KINNITATUD

Eesti Masinatööstuse Liit MTÜ

05.06.2025 otsusega nr 2-25/4

**ROBOTITEHNIK, TASE 5**

**HINDAMISSTANDARD**

**Sisukord:**

1. Üldine teave
2. Hindamismeetodid ja nende kirjeldus
3. Hindamiskriteeriumid
4. Juhised ja vormid hindajale
5. **Üldine teave**

Hinnatakse kutse taotleja kompetentsuse vastavust Robotitehnik, tase 5, <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/11096778> kutsestandardis kirjeldatud kompetentsusnõuetele.

Taotlejat hindab kutsekomisjoni moodustatud 3 - liikmeline hindamiskomisjon, kellel on kutse andmise korra punktis 8.1 sätestatud:

1) kutsealane kompetentsus;

2) kutsesüsteemialane kompetentsus;

3) hindamisalane kompetentsus;

4) töökeskkonna- ja tööohutuse alane kompetentsus.

Kutseeksam toimub vähemalt üks kord aastas, dokumentide esitamise tähtaeg jm asjakohane info kuulutatakse välja kutse andja Eesti Masinatööstuse Liit MTÜ kodulehel [www.emliit.ee](http://www.emliit.ee) .

Kutseeksam koosneb: a) kirjalik teoreetiliste teadmiste test b) praktiline proovitöö c) intervjuu (vajadusel).

1.1 Kutseeksami korraldus:

* + Testi sooritama tulles esitab taotleja hindamiskomisjonile kehtiva isikut tõendava dokumendi (pass, juhiluba või ID kaart);
  + Testi sooritamise ajal on ruumis lubatud viibida ainult vahetult hindamisega seotud isikutel, kui hindamiskomisjon ei ole otsustanud teisiti;
  + Eksamil saab kasutada ainult hindamiskomisjoni poolt lubatud teabematerjale;
  + Taotlejal on ruumis keelatud:
* mobiiltelefonide jm sidevahendite kasutamine;
* häirida oma tegevusega teisi osalejaid või komisjoni liikmeid.
  + Praktilise töö sooritamine võib toimuda nii kutse taotleja töökohas kui ka kutse andja poolt tunnustatud eksamikeskuses;
* Kutse andja koostöös ettevõtte või tunnustatud eksamikeskusega võimaldab taotlejale praktilise töö sooritamiseks:
* töökorras (passistatud) komponendid (tööstusrobot(id), pneumaatika või hüdraulika komponendid, elektri ja automaatika komponendid)
* seadmete kasutamise juhendid ja skeemid (elekterskeem, pneumo-/või hüdroskeem)
* tööriistad ja instrumendid, mille hulgast taotleja valib sobivad
* taadeldud mõõtmisvahendid, mille hulgast taotleja valib sobivad
* abivahendid, tulenevalt töö iseloomust
* üldotstarbelised- ja isikukaitsevahendid

Enne kutseeksamit instrueeritakse taotlejaid eksami käigust.

Kolme tööpäeva jooksul peale kutseeksamit teeb hindamiskomisjon kutsekomisjonile ettepaneku taotlejatele kutse andmise/mitteandmise kohta, otsuse kutse andmise või andmata jätmise kohta teeb kutsekomisjon (kutseseadus § 18 lg 2 p 6). Kutse taotlejal on õigus kutsekomisjoni otsus vaidlustada haldusmenetluse seaduses sätestatud tingimustel ja korras.

1.2 Kutse Robotitehnik, tase 5 taotlemisel hinnatakse järgmisi kompetentse:

B.3.1 Programmeerimine

B.3.2 Andurtehnika tööd

B.3.3 Ajamitehnika tööd

B.3.4 Kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrkude integreerimine

B.3.5 Roboti käit ja hooldus

B.3.6 Robotite tööprotsesside jälgimine

B.3.7 Juhtimine

B.3.8 Juhendamine

1.2.1 Üldoskusi hinnatakse integreeritult teiste kompetentside hindamisel.

Hindamiskomisjoni ettepanek kutse andmise või mitteandmise kohta kujuneb kogu hindamis-protsessi läbimise järel.

1. **Hindamismeetodid ja nende kirjeldus**

2.1 Teoreetiliste teadmiste test koosneb 40 st erineva raskusastmega küsimusest. Sõltuvalt küsimuse raskusastmest hinnatakse vastust kas ühe või kahe punktiga.

- 20 küsimust käsitlevad üldisi teadmisi

- 20 küsimust käsitlevad tehnoloogiaga seotud spetsiifilisi teadmisi

Testi positiivseks sooritamiseks peab taotleja õigesti vastama vähemalt 60%le küsimustele.

Testi sooritamiseks ette nähtud aeg on 60 minutit.

2.2 Praktiline proovitöö

1. praktilise tööülesandega selgitatakse välja kutse taotleja käeliste oskuste tase ning see, kas ja kuidas ta oma teoreetilisi teadmisi praktikas kasutada oskab;

enne praktilise töö alustamist peab taotleja:

* tutvuma robootika ülesande tekstiga (tutvumise aeg maksimaalselt 15 min)
* koostama ja esitama hindamiskomisjonile tööstusrobotile sobiva juhtprogrammi (programmi koostamise aeg maksimaalselt 60 min)
* läbima tööohutuse instruktaaži;

1. taotlejale antakse tööstusroboti programmeerimiseks ja häälestamiseks maksimaalselt 60 min;
2. taotleja esitab töötava tööstusroboti hindamiskomisjonile;
3. praktiline töö loetakse sooritatuks kui taotleja praktilise tööga seotud kompetentsid vastavad hindamisprotokollis toodud nõuetele;
4. tööohutusnõuete tahtlikul eiramisel loetakse praktiline töö mitte sooritatuks.

Hindamiskomisjon esitab täiendavaid suulisi küsimusi seadme seadistuse, tööohutuse ja ressursside säästlikukasutamise kohta.

Praktiline töö loetakse sooritatuks, kui taotleja on tõendatud hindamislehel toodud kompetentsid.

2.3 Vestlus

Vajadusel võib hindamiskomisjon küsida täpsustavaid küsimusi (kuni 5 min).

1. **Hindamiskriteeriumid**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tegevusnäitaja/hindamiskriteerium kutsestandardist** | | **Tõendamise viis (mida teeb kutseeksamil)** |
| **B.3.1 Programmeerimine** | | |
| 1. | Programmeerib tööstuses kasutatavaid loogikakontrollereid (PLC - Programmable Logic Controllers) vähemalt ühes programmeerimiskeeles (nt FBD või LAD), arvestab SCADA süsteemi integreerimisvõimalustega. | Praktiline töö |
| 2. | Koostab robotisüsteemi programmi, kasutades robotisüsteemide visualiseerimise tarkvara(off-line) ja robotiseeritud tootmisliini mudeleid arenduskeskkondades, järgib autoriõigusi ja litsenseerimise nõudeid; | Praktiline töö |
| 3. | Korrigeerib vajadusel robotisüsteemi programmi, kasutades sobivaid arenduskeskkondi; | Praktiline töö |
| 4. | Teeb programmist varukoopiad, salvestades ja kirjeldades muudatusi kvaliteediohjes etteantud andmekandjale; | Praktiline töö |
| 5. | Sisestab muudetud programmi koos muudatuste selgitusega ettevõtte digitaalsesse süsteemi, nt PDM (Product Data Management), PLM (Product Lifecycle Management). | Praktiline töö |
| **B.3.2 Andurtehnika tööd** | | |
| 1. | Paigaldab ja käitab robotisüsteemide andureid vastavalt töökirjeldusele ja tehnilisele spetsifikatsioonile; | Praktiline töö |
| 2. | Tuvastab vead visuaalselt, tarkvaraliselt või mõõteseadmeid kasutades; | Praktiline töö |
| 3. | Kõrvaldab robotisüsteemi andurite talitushäired ja testib andurite toimimist. | Praktiline töö |
| 4. | Hindab andurite kasutamise vajadust, orienteerub informatsiooni integratsiooni võimalustes roboti juhtimis programmidega. | Praktiline töö |
| **B.3.3 Ajamitehnika tööd** | | |
| 1. | Käitab robotisüsteemi ajameid vastavalt töökirjeldusele ja tehnilisele spetsifikatsioonile; | Praktiline töö |
| 2. | Tuvastab robotisüsteemi ajamite vead visuaalselt, tarkvaraliselt või mõõteseadmeid kasutades; | Praktiline töö |
| 3. | Kõrvaldab robotisüsteemi ajamite rikke, järgides tehnilist dokumentatsiooni; | Praktiline töö |
| 4. | Testib juhenditest lähtuvalt ajamite toimimise vastavust; | Praktiline töö |
| 5. | Registreerib korduvad kõrvalekalded ja vead ettevõtte digitaalsesse süsteemi. | Test ja Praktiline töö |
| **B.3.4 Kommunikatsioonitehnika ja tehnovõrkude integreerimine** | | |
| 1. | Ühendab robotisüsteemi erinevate kommunikatsiooni- ja tehnovõrkudega vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile; | Test ja Praktiline töö |
| 2. | Paigaldab ja häälestab tööstuslikud sidevõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude käitamise ohutuse ja IT turvalisuse nõudeid; | Test ja Praktiline töö |
| 3. | Paigaldab ja häälestab tööväljavõrgud vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude käitamise ohutuse ja IT turvalisuse nõudeid; | Test ja Praktiline töö |
| 4. | Testib tööstuslike side- ja tööväljavõrkude vastavust tehnilisele dokumentatsioonile, arvestades võrkude eripäraga; | Test ja Praktiline töö |
| 5. | Käitab tööstuslikke sidevõrke vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude IT turvalisuse nõudeid; | Test ja Praktiline töö |
| 6. | Käitab tööstuslikke tööväljavõrke vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile, järgides võrkude IT turvalisuse nõudeid. | Test ja Praktiline töö |
| **B.3.5 Roboti käit ja hooldus** | | |
| 1. | Laeb robotisüsteemi komponentidele programmid vastavalt tööülesandele ja robotisüsteemi eripärale; | Praktiline töö |
| 2. | Seadistab robotisüsteemi tööle ja testib seda, lähtudes tootja kasutusjuhendis toodud parameetritest; | Praktiline töö |
| 3. | Kalibreerib roboti ja robotisüsteemi, järgides etteantud (nt tootjate kasutusjuhendis toodud) parameetreid | Praktiline töö |
| 4. | Kalibreerib mõõtevahendi, järgides tehnoloogilise protsessi parameetreid | Praktiline töö |
| 5. | Tuvastab protsessi seiskumise põhjuse visuaalselt ja diagnostikavahendeid kasutades; | Praktiline töö |
| 6. | Analüüsib vea tekkimise põhjuseid ja taastab mehhatroonikasüsteemi funktsionaalsuse ja nõuetele vastavuse; leiab infot ja vajadusel abi tehniliste probleemide lahendamiseks ning vigade kõrvaldamiseks. | Test ja Praktiline töö |
| 7. | Hooldab robotisüsteemi hoolduskava alusel, kasutades sobivaid töö-, ohutus- ja mõõtevahendeid; | Test |
| 8. | Kontrollib hoolduse järgselt protsessi parameetreid ja robotite nõuetekohast toimimist; | Test |
| 9. | Järgib hoolduse kõikides etappides rangelt ohutusnõudeid, arvestades töökeskkonna ohuteguritega (kõrgus, lekkimisoht, tolm, madal või kõrge temperatuur, staatiline elekter), kasutab isiklikke kaitsevahendeid (respiraator, ohutustraksid jms); | Test |
| 10. | Dokumenteerib tehtud hooldustööd ettevõtte digitaalsesse süsteemi nt PDM, PLM. | Test |
| **B.3.6 Roboti tööprotsesside jälgimine** | | |
| 1. | Jälgib ja kontrollib regulaarselt roboti tööprotsessi parameetreid ning toote vastavust kvaliteedinõuetele, vajadusel roboti parameetreid korrigeerides; | Test |
| 2. | Jälgib ja kontrollib roboti parameetrite vastavust tehnoloogilisele protsessile ning vajadusel korrigeerib neid; | Test |
| 3. | Tegutseb nõuetekohaselt tööprotsessi tõrgete ja kõrvalekallete korral: peatab roboti, teeb häda- ja avariiseiskamise ja taastab roboti nõuetekohase funktsioneerimise; | Test ja Praktiline töö |
| 4. | Teeb kontakti ja kontaktivabu mõõtmisi robotisüsteemi toodetud toodangu kvaliteedi ja mahu kontrollimiseks, kasutades etteantud mõõtemudeleid ja mõõtevahendeid; | Praktiline töö |
| 5. | Registreerib toodangu kvaliteedi kõrvakalde etteantud mõõtemudelist digitaalsesse süsteemi või teavitab vastutavat töötajat; | Test ja Praktiline töö |
| 6. | Korrigeerib robotiprogrammi kõrvalekallete kõrvaldamiseks; | Praktiline töö |
| 7. | Dokumenteerib mõõtmiste tulemused ettevõtte üldisesse digitaalsesse süsteemis (nt PDM).; | Test ja Praktiline töö |
| **B.3.7 Juhtimine** | | |
| 1. | Kavandab tööprotsessi ja selleks vajalikud ressursid tehnilise dokumentatsiooni alusel; | Test ja Praktiline töö |
| 2. | Koostab ja edastab tegevusaruandeid jm dokumentatsiooni, kasutades asjakohaseid infosüsteeme; | Test |
| 3. | Kuulab ära ja analüüsib meeskonna liikmete esitatud ettepanekud ja koostab omapoolse kokkuvõtte; | Test |
| 4. | Kontrollib tööülesannete täitmist, kvaliteedinõuetest ja õigusaktidest kinnipidamist. | Test |
| **B.3.8 Juhendamine** | | |
| 1. | Tutvustab juhendatavale tööjuhendeid, tööohutusnõudeid ning ohutuid ja efektiivseid töövõtteid; | Test ja Praktiline töö |
| 2. | Nõustab ja annab selgeid juhiseid tööülesande täitmiseks; | Test ja Praktiline töö |
| 3. | Jälgib ja kontrollib ohutusnõuetest kinnipidamist, tööülesannete täitmist ja töö kvaliteeti, sekkudes kriitilistes olukordades õigeaegselt; | Test |
| 4. | Annab juhendatavale õigeaegselt tagasisidet tema tegevuse kohta; | Test |
| 5. | Kuulab ära ja analüüsib juhendatavate esitatud ettepanekud ja dokumenteerib need. | Test ja Praktiline töö |

1. **Juhised ja vormid hindajale**
   1. Enne hindamist tutvuge:

* Robotitehnik, tase 5 kutsestandardiga <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/11096778>
* Mehaanika ja metallitöö kutsete kutse andmise korraga,
* eksamimaterjalidega (hindamisvormid, hindamisülesanded, konkreetsed praktilised ülesanded jm; vestluse struktuuri kooskõlastamine teiste hindamiskomisjoni liikmetega).
* Hindaja meelespeaga
  1. Hindamise ajal:
* täitke iga taotleja kohta koondhindamisvorm,
* esitage vajadusel lisaküsimusi kompetentsusnõuete täitmise osas,
* vormistage hindamistulemus iga hindamiskriteeriumi kohta.
  1. Hindamise järel:
* andke taotlejale konstruktiivset tagasisidet,
* vormistage kõigi hindamiskomisjoni liikmete ja taotlejate kohta kokku üks hindamisprotokoll,
* edastage oma ettepanekud kutse andmise kohta hindamisprotokollina kutsekomisjonile (hindamiskomisjoni esimees).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Taotleja**  **EES- JA PEREKONNANIMI** | | **TÖÖOHUTUS** | **JUHTSÜSTEEMI KOOSTAMINE** | | **ROBOTI PROGRAMMEERIMINE JA HÄÄLESTAMINE** | | **SOORITAMISE AEG** | **Kommentaarid, allkirjad** |
|  | | Seadmete kasutus- ja ohutusnõuete järgimine. | Robotitöö ülesandest arusaamine | Juhtsüsteemi vastavus töökirjeldusele ja tehnilisele dokumentatsioonile | Programmeerimise ja häälestamise õigsus | Robot funktsionaalsus vastab   tehnilisele dokumentatsioonile | Sooritab töö 135 min | Seadmete kasutus- ja ohutusnõuete järgimine. |
|  | | ***Märkida, kui ei vasta, kirjeldada kõrvalekalded*** | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

HINDAMISLEHT Roboti operaator, tase 4

Hindamise läbiviimise koht ja aeg: