

# 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
Tootearendus	Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Tootearendus
Tootmistehnika	Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Tootmistehnika
Masina- ja robotisüsteemid	Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Masina- ja robotisüsteemid

### A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus
<p>Mehaanikainseneride tegevuse eesmärk on luua insenertehnilisi lahendusi ning tagada toodete, masinate ja süsteemide efektiivne ja ohutu toimimine.</p> <p>Mehaanikainsenerid töötavad masinaehituse, inseneriteaduse ja tootmistehnoloogia valdkondades (nt metalli-, masina-, lennuki-, auto-, puidu-, toiduainete- ja keemiatööstus, põllumajandustehnika, energeetika).</p> <p>Kutsealal on välja töötatud kolm kutsestandardit:</p> <p>a) Mehaanikainsener, tase 6 b) Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 c) Volitatud mehaanikainsener, tase 8</p> <p>7. taseme diplomeeritud mehaanikainsener on kogenud tehnika- või tehnoloogiaspetsialist, kes arendab tooteid või tehnoloogiaid ning kindlustab seadmete ja süsteemide töökindluse ja ohutuse.</p> <p>Diplomeeritud mehaanikainsener spetsialiseerub tootearendusele, tootmistehnikale ning masina- ja robotisüsteemidele.</p> <p>Diplomeeritud mehaanikainsener tegutseb keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Tal on valmisolek töötada meeskonnas koos sidusvaldkondade spetsialistidega, juhtida tööühmi ning kanda vastutust töötajate töötulemuste eest.</p>
A.2 Tööosad
<p>A.2.1 Mehhanotehnikaalane inseneritöö</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Insenertehniliste ülesannete täitmine</li> <li>2. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) kasutamine</li> <li>3. Kutsealaste normide järgimine</li> </ol> <p>A.2.2 Koostöö ja juhendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koostöö ja korraldamine</li> <li>2. Juhendamine</li> </ol>

### Spetsialiseerumisega seotud tööosad

Tootearendus

A.2.3 Tootearendus

1. Uute toodete ja tehniliste lahenduste väljatöötamine
2. Olemasolevate toodete ja tehniliste lahenduste täiustamine
3. Toote elutsükli ja keskkonnamõjude analüüs

Tootmistehnika

A.2.4 Tootmistehnika

1. Tootmise korraldamine
2. Tehnoloogiate kavandamine
3. Tehnoloogiliste protsesside ning süsteemide kavandamine
4. Tootmisseadmete loomine ja rakendamine
5. Tootmisseadmete - ja süsteemide hooldus- ja remonditööde korraldamine

Masina- ja robotisüsteemid

A.2.5 Masina- ja robotisüsteemid

1. Masina- ja robotisüsteemide projekteerimine
2. Robotitehnoloogiate kavandamine
3. IKT kasutus masina- ja robotisüsteemide rakendamisel
4. Masina- ja robotisüsteemide hooldus- ja remonditööde kavandamine

### A.3 Töö keskkond ja eripära

Mehaanikainsenerid töötavad büroodes, tootmisettevõtetes ning sise- ja välisobjektidel.

Tootmisettevõtetes ja objektidel töötades tuleb juhinduda üldise tööohutuse nõuetest. Tööaeg võib olla paindlik.

### A.4 Töövahendid

IKT vahendid, tarkvara, spetsiifilised arvutus- ja joonestusprogrammid ning muud töövahendid.

### A.5 Tööks vajalikud isikuomadused

Töö eeldab insenerlikku loogilist mõtlemist, loovust, iseseisvust, otsustamisjulgust, analüüsivõimet, täpsust, vastutus- ja kohusetunnet, suhtlemis- ja koostöövalmidust, ruumilist kujutlusvõimet, empaatia- ja kohanemisvõimet, enesekehtestamist, organiseerimisvõimet, pingetaluvust.

### A.6 Kutsealane ettevalmistus

7. taseme diplomeeritud mehaanikainsener on läbinud reeglina magistriõppe või tal on omandatud 6. taseme mehaanikainseneri kutse ning täiendavalt läbitud täiendusõpe. Mõlemal juhul on nõutav erialane töökogemus.

### A.7 Enamlevinud ametinimetused

Projekteerija, projektijuht, robotikainsener, CAD/CAM-insener, protsessiinsener, tootmisjuht, protsessiinsener, kvaliteediinsener, tehnoloog, mehhatroonik, hooldusjuht, tootearendusinsener, tootmisinsener, tootmisjuht, tugevusanalüüside insener, jm.

### A.8 Reguleerimisvahendid kutsealal tegutsemiseks

Tootmissüsteemide ning -seadmete projekteerimist, ehitamist ja käitamist reguleerivad valdkondlikud rahvusvahelised ja riiklikud reguleerimisvahendid (masinaehituse direktiiv, seadme ohutuse seadus jt). Projekteerimisel juhindub täiendavalt ehituse, meditsiini, soojusenergeetika jt valdkondade reguleerimisvahenditest.

## B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

### B.1 Kutse struktuur

Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 kutse taotlemisel on nõutav tõendada kompetentsid B.2.1 – B.2.2 ning vähemalt üks spetsialiseerumisega seotud kompetents valikust B.2.3 - B.2.5.

## B.2 Kompetentsid

### KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

<b>B.2.1 Mehhanotehnikaalane inseneritöö</b>	<b>EKR tase 7</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Määratleb ja lahendab inseneritehnilisi ülesandeid, kasutades asjakohaseid üldiseid inseneriteadmisi (matemaatika, füüsika, insenerimehaanika, materjalitehnika jm), majandusalaseid teadmisi (ettevõtte majandusõpetus, äriprotsessid jm);</li> <li>2. Leiab erialastele probleemidele parimaid lahendusi, kasutades kogemusi ja asjakohast inseneriteavet (tootedisaini ja keskkonnasõbraliku projekteerimise põhimõtted ja meetodid; tootmisseedmed ja -süsteemid, toodete ja seadmete tehnilise diagnostika meetodid; toote valmistamise tehnoloogiad ja meetodid; hüdraulika ja pneumaatika komponendid; modelleerimine, tööriistade projekteerimine; tehnoloogilised tootmisprotsessid ja süsteemid jm);</li> <li>3. Kasutab mehhanotehnikaga seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (nt IKT, elekter, soojustehnika) üleseid lahendusmeetodid; </li> <li>4. Hindab tehnoloogiate rakendatavust, võttes arvesse kasutaja vajadusi, turusituatsiooni ja piiranguid;</li> <li>5. Kasutab oma töös arvutit infotötluse, kommunikatsiooni, ohutuse ja probleemilahenduse osas iseseisva kasutaja tasemel, sisuloome osas vilunud kasutaja tasemel, Lisa 1 – Digipädevuste enesehindamise skaala;</li> <li>6. Kasutab sobivat riistvara ja nüüdisaegseid modelleerimise, simulatsiooni ning analüüsi- ja sünteesitehnikaid jt tarkvaralahendusi erialaste probleemide lahendamiseks;</li> <li>7. Hoiab end kursis digitehnoloogia arengusuundadega ning toetab teisi IKT oskuste täiendamisel;</li> <li>8. Püstitab IKT alaseid ülesandeid ja esitab eriala spetsialistidele tellimusi lahenduste leidmiseks;</li> <li>9. Järgib andmekaitse põhinõudeid;</li> <li>10. Täidab kutsealaga seotud standardite ja regulatsioonide (kvaliteedijuhtimissüsteemid, tööohutus, keskkonnakaitse, energiatõhusus) nõudeid;</li> <li>11. Juhindub oma töös inseneride kutse-eeetika nõuetest, Lisa 2 – Inseneri kutse-eeetika ja käitumiskoodeks;</li> <li>12. Toetab oma tegevuse kaudu inseneritöö ja -kutse laiemat tutvustamist, kaitseb kutseala huve;</li> <li>13. Säilitab ja arendab oma kutseoskusi, hoiab end kursis tehnoloogiliste muutustega, teeb ettepanekuid uuendusteks ja (nt energiatõhususe parandamiseks);</li> <li>14. Orienteerub kutseala eri aspektides, teeb ettepanekuid uuenduslikeks muutusteks;</li> <li>15. Vahendab sh esitab tehnilist informatsiooni kõigile arusaadavalt, osaleb aktiivselt diskussioonidel ja koosolekutel;</li> <li>16. Kasutab vähemalt ühte võõrkeelt, tasemel B2, Lisa 3 – Keelte oskustasemetete kirjeldused.</li> </ol>	
<b>B.2.2 Koostöö ja juhendamine</b>	<b>EKR tase 7</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loob suhteid ja teeb koostööd üksikisikute, töökaaslaste ja klientidega, orienteerudes tegevuse eesmärkidele;</li> <li>2. Selgitab ja põhjendab oma seisukohti, on võimeline saavutama läbirääkimistel kokkuleppeid meeskonnasiseselt kui ka kolmandate osapoolte vahel;</li> <li>3. Tuleb toime erinevate suhtlussituatsioonidega, sh konfliktidega, kasutades sobivat suhtlusviisi ning arvestades arvamuste erinevustega;</li> <li>4. Töörühma juhina püstitab töörühma eesmärgid, delegerib tööd asjakohaselt ja õiglaselt ning vastutab nende täitmise eest;</li> <li>5. Annab edasi oma kutsealaseid oskusi ja teadmisi, koordineerib juhendatavate tööd.</li> </ol>	

### SPETSIALISEERUMISEGA SEOTUD KOMPETENTSID

Kutse taotlemiseks tuleb tõendada spetsialiseerumisega seotud kompetentsidest vähemalt üks kompetentside B.2.3 - B.2.5 hulgast.

<b>Tootearendus</b>	
<b>B.2.3 Tootearendus</b>	<b>EKR tase 7</b>
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projekteerib uusi tooteid ning tehnilisi lahendusi, kasutades sobivalt valitud erialast projekteerimis- ja analüüsitarkvara (CAM, CAD, FEM jm);</li> </ol>	

2. Sätestab kavandatava toote ja tehniliste lahenduste projekteerimise tingimused ja tulemuslikkuse tegevusnäitajad vastavalt lähteülesandele;
3. Täiustab olemasolevaid tooteid ning tehnilisi lahendusi, kasutades sobivalt valitud erialast projekteerimis- ja analüüsitarkvara (CAM, CAD, FEM jm);
4. Modelleerib innovatiivseid, keskkonnasõbralikke ja -säästlikke tooteid ning valmistab vajadusel joonisele vastavaid prototüüpe;
5. Kavandab prototüübi katsetamise lähtudes tööülesandest;
6. Koostab toote lõppdokumentatsiooni vastavalt kehtestatud nõuetele.
7. Analüüsib toote keskkonnamõjusid, kasutades sobivaid meetodikaid;
8. Kavandab toote elutsükli lähtuvalt keskkonnamõjudest.

<b>Tootmistehnika</b>	
<b>B.2.4 Tootmistehnika</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Korraldab tootmistööd, kasutades sobivat tarkvara (nt ERP) ja lähtudes väljatöötatud tootmisplaanist;</li> <li>2. Koordineerib projektitegevusi vastavalt ajakavale;</li> <li>3. Projekteerib valmistustehnoloogiaid lähtudes valmistatavast tootest, kasutades sobivalt valitud projekteerimistarkvara (CAD, CAM);</li> <li>4. Täiustab olemasolevaid valmistustehnoloogiaid tootmisprotsesside parendamiseks;</li> <li>5. Testib tehnoloogiaid virtuaalses ja realses keskkonnas;</li> <li>6. Projekteerib ja täiustab tehnoloogilisi protsesse ning -süsteeme, lähtudes tehnoloogilistest võimalustest ja tarkvarast;</li> <li>7. Simuleerib protsesse ja -süsteeme virtuaalses keskkonnas;</li> <li>8. Testib protsesse ja süsteeme tootmiskeskkonnas;</li> <li>9. Projekteerib uusi või täiustab olemasolevaid tootmisseedmeid;</li> <li>10. Kombineerib ja integreerib loodud seadmeid tootmissüsteemi;</li> <li>11. Planeerib seadmete ja -süsteemide hoolduskava vastavalt ettevõtte hooldusstrateegiale, kindlustades seadmete ja süsteemide töökindluse ja ohutuse;</li> <li>12. Korraldab seadmete ja -süsteemide hoolduse vastavalt hoolduskavale.</li> </ol>	

<b>Masina- ja robotisüsteemid</b>	
<b>B.2.5 Masina-ja robotisüsteemid</b>	<b>EKR tase 7</b>
Tegevusnäitajad: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projekteerib ja täiustab arukaid masin- ja robotisüsteeme (sh koostööröboteid), kasutades kaasaegseid tehnoloogiaid;</li> <li>2. Juhendab masin- ja robotisüsteemide paigaldamist töökeskkonda;</li> <li>3. Koostab roboti töökeskkonna riskianalüüsi lähtudes töö iseloomust ja keskkonnale kehtestatud nõuetest;</li> <li>4. Kavandab uusi ja parendab olemasolevaid tehnoloogiaid;</li> <li>5. Tagab tehnoloogia töökindluse järgides ettevõtte strateegiat;</li> <li>6. Töötab välja masin- ja robotisüsteemi hoolduskava;</li> <li>7. Simuleerib masin- ja robotisüsteeme virtuaalses keskkonnas;</li> <li>8. Kavandab arvutivõrke ja infosüsteeme koostöös IKT eriala spetsialistidega;</li> <li>9. Administreerib operatsioonisüsteeme kasutades erialaseid süsteemiga seotud programme;</li> <li>10. Kavandab hooldus- ja remonditööd, koostades hoolduskava vastavalt seadmete kasutus- ja hooldusjuhenditele;</li> <li>11. Korraldab hooldus- ja remonditööd, järgides hoolduskava.</li> </ol>	

## **C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD**

<b>C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile</b>	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-08112018-1.1.2/6k

2. Kutsestandardi koostajad	Oliver Mets, INSERO OÜ Vello Vainola, Tallinna Tehnikakõrgkool Veljo Konnimois, RadiusTech OÜ Andre Laanemets, SKF Estonia OÜ Priit Kulu, Tallinna Tehnikaülikool Kristo Vaher, Eesti Mehaanikainseneride Liit
3. Kutsestandardi kinnitaja	Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	10
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	08.11.2018
6. Kutsestandard kehtib kuni	07.11.2023
7. Kutsestandardi versiooni number	6
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2144 Mehaanikainsenerid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	7
<b>C.2 Kutsenimetuse võõrkeeles</b>	
Inglise keeles	Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7
<b>C.3 Lisad</b>	
Lisa 1 <a href="#">Digipädevuste enesehindamise skaala</a>	
Lisa 2 <a href="#">Inseneri kutse-eesitika ja käitumiskodeks</a>	
Lisa 3 <a href="#">Keelte oskustasemetete kirjeldused</a>	