

KUTSESTANDARD

Volitatud mehaanikainsener, tase 8

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
Volitatud mehaanikainsener, tase 8	8

A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus
<p>Mehaanikainseneride töö eesmärk on luua insenertehnilisi lahendusi ning tagada toodete, masinate ja süsteemide efektiivne ja ohutu toimimine.</p> <p>Mehaanikainsenerid töötavad masinaehituse, inseneriteaduse ja tootmistehnoloogia valdkondade (nt metalli-, masina-, lennuki-, auto-, puidu-, toiduaine- ja keemiatööstuse, põllumajandustehnika ja energeetika-) ettevõtetes.</p> <p>8. taseme volitatud mehaanikainsener on laiaulatuslike kogemustega tehnika või tehnoloogia tippspetsialist, kes lähtuvalt oma spetsialiseerumise valdkonnast arendab ja loob uusi tooteid või toodete valmistamise tehnoloogiaid. Töö eeldab tegutsemist keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades.</p> <p>Töötada tuleb meeskonnas koos sidusvaldkondade (nt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, elektri-, automaatika-, soojustehnika-) spetsialistidega. Tal on valmisolek juhtida töörühmi ning kanda vastutust töötajate töötulemuste eest.</p> <p>Kutsealal kehtestatud kutsed: Mehaanikainsener, tase 6 Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 Volitatud mehaanikainsener, tase 8</p>
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 A.3.6. Juhtimine
Valitavad tööosad
B.2.7. Tootmisseadmete ja -tehnoloogiate arendamine A.2.8. Mehhatroonikasüsteemide arendamine A.2.9. Toodete valmistamise tehnoloogiate arendamine A.2.10. Teadustegevus ja koolitamine A.2.11. Tööstuslike materjalide tootmistehnoloogiate arendamine A.2.12. Keevitustehnika projekteerimine ja rakendamine
A.3 Kutsealane ettevalmistus
Mehaanikainseneri kutseoskused on omandatud kõrgkoolis ning praktilise töö ja enesetäiendamise käigus (vt B.1).
A.4 Enamlevinud ametinimetused
Projekteerija, mehhatroonikainsener, tootearendusinsener, projektijuht, tootmisjuht, tootmisinsener, käidujuht, konsultant, ekspert, arendusjuht, keevituskoordinaator jm.

A.5 Regulasioonid kutsealal tegutsemiseks

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 kutseseaduse tähenduses, sertifitseerimisasutuse antud pädevustunnistusega või muu õigusakti kohase tõendiga (seadme ohutuse seadus).

A.6 Tulevikuoskused

Tulevikus on erinevates 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 ning 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.

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur

Volitatud mehaanikainseneri kutse moodustub üldoskustest ning kohustuslikest ja valitavatest kompetentsidest. Kutse taotlemisel on nõutav tõendada üldoskused, kohustuslikud kompetentsid ning vähemalt üks valitav kompetents.

Kvalifikatsiooninõuded haridusele ja töökogemusele

Nõuded kutse taotlemisel:

1. erialase doktoriõppe läbimine;
2. erialane töökogemus vähemalt 4 aastat vahetult enne taotlemist;
3. erialase täiendkoolituse läbimine viimase 7 aasta jooksul mahus 6 EAP + 50 TP juhul, kui doktorikraad on omandatud rohkem kui 7 aastat tagasi (lisa 1. „Täiendusõppe arvestuse juhend“);

või

1. diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 kutse;
2. erialane töökogemus vähemalt 4 aastat vahetult enne taotlemist;
3. erialase täiendkoolituse läbimine viimase 7 aasta jooksul mahus 6 EAP + 50 TP (lisa 1. „Täiendusõppe arvestuse juhend“).

Nõuded kutse taastõendamisel:

1. volitatud mehaanikainseneri, tase 8 kutsetunnistus, mille kehtivuse tähtajast ei ole möödunud rohkem kui 5 aastat;
2. erialane töökogemus vähemalt 4 aastat vahetult enne taastõendamist;
3. erialase täiendkoolituse läbimine viimase 7 aasta jooksul mahus 6 EAP + 50 TP (lisa 1. „Täiendusõppe arvestuse juhend“).

Kutse andmise korraldamine on reguleeritud mehaanikainseneri kutsete andmise korras.

B.2 Volitatud mehaanikainsener, tase 8 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. Juhindub oma töös ja kutsealases tegevuses inseneride kutse-eetika põhimõtetest (lisa 2. „Inseneri kutse-eetika koodeks“).
 4. Järgib tööd tehes asjakohaseid juhiseid, nõudeid, eeskirju, õigusakte, standardeid jmt.
 5. Planeerib ja koordineerib ise oma tegevust, paneb paika ajakava ning peab kinni kokkulepitud tööplaanist ja tähtaegadest.
 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, sisuloome osas vilunud kasutaja tasemel (lisa 3. „Digipädevuste enesehindamise skaala“).
 11. Mõistab võõrkeelset erialateksti, sh peamisi termineid ning on võimeline suhtlema võõrkeeles tasemel, mis võimaldab erialases suhtluses osaleda ning valdkonna üle arutleda.

B.3 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENSIID

B.3.1 Inseneritehniliste lahenduste kavandamine ja rakendamine	EKR tase 8
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Määratleb ja lahendab uuenduslikult ja loovalt unikaalseid inseneritehnilisi ja töökorralduslikke ülesandeid, mehaanikaga seotud inseneriteadmisi (matemaatika, füüsika, insenerimehaanika, materjalitehnika jm), majandusalaseid teadmisi (ettevõtte majandusõpetus, äriprotsessid jm) ning asjakohaseid meetodeid ja tehnoloogilisi võtteid. 2. Rakendab ja arendab mehaanikaga seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (nt IKT, elekter, soojustehnika) üleseid lahendusmetoodikaid. 3. Analüüsib ja sünteesib iseseisvalt uusi ja keerulisi erialaseid ideid. 4. Kombineerib hariduse, täiendkoolituste ja suure kogemusega saadud teadmisi ja oskusi uue menetluse või protsessi tehniliste lahenduste väljatöötamiseks ja töösse võtmiseks. 5. Töötab välja uusi innovaatilisi meetodeid, protseduure, protsesse jm, et lahendada töö käigus tõstatunud töökorralduslikke, kontseptuaalseid jm probleeme. 6. Jälgib ja arvestab tehnika viimaseid suundumusi ja arengut. 7. Töötab olemasoleva teabe ja võimaluste põhjal välja parima lahenduse ning võtab või annab selle ka töösse. 8. Juhib (digi)tehnoloogilisi muudatusi, et organisatsioonide ülene sotsiaalne, majanduslik ja keskkondlik areng oleks jätkusuutlik. 	
B.3.2 Tarkvaralahenduste kasutamine	EKR tase 8
<p>Tegevusnäitajad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 4. Koordineerib infosüsteemide väljatöötamist ja juurutab neid, jälgides, et need oleksid kooskõlas äritegevuse nõuetega. Arvestab kõikide ettevõttesiseste ja -väliste asjaoludega (nt riskid, ressursid, vastavus õigusaktidele ja valdkonna standardnõuetele), et saavutada seatud eesmärgid. 	
B.3.3 Riskijuhtimine	EKR tase 8
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaardistab toote, seadme või protsessiga seotud riskid, järgides organisatsiooni riskijuhtimispoliitikat, 2. Hindab oma vastutusala piiridesse jäävate protsesside tõhusust ja mõjusust. 3. Järgib juhendeid ja tehnilisi protseduure, et tagada organisatsiooni töö kokkulepitud tingimuste kohaselt. 	

B.3.4 Dokumenteerimine	EKR tase 8
1. Koostab ja sisestab infosüsteemi asjakohast ja vajalikku infot tööülesannete täitmise käigus vastavalt ettevõtte nõuetele, et tagada info kasutatavus. 2. Korraldab dokumentatsiooni säilitamise vastavalt organisatsioonis ettenähtud korrale. 3. Töötab välja ettevõtte dokumentatsioonihalduse sh säilitamise korra.	
B.3.5 Juhendamine	EKR tase 8
1. Abistab ja toetab kolleege, juhte, alluvaid jt tööalaste oskuste ja teadmiste omandamisel, tööülesannete täitmisel või äriüksuse tegevuses, vajaduse korral delegerib ülesandeid. 2. Kavandab, koordineerib ja juhendab meeskonna, töötajate või õpilaste rühma tegevusi organisatsiooni eesmärkidest lähtuvalt. 3. Motiveerib teisi ühise eesmärgi nimel tegutsema või mingeid tulemusi saavutama. 4. Määratleb töötajate arenguvajaduse ja loob võimalused töötajate enesetäiendamiseks.	
B.3.6 Juhtimine	EKR tase 8
1. Tagab organisatsiooni, meeskonna või protsessi juhtimise seaduspärasuse ja ladusa toimimise ning on valmis oma juhitud alluvate tegevusest aru andma. 2. Juhib meeskondi, planeerib ja koordineerib projekti tegevusi. 3. Kogub tööülesannete kvaliteetseks täitmiseks vajalikku informatsiooni. 4. Jälgib ja kontrollib töö tulemuslikkust, annab õigeaegset ja asjakohast tagasisidet.	

VALITAVAD KOMPETENTSID

Kutse taotlemisel on nõutav tõendada vähemalt üks valitav kompetents B.3.7 - B.3.12

B.3.7 Tootmiseseadmete ja -tehnoloogiate kasutamise korraldamine ja arendamine	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Planeerib sobivat tarkvara (nt ERP) kasutades vajalikke ressursse, kavandab ja juhib tootmistööd. 2. Projekteerib valmistatavast või kavandatud tootest lähtuvalt innovaatilisi valmistustehnoloogiaid, kasutades sobivalt valitud projekteerimistarkvara (CAD, CAM). 3. Koordineerib valmistustehnoloogiate täiustamist ja testimist ning innovaatiliste tehnoloogiliste protsesside ja süsteemide projekteerimist ja täiustamist. 4. Simuleerib protsesse ja süsteeme virtuaalses keskkonnas. 5. Koordineerib protsesside ja süsteemide testimist reaalses tootmiskeskkonnas. 6. Projekteerib innovaatilisi tootmiseseadmeid või täiustab olemasolevaid tootmiseseadmeid. 7. Kombineerib ja integreerib loodud seadmeid tootmissüsteemi. 8. Hindab erinevate tehnoloogiliste protsesside rakendamist tootmises, lähtudes kvaliteedistandarditest ja tootmise efektiivsusest. 9. Korraldab ja hindab tootmise ning tehnoloogia vastavust ettevõtte tehnoloogilisele dokumentatsioonile ja standarditele.	
B.3.8 Mehhatroonikasüsteemide arendamine	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Projekteerib innovaatilisi masin- ja robotisüsteeme (sh koostöroboteid), kasutades kaasaegseid tehnoloogiaid (tehisintellekt, masinnägemine, telemaatika jm). 2. Modelleerib ja testib masin- ja robotisüsteemide lahendusi virtuaalses ja reaalses töökeskkonnas. 3. Loob innovaatilisi tehnoloogiaid (sh soft robots, tehisintellekt). 4. Simuleerib innovaatilisi masin- ja robotisüsteeme virtuaalses keskkonnas. 5. Hindab masinate ja robotite valiku õigsust süsteemis, et see vastaks terviklahendusele. 6. Analüüsib süsteemi seisakute ja mittevastavuste põhjuseid. 7. Koostab eksperthinnanguid masin- ja robotisüsteemide valdkonnas, kasutades sobivat meetodikat. 8. Projekteerib uusi mehhatroonikasüsteeme sh robotisüsteeme, kasutades kaasaegseid tehnoloogiaid (nt tehisintellekt) ning täiustab olemasolevaid tootmisprotsesside parendamiseks, arvestades ergonomikat, tootlikkust, ressursi säästlikkust ja ohutust.	

9. Simuleerib mehhatroonikasüsteeme virtuaalses keskkonnas süsteemide optimeerimiseks ja visualiseerimiseks, kasutades sobivat tarkvara.
10. Koordineerib erinevate spetsialistide meeskonna tööd masin- ja robotisüsteemide juurutamisel ja paigaldamisel töökeskkonda.
11. Koostab mehhatroonikasüsteemide hoolduskava vastavalt seadmete kasutus- ja hooldusjuhenditele.
12. Planeerib ja korraldab mehhatroonikasüsteemide hooldus- ja remonditöid, järgides hoolduskava.

B.3.9 Toodete valmistamise tehnoloogiate arendamine

EKR tase 8

Tegevusnäitajad:

1. Projekteerib ideelahendusest lähtudes innovaatilise toote, kasutades projekteerimis- ja analüüsitarkvara (CAM, CAD, FEM jm) ja lähtudes arendatava toote spetsiifikast.
2. Juhendab prototüüpide valmistamist ja katsetamist.
3. Analüüsib ja kavandab toote erinevate elutsüklite keskkonnamõjusid kasutades sobivaid meetodikaid.
4. Taotleb patente või kasulike mudelite tunnistusi vastavalt kehtestatud korrale.
5. Komplekteerib projektimeeskonna ja korraldab selle tööd.
6. Juhib, planeerib ja kooskõlastab projekte ning koordineerib projektitegevusi vastavalt ajakavale
7. Hindab materjalide valikut, elutsükli kavandamist ja keskkonna mõjudega arvestamist innovatiivsete toodete arendamisel.
8. Viib läbi toodete katsetamist vastavalt katsetamise meetodikatele.
9. Koostab erialaseid ekspertiise, kasutades sobivaid meetodikaid.

B.3.10 Teadusalane tegevus ja koolitamine

EKR tase 8

1. Viib läbi teadusuuringuid ja arendustöid, lähtudes uurimisteedest ja meetodikatest, juhtides uurimisgrupi tööd.
2. Publitseerib ja esitleb uurimisteedele vastavaid teadustöö tulemusi.
3. Taotleb patente ja kasulike mudelite tunnistusi vastavalt kehtestatud korrale.
4. Viib läbi õppetöid, lähtudes õppekavade ja õppeainete eesmärkidest ning õpiväljunditest, kasutades nende saavutamiseks sobivaid tehnoloogiaid ja tehnoloogilisi vahendeid.
5. Koostab erialapõhiseid õppematerjale.
6. Juhendab valdkondlikke lõputöid magistri- või doktoritöö tasemel.
7. Koostab nõuetekohaseid erialaseid ekspertiise ja teadusartikleid, õppematerjalide ja lõputööde retsensioone.
8. Oponeerib oma eriala doktoritöid läbi akadeemilise diskussiooni.

B.3.11 Tööstuslike materjalide tootmistehnoloogiate arendamine

EKR tase 8

1. Modelleerib innovaatilisi materjale ja viib läbi materjaliuuringuid, lähtudes projekti lähteülesandest.
2. Katsetab materjale, kasutades sobivat meetodikat.
3. Juhendab innovaatilistest materjalidest toote prototüübi valmistamist ja katsetamist
4. Kavandab innovaatilisi materjalitehnoloogiaid, et viia läbi tehnoloogiauuringud.
5. Korraldab meetodikast lähtuva materjalide katsetootmise.
6. Rakendab uusi materjalitehnoloogiaid toodete valmistamiseks, lähtudes tootele püstitatud eesmärgist ning tootmis- ja keskkonnanõuetest.
7. Hindab materjalide ja tehnoloogiate valiku vastavust, lähtudes dokumentatsioonist ja analüüsist.
8. Koostab erialaseid ekspertiise materjalide ja materjalitehnoloogiate valdkonnas.

B.3.12 Keevitustehnika projekteerimine ja rakendamine

EKR tase 8

1. Teeb keevituskonstruktsioonide arvutused ja simuleerib neid virtuaalses keskkonnas.
2. Täiustab keeviskonstruktsioonide arvutusi uute arvutusmeetoditega.
3. Projekteerib ja rakendab uusi või täiustab olemasolevaid keevitustehnoloogiaid sh robotkeevitust.
4. Projekteerib uute materjalide keevitustehnoloogiaid.
5. Testib tehnoloogiaid virtuaalses ja reaalses keskkonnas.
6. Kombineerib ja integreerib loodud tehnoloogiaid tootmissüsteemi.
7. Projekteerib ja evitab uusi ja täiustab olemasolevaid keevituse kvaliteedisüsteeme.
8. Hindab järelevalve käigus kasutatud materjalide ja keevitustehnoloogiate vastavust kvaliteedistandarditele.
9. Tuvastab ja analüüsib keevisõmbluste ja -konstruktsioonide purunemise põhjusi.
10. Koostab erialaseid ekspertiise keevituskonstruktsioonide ja -tehnoloogiate valdkonnas, kasutades sobivaid meetodikaid.

C-osa
ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-01112023-2.3/7k
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)	8
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Chartered Mechanical Engineer, EstQF Level 8
C.3 Lisad	
Lisa 1	Täiendusõppe arvestuse juhend
Lisa 2	Inseneri kutse-eetika koodeks
Lisa 3	Digipädevuste enesehindamise skaala