaõpetus, soojustehnika, elektrotehnika.	
B.3.2 Mechanical engineering	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Rakendab kavandatud lahendusi ja aitab kaasa nende hindamisele. 2. Tugineb oma tegevuses valdkondlikele teadmistele: toodete ja protsesside modelleerimine ning simuleerimine, arendustöö ja innovatsioon, automatiseerimistehnika, kvaliteeditehnika, analüüsi- ja sünteesitehnikad, hüdro- ja aeromehaanika.	

COMPETENCES RELATED TO SPECIALISATION

- Spetsialiseerumisel tootearendusele tuleb tõendada lisaks kompetentsid B.3.3 ja B.3.4.
- Spetsialiseerumisel tootmistehnikale tuleb tõendada lisaks kompetentsid B.3.5 ja B.3.6.
- Spetsialiseerumisel tööstustehnikale tuleb tõendada lisaks kompetentsid B.3.6 ja B.3.7.

Tootearendus	
B.3.3 Toodete projekteerimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Valib ja kasutab projekteerimismetoodikaid, sh keskkonnasõbraliku projekteerimise põhimõtteid. 2. Projekteerib arvutipõhiselt, modelleerib tooteid ja kasutab LEMi. 3. Analüüsib toodete tehnilisi näitajaid ja võrdleb neid sarnaste toodetega. 4. Valib, arvutab ja kasutab tootearenduses vajalikke komponente. 5. Laiendab teoreetilisi teadmisi olemasolevate projekteerimismetodite kasutamiseks toodete arendamisel. 6. Tugineb projekteerimise, tootmisseadmete modelleerimise, raalkonstrueerimissüsteemide ja tootedisaini alastele teadmistele.	
B.3.4 Toodete prototüüpimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1. Arendab ja täiustab olemasolevaid tooteid ja osaleb uute toodete projekteerimisel. 2. Modelleerib, valmistab ja katsetab toodete prototüüpe. 3. Kasutab kaasaegseid tehnoloogiaid prototüüpide valmistamiseks. 4. Koostab toote lõppdokumentatsiooni.	

5. Tugineb projekteerimise, modelleerimise, raalkonstrueerimissüsteemide ning kihtlisandustehnoloogiate ja -seadmete alastele teadmistele.

Tootmistehnika

B.3.5 Toodete valmistustehnoloogia kavandamine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Kavandab toote tootmistehnoloogiaid tuginedes toote eritöötlemis- ja vormimismeetoditele.
2. Projekteerib töötlemis- ja koostamisprotsesse, kasutades CAD/CAM tarkvara.
3. Hindab tootmis- ja töötlemismaksumust.
4. Tugineb tootmisprotsesside ja -süsteemide, tootmistehnoloogia, materjalitehnika, tööriistade projekteerimise ning raalkonstrueerimise alastele teadmistele.

B.3.6 Tootmissüsteemide kavandamine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Projekteerib ja täiustab tootmis- ja robotisüsteeme.
2. Kombineerib ja integreerib tootmiseseadmeid tootmis- ja robotsüsteemi.
3. Simuleerib masin- ja robotsüsteeme virtuaalkeskonnas.
4. Analüüsib ja optimeerib tootmissüsteeme.
5. Tugineb tootmissüsteemide- ja seadmete, simulatsioonisüsteemide, raalkonstrueerimissüsteemide, optimeerimismeetodite ning töösturobootika alastele teadmistele.

Tööstustehnika

B.3.7 Tootmise planeerimine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Kasutab sobivaid tootmismõõdikuid tootmise monitoorimiseks, hindab tootmist ja tootmisprotsesse tehnilis-majanduslikust aspektist.
2. Arvutab tootmiskulusid ja hindab tootmis- ja tarnejärgjekordi.
3. Loob tööstustsoonide digitaalseid ja simulatsioonikeskkondi.
4. Tugineb tootmise digitaliseerimise, simulatsioonisüsteemide, raalintegreeritud tootmise, tootmise planeerimise ja juhtimise alastele teadmistele.

B.3.8 Äriprotsesside juhtimine

EstQF Level 7

Tegevusnäitajad:

1. Analüüsib organisatsiooni välis- ja sisekeskkondi, et leida valdkonna kriitilisi edutegureid ja hinnata kavandatud tegevuste majanduslikku otstarbekust.
2. Parendab tooteid ja tootmisprotsesse ettevõtte reaalses tootmises, kasutades sobivaid kvaliteedijuhtimismeetodeid.
3. Tugineb kvaliteedijuhtimise, tarneahela juhtimise, kulusäästliku tootmise, strateegilise- ja finantsjuhtimise ning projektijuhtimise alastele teadmistele.

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	24-15032021-01/3k
2. Occupational qualification standard compiled by:	Priit Kulu, Eesti Mehaanikainseneride Liit Aigar Hermaste, Tallinna Tehnikaülikool Oliver Mets, Insero OÜ
3. Occupational qualification standard approved by:	Engineering, Manufacturing and Processing
4. No. of decision of Sectoral Council	19

5. Date of decision of Sectoral Council	15.03.2021
6. Occupational qualification standard valid until	08.04.2025
7. Occupational qualification standard version no.	3
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, level 7, Initial Higher Education level
C.3 Annexes	
Lisa 1 Language skills level descriptions	
Lisa 2 Scale of self-assessment in digital competence	
Lisa 3 Engineer's Professional Ethics and Code Of Conduct	