

KUTSESTANDARD

Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 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.

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

Võimalikud spetsialiseerumised ja nimetused kutsetunnistusel	
Spetsialiseerumine	Nimetus kutsetunnistusel
Tootmiseseadmete ja -tehnoloogiate juurutamine ja arendamine	Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Tootmistehnika
Mehhatroonikasüsteemide juurutamine ja arendamine	Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Mehhatroonikasüsteemid
Toote arendamine	Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Tootearendus

A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus 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 Tööosad 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
Spetsialiseerumisega seotud tööosad A.2.6. Tootmiseseadmete ja -tehnoloogiate juurutamine ja arendamine A.2.7. Mehhatroonikasüsteemide juurutamine ja arendamine A.2.8. Toote arendamine

A.3 Kutsealane ettevalmistus

Mehaanikainseneri kutseoskused on omandatud kõrgkoolis ning praktilise töö ja enesetäiendamise käigus (vt B.1).

A.4 Enamlevinud ametinimetused

Projektijuht, projekteerija, konstruktor, tootmisjuht, tehnoloog, mehhatroonikainsener, robotikainsener, protsessiinsener, kvaliteediinsener, hooldusinsener, CAD-/CAM-insener jm.

A.5 Reguleerimisalad kutsealal tegutsemiseks

Tootmissüsteemide ning -seadmete projekteerimist, ehitamist ja käitamist reguleerivad valdkondlikud rahvusvahelised ja riiklikud reguleerimisalad. Kui õigusakti kohaselt peab isiku kompetentsus olema tõendatud, võib isik oma kompetentsust tõendada kutsetunnistusega kutseseaduse tähenduses, sertifitseerimisasutuse antud pädevustunnistusega või muu õigusakti kohase tõendiga (seadme ohutuse seadus).

A.6 Tulevikuoskused

Tulevikus on paljudes valdkondades oodata suuremat automatiseerimist, mistõttu tuleb mehaanikainseneridel suuremal määral ette vajadust automaatika- ja robotikasüsteemide kavandada, arendada ning juhtida. Oluline on tunda eri robotikasüsteemide 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 süsteemide ja seadmete 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.

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur

Diplomeeritud mehaanikainseneri kutse moodustub üldoskustest ning kohustuslikest ja spetsialiseerumisega seotud kompetentsidest.

Kutse taotlemisel on nõutav tõendada üldoskused, kohustuslikud kompetentsid ning üks spetsialiseerumisega seotud kompetents.

Kvalifikatsiooninõuded haridusele ja töökogemusele

Nõuded kutse taotlemisel:

1. erialase magistriõppe läbimine;
 2. erialane töökogemus vähemalt 2 aastat vahetult enne taotlemist;
- või
1. mehaanikainsener, tase 6 kutse;
 2. erialane töökogemus vähemalt 2 aastat vahetult enne taotlemist;
 3. erialase täiendkoolituse läbimine viimase 7 aasta jooksul mahus 24 EAP + 30 TP (lisa 1. „Täiendusõppe arvestamise juhend“).

Nõuded kutse taastõendamisel:

1. diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 kutsetunnistus, mille kehtivuse tähtajast ei ole möödunud rohkem kui 5 aastat;
2. erialane töökogemus vähemalt 2 aastat vahetult enne taastõendamist;
3. 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 Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 üldoskused

Mõtlemisoskused

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.

Enesejuhtimisoskused

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.

Lävimisoskused

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 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

B.3.1 Inseneritehniliste lahenduste kavandamine ja rakendamine

EKR tase 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

EKR tase 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

EKR tase 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	EKR tase 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	EKR tase 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.	

SPETSIALISEERUMISEGA SEOTUD KOMPETENTSID

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	EKR tase 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	EKR tase 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

EKR tase 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.

C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile

1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-01112023-2.2/7k
2. Kutsestandardi koostajad	Oliver Mets, Insero OÜ Aigar Hermaste, Tallinna Tehnikaülikool Vello Vainola, Eesti Mehaanikainseneride Liit, Tallinna Tehnikakõrgkool Martinš Sarkans, Red Line Group OÜ
3. Kutsestandardi kinnitaja	Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	29
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	01.11.2023
6. Kutsestandard kehtib kuni	31.10.2028
7. Kutsestandardi versiooni number	7
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2144 Mehaanikainsenerid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	7

C.2 Kutsenimetuse võõrkeeles

Inglise keeles	Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7
----------------	--

C.3 Lisad

Lisa 1 [Täiendusõppe arvestuse juhend](#)

Lisa 2 [Inseneri kutse-eetika koodeks](#)

Lisa 3 [Digipädevuste enesehindamise skaala](#)