

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.

Kutsenimetuse	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Volitatud mehaanikainsener, tase 8	8

A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus

Mehaanikainseneride tegevuse eesmärk on luua insenertehnilisi lahendusi ning tagada toodete, masinate ja süsteemide efektiivne ja ohutu toimimine.

Mehaanikainsenerid töötavad masinaehituse, inseneriteaduse ja tootmistehnoloogia valdkondades (nt metalli-, masina-, lennuki-, auto-, puidu-, toiduainete- ja keemiatööstus, põllumajandustehnika, energeetika).

Kutsealal on välja töötatud kolm kutsestandardit:

- Mehaanikainsener, tase 6
- Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7
- Volitatud mehaanikainsener, tase 8

8. taseme volitatud mehaanikainsener on laialtlevitatud teadmiste ja kogemustega tehnika või tehnoloogia tippspetsialist, kes arendab ja loob innovaatilisi insenertehnilisi lahendusi vähemalt ühel loetletud kitsamal ametialal:

- tootearendus
- teadusala tegevus ja koolitamine
- tootmistehnika
- materjalitehnika
- keevitustehnika
- masina- ja robotisüsteemid
- seadmete ja -süsteemide korrashoid.

Volitatud mehaanikainsener töötab meisterlikkust nõudvates keerulistes, piiritlemata ja uut strateegilist käsitlust vajavates olukordades.

Ta juhhib meeskondi või organisatsiooni ning koordineerib sidusvaldkondade vahelist koostööd.

A.2 Tööosad

A.2.1 Mehhanotehnikaalane inseneritöö

- Insenertehniliste ülesannete täitmine
- Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) kasutamine
- Kutsealaste normide järgimine

A.2.2 Juhtimine ja juhendamine

- Juhtimine
- Juhendamine

Valitavad tööosad

A.2.3 Teadusala tegevus ja koolitamine

- Teadus- ja arendustegevus
- Õppe- ja õppemetoodiline tegevus
- Töö eksperdina

A.2.4 Tootearendus

1. Innovaatiliste toodete ja tehniliste lahenduste väljatöötamine
2. Projektijuhtimine
3. Töö eksperdina

A.2.5 Tootmistehnika

1. Tootmise korraldamine
2. Innovaatiliste tehnoloogiate loomine
3. Innovaatiliste tehnoloogiliste protsesside ning süsteemide loomine
4. Tootmisseadmete loomine ja rakendamine
5. Töö eksperdina

A.2.6 Materjalitehnika

1. Innovaatiliste tehnomaterjalide loomine
2. Innovaatiliste materjalitehnoloogiate loomine ja rakendamine
3. Töö eksperdina

A.2.7 Keevitustehnika

1. Keeviskonstruktsioonide uute arvutusmeetodite väljatöötamine
2. Innovaatiliste keevitustehnoloogiate kavandamine ja rakendamine
3. Keevituse kvaliteedisüsteemide kavandamine
4. Töö eksperdina

A.2.8 Masina- ja robotisüsteemid

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

A.2.9 Seadmete ja -süsteemide korrashoid

1. Hooldusstrateegia kavandamine
2. Hooldustööde korraldamine
3. Töö eksperdina

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

8. taseme volitatud mehaanikainsener on läbinud doktoriõppe või ta on eelnevalt omandanud 7. taseme diplomeeritud mehaanikainseneri kutse. Mõlemal juhul on nõutav erialane töökogemus ja täienduskoolitus.

A.7 Enamlevinud ametinimetused

Projekteerija, tootearendusinsener, projektijuht, tootmisjuht, tootmisinsener, käidujuht, konsultant, ekspert, arendusjuht keevituskoordinaator, tugevusanalüüsise insener jm.

A.8 Regulatsioonid kutsealal tegutsemiseks

Tootmissüsteemide ning -seadmete projekteerimist, ehitamist ja käitamist reguleerivad valdkondlikud rahvusvahelised ja riiklikud regulatsioonid (masinaehituse direktiiv, seadme ohutuse seadus jt). Projekteerimisel juhindub täiendavalt ehituse, meditsiini, soojusenergeetika jt valdkondade regulatsioonidest. Keevitustehnika alal on kohustus läbida keevitustööde koordineerimise standardile vastav keevitustööde koordineerimise koolitus.

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur

Volitatud mehaanikainsener, tase 8 kutse taotlemisel on nõutav tõendada kompetentsid B.2.1 – B.2.2 ning vähemalt üks valitavatest kompetentsidest valikust B.2.3 - B.2.9.

B.2 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

B.2.1 Mehhanotehnikaalane inseneritöö	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Määratleb ja lahendab uuenduslikult ja loovalt unikaalseid inseneritehnilisi ülesandeid, kasutades asjakohaseid üldiseid inseneriteadmisi (matemaatika, füüsika, insenerimehaanika, materjalitehnika jm), majandusalaseid teadmisi (ettevõtte majandusõpetus, äriprotsessid jm); 2. Leiab keerulistele erialastele probleemidele parimaid lahendusi, kasutades kogemusi ja kõrgtasemel erialaseid teadmisi; 3. Kasutab ja arendab mehhanotehnikaga seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (nt IKT, elekter, soojustehnika) üleseid lahendusmetoodikaid; 4. Hindab tehnoloogiate rakendatavust, võttes arvesse kasutaja vajadusi, turusituatsiooni ja piiranguid; 5. Osaleb rahvusvahelistes erialastes töögruppides; 6. Kasutab oma töös arvutit infotötluse, kommunikatsiooni, ohutuse ja probleemilahenduse osas iseseisva kasutaja tasemel, sisuloo osas vilunud kasutaja tasemel, Lisa 1 – Digipädevuste enesehindamise skaala; 7. Kasutab sobivat riistvara ja nüüdisaegseid modelleerimise, simulatsiooni ning analüüsi- ja sünteesitehnikaid jt tarkvaralahendusi erialaste probleemide lahendamiseks; 8. Hoiab end kursis digitehnoloogia arengusuundadega ning toetab teisi IKT oskuste täiendamisel; 9. Püstitab IKT alaseid ülesandeid ja esitab eriala spetsialistidele tellimusi lahenduste leidmiseks; 10. Järgib andmekaitse põhinõudeid; 11. Täidab kutsealaga seotud standardite ja regulatsioonide (kvaliteedijuhtimissüsteemid, tööohutus, keskkonnakaitse, energiatõhusus) nõudeid; 12. Juhindub oma töös inseneride kutse-eetika nõuetest, Lisa 2 – Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks; 13. Toetab oma tegevuse kaudu inseneritöö ja -kutse laiemat tutvustamist, kaitseb kutseala huve; 14. Säilitab ja arendab oma kutseoskusi, hoiab end kursis tehnoloogiliste muutustega, teeb ettepanekuid uuendusteks (nt energiatõhususe parandamiseks); 15. Vahendab sh esitab tehnilist informatsiooni kõigile arusaadavalt, algatab diskussioone ja osaleb neil; 16. Kasutab vähemalt ühte võõrkeelt, tasemel B2, Lisa 3 – Keelte oskustasemetes kirjeldused.	
B.2.2 Juhtimine ja juhendamine	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Juhib meeskondi, kavandades ja algatades tegevusi ning kogudes tööülesannete kvaliteetseks täitmiseks vajalikku informatsiooni; 2. Suunab, kaasab ja innustab meeskonnaliikmeid, rakendades sobivaid juhtimise ja tasustamise meetodeid; 3. Jälgib ja kontrollib töö tulemuslikkust, annab õigeaegset ja asjakohast tagasisidet; 4. Määratleb töötajate arenguvajaduse ja loob võimalused töötajate enesetäiendamiseks; 5. Juhib, planeerib ja kooskõlastab projekte;	

6. Annab edasi oma kutsealaseid oskusi ja teadmisi, koordineerib juhendatavate tööd;
7. Kavandab töötajate juhendamise plaani, kirjeldades nõutavad kompetentsid ja seades eesmärgid juhendamise protsessile.

VALITAVAD KOMPETENTSID

Kutse taotlemiseks tuleb tõendada vähemalt üks valitavatest kompetentsidest valikust B.2.3 - B.2.9.

B.2.3 Teadusalane tegevus ja koolitamine	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Viib läbi teadusuuringuid ja -arendustöid lähtudes uurimisteemast ja meetodikatest, juhtides uurimisgrupi tööd; 2. Publitseerib ja esitleb uurimisteemale vastavaid teadustöö tulemusi; 3. Taotleb patente ja kasulike mudelite tunnistusi vastavalt kehtestatud korrale; 4. Viib läbi õppetööd, lähtudes õppekavade ja õppeainete eesmärkidest ning õpiväljunditest, kasutades nende saavutamiseks sobivaid tehnoloogiaid ja tehnoloogilisi vahendeid; 5. Koostab erialapõhiseid õppematerjale; 6. Juhendab valdkondlike 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.2.4 Tootearendus	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Projekteerib innovaatilisi tooteid, lähtudes ideelahendusest; 2. Valib ja kasutab projekteerimis- ja analüüsitarkvara (CAM, CAD, FEM jm), lähtuvalt arendatava toote spetsiifikast; 3. Juhendab prototüüpide valmistamist ja katsetamist; 4. Analüüsib ja kavandab toote erinevate elutsükli etappide keskkonnamõjusid kasutades sobivaid meetodikaid; 5. Taotleb patente või kasulike mudelite tunnistusi vastavalt kehtestatud korrale; 6. Komplekteerib projektimeeskonna ja korraldab selle tööd; 7. Juhib, planeerib ja kooskõlastab projekte; 8. Koordineerib projektitegevusi vastavalt ajakavale. 9. Hindab materjalide valikut ja elutsükli kavandamist keskkonna mõjusid arvestades innovatiivsete toodete arendamisel; 10. Viib läbi toodete katsetamist vastavalt katsetamise meetodikatele; 11. Koostab erialaseid ekspertiise, kasutades sobivaid meetodikaid.	
B.2.5 Tootmistehnika	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Planeerib ressursse kasutades sobivat tarkvara (nt ERP); 2. Kavandab ja juhib tootmistööd, kasutades sobivat tootmistarkvara. 3. Projekteerib valmistatavast või kavandatud tootest lähtuvalt innovaatilisi valmistustehnoloogiaid, kasutades sobivalt valitud projekteerimistarkvara (CAD, CAM); 4. Koordineerib valmistustehnoloogiate täiustamist ja testimist; 5. Koordineerib innovaatiliste tehnoloogiliste protsesside ja -süsteemide projekteerimist ning täiustamist, lähtudes tehnoloogilistest võimalustest; 6. Simuleerib protsesse ja -süsteeme virtuaalses keskkonnas; 7. Koordineerib protsesside ja süsteemide testimist reaalses tootmiskeskkonnas. 8. Projekteerib innovaatilisi või täiustab olemasolevaid tootmisseadmeid; 9. Kombineerib ja integreerib loodud seadmeid tootmissüsteemi; 10. Hindab erinevate tehnoloogiliste protsesside rakendamist tootmises, lähtudes kvaliteedistandarditest ja tootmise efektiivsusest; 11. Korraldab ja hindab tootmise ning tehnoloogia vastavust ettevõtte tehnoloogilisele dokumentatsioonile ja standarditele; 12. Koostab erialaseid ekspertiise, kasutades sobivaid meetodikaid.	
B.2.6 Materjalitehnika	EKR tase 7
Tegevusnäitajad:	

1. Modelleerib innovaatilisi materjale ja viib läbi materjaliuuringuid, lähtudes projekti lähteülesandest ja meetodikatest; 2. Katsetab materjale, lähtuvalt meetodikast; 3. Juhendab innovaatilistest materjalidest toote prototüübi valmistamist ja katsetamist, lähtuvalt meetodikast. 4. Kavandab innovaatilisi materjalitehnoloogiaid, viies läbi tehnoloogiauuringud; 5. Korraldab materjalide katsetootmist, lähtuvalt meetodikast; 6. Rakendab uusi materjalitehnoloogiaid toodete valmistamiseks, lähtudes tootele püstitatud eesmärgist, tootmis- ja keskkonnanõuetest; 7. Hindab materjalide ja tehnoloogiate valikut, lähtudes dokumentatsioonist ja analüüsist; 8. Koostab erialaseid ekspertiise materjalide ja materjalitehnoloogiate valdkonnas, kasutades sobivaid meetodikaid.	
B.2.7 Keevitustehnika	EKR tase 7
Tegevusnäitajad: 1. Arvutab keevituskonstruktsioone ja simuleerib neid virtuaalses keskkonnas; 2. Täiustab keeviskonstruktsioonide arvutusi uute arvutusmeetoditega; 3. Projekteerib ja rakendab uusi või täiustab olemasolevaid keevitustehnoloogiaid (sh robotkeevitus); 4. Projekteerib uute materjalide keevitustehnoloogiaid; 5. Testib tehnoloogiaid virtuaalses ja reaalses keskkonnas; 6. Kombineerib ja integreerib loodud tehnoloogiaid tootmissüsteemi; 7. Projekteerib ja levitab uusi ja täiustab olemasolevaid keevituse kvaliteedisüsteeme. 8. Hindab järelevalve käigus kasutatud materjalide ja keevitustehnoloogiate vastavust kvaliteedistandarditele; 9. Tuvastab ja analüüsib keevisõmbluste- ja konstruktsioonide purunemispõhjust; 10. Koostab erialaseid ekspertiise keevituskonstruktsioonide ja -tehnoloogiate valdkonnas kasutades sobivaid meetodikaid.	
B.2.8 Masina- ja robotisüsteemid	EKR tase 8
Tegevusnäitajad: 1. Projekteerib innovaatilisi masin- ja robotisüsteeme (sh koostööroboteid), kasutades kaasaegseid tehnoloogiaid (tehisintellekt, masinnägemine, telemaatika jm); 2. Modelleerib ja testib masin- ja robotisüsteemide lahendusi virtuaalses ja reaalses töökeskkonnas; 3. Töötab välja riskianalüüsi meetodikaid; 4. Loob innovaatilisi tehnoloogiaid (sh „soft robots“, tehisintellekt); 5. Töötab välja ja ajakohastab hooldusstrateegia, arvestades ettevõtte võtmenäitajaid; 6. Simuleerib innovaatilisi masin- ja robotisüsteeme virtuaalses keskkonnas; 7. Hindab masinate ja robotite valikut süsteemis terviklahendust silmas pidades; 8. Analüüsib süsteemi seisakute ja mittevastavuste põhjuseid; 9. Koostab erialaseid eksperthinnanguid masin- ja robotisüsteemide valdkonnas, kasutades sobivat meetodikat.	
B.2.9 Seadmete ja -süsteemide korrashoid	EKR tase 7
Tegevusnäitajad: 1. Töötab välja ja ajakohastab hooldusstrateegia, tuginedes võtmenäitajatele; 2. Koostab hoolduseelarve vastavalt ettevõtte eesmärkidele ja ressurssidele; 3. Määrab strateegia toimimise objektiivsed parameetrid, võimaldamaks väärtuste mõõdistamist ja hindamist; 4. Korraldab meetodikast lähtuva seadmete kriitilisuse analüüsi; 5. Valib sobivad parameetrid seadme tõrke tuvastamiseks, kasutades selleks IPF kõverat; 6. Korraldab standardsete töökäskude koostamist; 7. Juhib hooldusmeeskonda ja korraldab järelevalvet (seadmed, dokumentatsioon, töötajad); 8. Koostab erialaseid ekspertiise seadmete hoolduse valdkonnas, kasutades sobivat meetodikat; 9. Tuvastab ja analüüsib seadmete tõrke algpõhjuste.	

C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-08112018-1.1.3/6k

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. Kutsestandardi kehtib kuni	07.11.2023
7. Kutsestandardi versiooni number	6
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2144 Mehaanikainsenerid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	8
C.2 Kutsenimetuse võõrkeeles	
Inglise keeles	Authorised Mechanical Engineer, EstQF Level 8
Inglise keeles	Chartered Mechanical Engineer, EstQF Level 8
C.3 Lisad	
Lisa 1	Digipädevuste enesehindamise skaala
Lisa 2	Inseneri kutse-eetika ja käitumiskodeks
Lisa 3	Keelte oskustasemete kirjeldused