**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** | |
| Tootmisseadmete 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**

**TÖÖ KIRJELDUS**

|  |
| --- |
| **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-, toiduainete- ja keemiatööstus, põllumajandustehnika, energeetika) ettevõtetes.  7. taseme diplomeeritud mehaanikainsener on kogenud tehnika- või tehnoloogiaspetsialist, kes lähtuvalt oma spetsialiseerumise valdkonnast arendab uusi tooteid või toodete valmistamise tehnoloogiaid ja korraldab seadmete ja süsteemide käigushoidmist.  Töö eeldab tegutsemist keerulistes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades.  Töötada tuleb meeskonnas koos sidusvaldkondade (nt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, elekter, automaatika, soojustehnika) spetsialistidega. Valmisolek on 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** |
| **Kohustuslikud 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 Tootmisseadmete 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, robootikainsener, protsessiinsener, kvaliteediinsener, hooldusinsener, CAD/CAM-insener jm. |
| **A.5 Regulatsioonid 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 mehaanikainseneride tuleb suuremal määral kavandada, arendada ning juhtida automaatika ja robootika süsteeme. Oluline on tunda erinevaid robootikasüsteeme ja nende rakendusvõimalusi.  Energia-ja keskkonnasäästlikkus on tuleviku lahutamatu osa. Mehaanikainsenerid peavad olema võimelised projekteerima ja arendama energiatõhusaid süsteeme ja seadmeid, mis eeldab erinevate energiatehnoloogiate rakendusvõimalustee tundmist.  Tarkvara arendamine ja programmeerimine võimaldab automatiseerida protsesse ja kontrollida erinevaid süsteeme ja seadmeid. Mehaanikainsenerid peavad tundma tarkvaralahendusi, mis aitavad tõhustada nende loodud seadmete ja süsteemide tööd.  Kasutada tuleb tehisintellektil põhinevaid rakendusi ning koguda, töödelda ja analüüsida andmeid, seadmete ja süsteemide tõhususe optimeerimiseks. |

**B-osa**

**KOMPETENTSUSNÕUDED**

|  |
| --- |
| **B.1 Kutse struktuur** |
| See kutse moodustub üldoskustest ning kohustuslikest ja spetsialiseerumisega seotud kompetentsidest.  Kutse taotlemisel on nõutav tõendada üldoskused (B.2), kohustuslikud kompetentsid B.3.1, B.3.2, B.3.3, B.3.4 ja B.3.5 ning spetsialiseerumiseks tuleb tõendada spetsialiseerumisega seotud kompetents.  Tootmisseadmete ja -tehnoloogiate juurutamise ja arendamise spetsialiseerumisel tuleb tõendada kompetents B.3.6.  Mehhatroonikasüsteemide juurutamise ja arendamise spetsialiseerimisel tuleb tõendada kompetents B.3.7.  Toote arendamise spetsialiseerumisel tuleb tõendada kompetents B.3.8. |
| **Kvalifikatsiooninõuded kutse taotlemisel, kutse taastõendamisel** |
| 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. erialane täiendkoolitus (läbitud viimase 7. aasta jooksul mahus 24 EAP +30 TP);   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. erialane täiendkoolitus (läbitud viimase 7. aasta jooksul mahus 3 EAP + 30 TP).   Täiendõppe arvestus Lisa 1.  Täpsem info kutsete andmise korraldusest vt [Mehaanikainseneeria kutsete andmise kord](https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/KAO_Fail/downloadFile/10507318). |

|  |
| --- |
| **B.2 Diplomeeritud mehaanikainsener, tase 7 üldoskused** |
| 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. 3. Juhindub oma töös ja kutsealases tegevuses inseneride kutse-eetika koodeksist Lisa 2. 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. Arvestab suhtlemisel suhtlusolukorra ja suhtluspartneri vajaduste, kultuurilise tausta, suhtlusvahendi iseärasuste jmt-ga. 7. Esitab avalikkusele, sihtrühmale või isikule asjakohast teavet suuliselt, kirjalikult või visuaalselt.. 8. Seostab oma tegevust võimalike tagajärgedega ning on valmis ja võimeline tulemustest aru andma. 9. Hoiab delikaatseid, tundlikke ja salastatud andmeid turvaliselt ning töötleb neid vaid asjakohase volituse korral. 10. Kasutab oma töös arvutit infotöötluse, kommunikatsiooni, ohutuse ja probleemilahenduse osas iseseisva kasutaja tasemel, sisuloome osas vilunud kasutaja tasemel. Digipädevuste enesehindamise skaala Lisa 3. 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 KOMPETENTSID**

|  |  |
| --- | --- |
| **B.3.1 Insenertehniliste lahenduste kavandamine ja rakendamine** | **EKR tase 7** |
| Tegevusnäitajad:   1. Kavandab, määratleb ja lahendab keerukaid insenertehnilisi 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 lahendusmetoodikaid. 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**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tootmistehnika** | |
| **B.3.6 Tootmisseadmete 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 virtuaalkeskkonnas. 6. Testib tootmisprotsesse ja -süsteeme reaalses tootmiskeskkonnas. 7. Oskab projekteerida ja määratleda tootmise abiseadmete (rakised) vajadust. 8. Täiustab olemasolevaid valmistustehnoloogiaid tootmisprotssesside 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. | |
| **Mehhatroonikasüsteemid** | |
| **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. | |
| **Tootearendus** | |
| **A.2.8 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 | Täidab kutseregistri töötaja |
| 1. Kutsestandardi koostajad: | Oliver Mets, INSERO OÜ  Aigar Hermaste, Tallinna Tehnikaülikool  Vello Vainola, Eesti Mehaanikainseneride Liit, Tallinna Tehnikakõrgkool  Martinš Sarkans, Red Line Group |
| 1. Kutsestandardi kinnitaja | Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu |
| 1. Kutsenõukogu otsuse number |  |
| 1. Kutsenõukogu otsuse kuupäev |  |
| 1. Kutsestandard kehtib kuni alates |  |
| 1. Kutsestandardi versiooni number | 7 |
| 1. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08) | 2144 Mehaanikainsenerid |
| 1. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF) | 7 |
| **C.2 Kutsenimetus võõrkeeles** | |
| Inglise keeles Diploma Mechanical Engineer, EstQF Level 7 | |
| X keeles | |
| X keeles | |
| **C.3 Lisad** | |
| Lisa 1[Täiendõppe arvestus](https://gofile.me/3oeTg/nuGlTBxNF)  Lisa 2 [Inseneri kutse-eetika käitumiskoodeks](https://gofile.me/3oeTg/h9PxROnUA)  Lisa 3 [Digipädevuste enesehindamise skaala](https://www.kutsekoda.ee/wp-content/uploads/2019/04/Digipädevuste-enesehindamise-skaala.pdf) | |