

KUTSESTANDARD

10-20012006-01/2

MEHHATROONIK I, II, III

MASINA-, METALLI- JA APARAADITÖÖSTUSE KUTSENÕUKOGU

Kutsekvalifikatsioonisüsteemi väljaarendamine

EESSÕNA

Eesti kutsekvalifikatsiooni süsteemis määratletakse kutsekvalifikatsiooni nõudeid viiel tasemel. I tase on madalaim ja V tase kõrgeim (vt lisa A – Kutsekvalifikatsiooni süsteemi terminid). Kõik kutsed ei eelda kutsekvalifikatsiooni tasemete fikseerimist I kuni V tasemeni. Iga konkreetse kutse kvalifikatsioonitasemed, sealhulgas vajaduse korral ka haridusnõuded, määrab kindlaks kutsenõukogu.

Käesolev kutsestandard sisaldab asjaomaste institutsioonide vahel kokkulepitud nõudeid mehhatroonik I, II, III kutsekvalifikatsioonile.

Kutsestandardi kavandi koostas Masina-, Metall- ja Aparaaditööstuse Kutsenõukogu moodustatud tööühm koosseisus:

Matti Timmermann	Tarkon AS
Maido Ajaots	Tallinna Tehnikaülikool
Aldur Järvalt	Eesti Süsteemiinseneride Selts
Peeter Vakepea	Elcoteq Tallinn AS
Edgar Hansen	Tallinna Tööstushariduskeskus
Raivo Sell	Tallinna Tehnikaülikool
Aleksandr Grinko	Tallinna Tööstushariduskeskus
Eduard Brindfeldt	Tallinna Tööstushariduskeskus
Leho Lilleorg	Haridus- ja Teadusministeeriumi Koolivõrgu Büroo

Ajavahemikus 07.12-22.12.2005 viidi läbi kutsestandardi kavandi arvamusküsitlus. Kutsestandardi lõppredaktsiooni koostamisel on tööühm arvestanud arvamusküsitlusel tehtud ettepanekuid ja märkusi.

Kutsestandardi koostamisel on arvestatud Suurbritannia NVQ-de (National Vocational Qualifications – rahvuslikud kutsekvalifikatsioonid) kutseoskusnõuetega ja Soome kutsekvalifikatsiooninõuetega (näyttötutkintojen kuvaukset).

Käesolev kutsestandard on koostatud uustöötlusena.

Käesoleva kutsestandardi jõustumisel kaotab kehtivuse 6. novembril 2001. a Masina-, Metall- ja Aparaaditööstuse Kutsenõukogu otsusega nr.5 kinnitatud mehhatroonik I, II, III kutsestandard.

Käesolev mehhatroonik I, II, III kutsestandard on kinnitatud 20. jaanuaril 2006. a. Masina-, Metall- ja Aparaaditööstuse Kutsenõukogu otsusega nr.12.

Kutsestandardis sisalduvad kutsekvalifikatsioonid on kantud kutseregistrisse.

1 KASUTUSALA

Kutsestandardite kasutusala on järgmine:

- 1) töötajate kutsequalifikatsiooninõuete kindlaksmääramine
- 2) õppekavade, koolitusprogrammide väljatöötamine
- 3) eksaminõuete väljatöötamine, kutsequalifikatsiooni tõendamine ja hindamine
- 4) aluse andmine rahvusvaheliste kutsequalifikatsiooni tõendavate dokumentide võrdlemiseks.

2 KUTSESTANDARDIGA SEOTUD STATISTILISED KOODID

Eesti Majanduse Tegevusalade Klassifikaatori¹ järgi on mehhatroonika seotud põllumajanduse, kood A ja tööstuse, kood D erinevate valdkondadega. Ametite Klassifikaatori² järgi kuulub mehhatroonik I, II, III 7. pearühma “Oskus- ja käsitöölised“, kood 7.

3 KUTSENIMETUS JA KUTSEQUALIFIKATSIOONI TASE

Eesti keeles:	Mehhatroonik I, II, III
Inglise keeles:	Mechatronic I, II, III
Soome keeles:	Automaatioasentaja I, II, III
Vene keeles:	Мехатроник I, II, III

4 KUTSEKIRJELDUS

Mehhatroonika on mehaanika-, elektroonika- ja infotehnoloogiasüsteemide samasuunalist koostoimet käsitlev tehnikaala.

Mehhatroonikasüsteem on mehaaniliste, elektrooniliste ja infotehnoloogiliste allsüsteemide ühildatud koos toimiv terviklik kogum.

Mehhatroonik teostab üht või mitut alljärgnevat tegevust: mehhatroonikasüsteemide koostamine, testimine, eksploatatsiooni andmine, protsessi seire ja mehhatroonikasüsteemide talitusjärelvalve korraldamine mitmesugustes kasutamisvaldkondades.

Töö nõuab tehnilise dokumentatsiooni lugemise oskust, mehhatroonika süsteemide komponentide tundmist; tootmisprotsesside tundmist ja nende lahutamist allprotsessideks; juhtsüsteemide struktuuri, infotöötuse ja edastuse põhimõtete ning signaalide muundamise tundmist.

Töö eeldab rakendustarkvara tundmist ja juhtprogrammide koostamise oskust.

Mehhatroonik kasutab mitmesuguseid mõõte- ja tööriistu ning muid abivahendeid.

Kutse eeldab ruumilist kujutlusvõimet, üldistusvõimet, arenenud vastutustunnet ning koostöövalmidust, samuti vaimset ja füüsilist sobivust.

Mehhatroonik III on võimeline edasi andma oma kutsealaseid teadmisi ja oskusi ning juhendama noortöölisi ja praktikante. Ta on valmis juhtima töögruppi, vastutama ressursside jagamise ning teiste töö korraldamise ja tulemuste eest.

¹ Statistical classification of economics activities in the European Community (NACE) eestistatud versioon

² International Standard Classification of Occupations (ISCO-88) eestistatud versioon

Olenevalt töö spetsiifikast on mehhatroonik suuteline töötama mitmesuguste tööstusharude ettevõtetes mehhatroonikasüsteemi koostamisel, hooldamisel ja juhtprogrammide väljatöötamisel.

Mehhatroonik I kutsekvalifikatsiooni taotlemisel on nõutav kutsealane ettevalmistus ja põhiharidus.

Mehhatroonik II kutsekvalifikatsiooni taotlemisel on nõutav keskharidus, kutsealane ettevalmistus või 1-aastane järjepidev töötamine mehhatroonikuna.

Mehhatroonik III kutsekvalifikatsiooni taotlemisel on nõutav kutsealane ettevalmistus, juhtimisalane baaskoolitus, keskharidus ning 3-aastane järjepidev töötamine mehhatroonikuna ja noortöölise või praktikandi juhendamise kogemus viimase aasta jooksul.

5 KUTSEOSKUSNÕUDED (vt lisa B)

5.1 Üldoskused ja -teadmised

- 5.1.1 Majandus – algtase
 - 1) majanduse põhimõisted
 - 2) ettevõtluse põhialused
- 5.1.2 Tööõigus – I, II algtase; III kesktase
- 5.1.3 Töökeskkonna ohutus
 - 1) tervishoid ja tööhügieen
 - 2) tuleohutus ning tulekustutusvahendid
 - 3) elektriõhus
 - 4) jäätmekäitlus
 - 5) esmaabi
- 5.1.4 Klienditeenindus – I algtase; II, III kesktase
- 5.1.5 Juhtimisoskus – I, II nõue puudub; III algtase
- 5.1.6 Arvutioskus: AO1 – AO4, AO7 (vt lisa D)
- 5.1.7 Keeleoskus (vt lisa C)
 - 1) eesti keel – B2
 - 2) inglise keel – B1

5.2 Põhioskused ja –teadmised (õppekava põhjal)

- 5.2.1 Oma töökoha korraldamine
- 5.2.2 Kutsealal kasutatavad normdokumendid
- 5.2.3 Kutsealal kasutatavad materjalid, nende omaduste ja tähistuste tundmine
- 5.2.4 Kutsealane terminoloogia – eesti ja inglise keeles
- 5.2.5 Tehnilise dokumentatsiooni lugemine ja vahendamine
- 5.2.6 Kutsealal kasutatavate seadmete tööpõhimõtted, ehitus, juhtimine, kasutamine ja hooldamine
- 5.2.7 Mehhatroonikasüsteemide elementide ja nende tähistuste tundmine
- 5.2.8 Mehhatroonikasüsteemide koostamine ja testimine
- 5.2.9 Kutsealal kasutatavate töö- ja mõõteriistade tööpõhimõtted, kasutamine ja hooldamine
- 5.2.10 Protsessortechnika rakendamine mehhatroonikasüsteemides
- 5.2.11 Raalprojekteerimine (CAE - *Computer Aided Engineering*)

5.3 Lisaoskused ja –teadmised (soovituslikud)

5.3.1 Kutsealaga seotud lukksepa- ja elektritööd

5.3.2 Infotehnoloogia erirakendused kutsealal

5.4 Isikuomadused ja võimed

- 1) loogiline ja süsteemne mõtlemine
- 2) huvitatud tehnikaalasest tegevusest
- 3) üldistusvõime
- 4) ruumi- ja kujunditaju
- 5) kontsentreerumisvõime
- 6) kohanemisvõime (pinge- ja stressitaluvus)
- 7) otsustamis- ja vastutusvõime
- 8) koostöövalmidus
- 9) suhtlemisvalmidus
- 10) juhtimisoskus – I, II nõue puudub

6 KEHTIVUSAEG

Kutsestandard kehtib 4 aastat. Vastavalt vajadusele võib standardit muuta enne standardi kehtivusaja lõppu.

KUTSEKVALIFIKATSIOONI SÜSTEEMI TERMINID

Kutsestandard – dokument, mis määrab kindlaks kutsekvalifikatsioonist tulenevad nõuded teadmiste, oskuste, vilumuste, kogemuste, väärtushinnangutele ja isikuomadustele.

Kutsekvalifikatsioon – antud kutsealal nõutav kompetentsuse tase, mida tunnustatakse kas reguleeritud, ajalooliselt või rahvusvaheliselt kujunenud nõuete alusel.

I tase – töötaja täidab tööülesandeid ühesuguses olukorras, on omandanud kutsealased oskused ja teadmised enamasti kutsealasel väljaõppel, võib vajada juhendamist töö käigus, vastutab oma tööülesannete täitmise eest;

II tase – töötaja täidab tööülesandeid erisuguses olukorras, lisaks enamasti kutsealasel väljaõppel omandatud oskustele ja teadmiste omab vilumust ja kogemust, töötab iseseisvalt, vastutab oma tööülesannete täitmise eest;

III tase – töötaja täidab tööülesandeid erisuguses ja vahelduvas olukorras, lisaks enamasti kutsealasel väljaõppel omandatud oskustele ja teadmiste ning vilumustele ja kogemustele omab meisterlikkust, valmisolekut kutsealaste oskuste ja teadmiste edasiandmiseks, korraldab ressursside jagamist ja teiste tööd ning vastutab selle eest;

IV tase – töötaja täidab analüüsimist ja otsustamist eeldavaid tööülesandeid muutuv olukorras, omab kutsealaseid teadmisi ja oskusi; korraldab ressursside jagamist ja teiste tööd ning vastutab selle eest;

V tase – töötaja täidab teadmiste laiendamist, probleemide lahendamist, teaduslike teooriate ja mõistete rakendamist, olemasolevate teadmiste analüüsimist, süstematiseerimist ja edasiarendamist ning õpetamist eeldavaid tööülesandeid muutuv olukorras, omab laialdasi kutsealaseid teadmisi ja oskusi, korraldab ressursside jagamist ja teiste tööd ning vastutab selle eest.

KUTSEOSKUSNÕUDED

Üldoskused ja -teadmised – tegevusvaldkondi läbivad nõuded üldistele oskustele ja teadmistele.

Põhioskused ja -teadmised – kutsealal tegutsemiseks vajalikud nõuded oskustele ja teadmistele.

Erioscused ja -teadmised – nõuded oskustele ja teadmistele, mis on seotud spetsialiseerumisega.

Lisaoskused ja -teadmised – soovituslikud oskused ja teadmised, mis toetavad ja laiendavad kutseoskusi või seonduvad lisakvalifikatsiooniga.

Isikuomadused ja võimed – nõuded kutsealal töötamiseks eeldatavatele isiku- ja isiksuslikele omadustele ja füüsilistele võimetele.

KONKREETSETE TEADMISTE JA OSKUSTE TASEMETE KIRJELDUSED

Algtase – mõistete, faktide ja põhimõtete teadmine; põhiliste töövõtete valdamine.

Keskase – mõistete ja faktide tõlgendamine ja võrdlemine, seoste loomine; mitmekesiste töövõtete valdamine.

Kõrgtase – seostatud faktide alusel analüüsimine, prognoosimine, järeldamine, üldistamine, hindamine; mitmekesiste keerukate töövõtete valdamine.

KEELTE OSKUSTASEMETE KIRJELDUSED
Lisa C

	A1	A2	B1	B2	C1	C2		
MÖISTMINE	Saan aru tuttavatest sõnadest ja fraasidest, mis puudutavad mind, minu perekonda ja minu vahetut ümbrust, kui inimesed räägivad aeglaselt ja selgelt.	Saan aru fraasidest ja sageli kasutatavatest sõnadest, mis on vahetult seotud mulle oluliste valdkondadega (näiteks info minu ja mu perekonna kohta, sisseostude tegemine, kodukoht, töö). Saan aru lühikeste, lihtsate ja selgelt välja-hääldatud ütluste põhisisust.	Saan aru põhilisest infost selges tavakõnes tuttavatel teemal: töö, kool, vaba aeg jne. Saan aru aeglaselt ja selgelt edastatud raadio- või teleasaadete põhisisust, kui need käsitlevad päevateemasid või mulle huvitavaid teemasid.	Saan aru pikematest kõnedest ja ettekannetest ning tuttava teema puhul isegi nende keerukamatest nüanssidest. Saan aru enamiku teleuudiste, publitsistikasaadete ja filmide sisust.	Saan aru pikemast tekstist isegi siis, kui see pole selgelt liigendatud ja seosed on esitatud kas kaudselt või vihjajasi. Saan suurema vaevata aru teleprogrammide ja filmidest.	Saan vaevata aru igasugusest kõnest, olenemata sellest, kus seda esitatakse. Saan aru ka kiirkõnest, kui mulle antakse pisut aega hääldusviisiga harjumiseks.		KUULAMINE
	Saan aru tuttavatest nimedest, sõnadest ja väga lihtsatest lausetest näiteks siltidel, plakatitel või kataloogides.	Saan aru väga lühikestest lihtsatest tekstidest. Oskan leida eeldatavat spetsiifilist informatsiooni lihtsatest igapäevatekstidest (näiteks reklaamid, tööpakkumised, prospektid, menüüd, sõiduplaanid), samuti saan aru lühikestest lihtsatest isiklikest kirjadest.	Saan aru tekstidest, mis koosnevad sagedamini esinevatest või minu tööga seotud sõnadest. Saan aru sündmuste, mõtete ja soovide kirjeldusest isiklikes kirjades.	Saan aru aktuaalsetel teemadel kirjutatud artiklitest, kus autorid väljendavad mingeid kindlaid seisukohti või vaatenurki. Saan aru tänapäevasest proosast.	Saan aru pikkadest ja keerulistest tekstidest, nii olustikulistest kui ka kirjanduslikest, tajudes nende stiililist eripära. Saan aru erialastest artiklitest ja pikematest tehnilistest juhenditest isegi siis, kui need vahetult ei puuduta minu eriala.	Saan vaevata aru kõigist kirjaliku teksti liikidest, sealhulgas abstraktsetest, struktuurilt ja/või keeleliselt keerulistest tekstidest, näiteks käsitsetest, erialastest artiklitest ja ilukirjandusest.		LUGEMINE
RÄÄKIMINE	Oskan lihtsal viisil suhelda tingimusel, et vestluspartner aeglaselt räägib, vajadusel öeldut kordab või ümber sõnastab ning mind vestlemisel aitab. Oskan küsida lihtsaid küsimusi ja neile vastata.	Saan hakkama igapäevastes suhtlusolukordades, mis nõuavad otsest ja lihtsat infovahetust tuttavatel teemadel. Oskan kaasa rääkida, ehkki ma ei oska veel ise vestlust juhtida.	Saan enamasti keelega hakkama maal, kus see on kasutusel. Oskan ettevalmistuseta vestelda tuttavatel, huvitaval või olulisel teemal: pere, hovid, töö, reisimine ja päevasündmused.	Oskan vestelda piisavalt spontaanselt ja ladusalt, nii et suhtlemine keelt emakeelena kõnelevate inimestega on täiesti võimalik. Saan aktiivselt osaleda aruteludes tuttavatel teemal, oskan oma seisukohti väljendada ja põhjendada.	Oskan end mõistetavaks teha ladusalt ja spontaanselt, väljendeid eriti otsimata. Oskan kasutada keelt paindlikult ja tulemuslikult nii ühiskondlikel kui ka tööalastel eesmärkidel. Oskan avaldada mõtteid ja arvamusi ning vestluses vaevata märkavad.	Saan vaevata osaleda igas vestluses ja diskussioonis ning oskan idioome ja kõnekeelseid väljendeid. Oskan täpselt edasi anda tähendusvarjundeid. Vajadusel oskan lausungi ümber sõnastada, nii et vestluses osalejad seda vaevata märkavad.		SUULINE SUHTLUS
	Oskan kasutada lihtsaid fraase ja lauseid kirjeldamiseks kohta, kus elan, ja inimesi, keda tunnen.	Oskan kasutada mitmeid fraase ja lauseid, et kirjeldada oma perekonda ja teisi inimesi, elutingimusi, hariduslikku tagapõhja, praegust või eelmist tööd.	Oskan lihtsate seostatud lausetega kirjeldada kogemusi, sündmusi, unistusi ja kavatsusi. Oskan lühidalt põhjendada ning selgitada oma seisukohti ja plaane. Oskan edasi anda jutu, raamatu ja filmi sisu ning kirjeldada oma muljeid.	Oskan selgelt ja üksikasjalikult käsitleda ainet laias teemaderingis, mis puudutab minu huvialasid. Oskan selgitada oma seisukohti aktuaalsetel teemadel, tuues välja erinevate arvamuste pool- ja vastuargumendid.	Oskan keerulisi teemasid täpselt ja üksikasjalikult kirjeldada, välja tuua alateemad ja olulisemad punktid ning teha kokkuvõtet.	Oskan esitada selge ja ladusa, kontekstile vastavas stiilis kirjelduse või põhjenduse, millel on loogiline ülesehitus, mis aitab kuulajal märgata ja meelde jätta kõige olulisemat.		SUULINE ESITUS
KIRJUTAMINE	Oskan kirjutada lühikest ja lihtsat teadet (näiteks postkaarti puhkuse-tervitustega) ning täita formulare (näiteks hotelli registreerimislehte, kus küsitakse isikuandmeid: nime, aadressi, rahvust/kodakondsust).	Oskan teha märkmeid ja koostada väga lihtsat isiklikku kirja, näiteks kellegi tänamiseks.	Oskan koostada lihtsat seostatud teksti tuttavatel või mulle huvi pakkuvatel teemal. Oskan kirjutada isiklikku kirja, milles kirjeldan oma kogemusi ja muljeid.	Oskan kirjutada selgeid ja detailseid tekste mulle huvi pakkuvatel teemaderingis. Oskan kirjutada esseed, aruannet või referaati, edastamaks infot ning kommenteerides ja põhjendades oma seisukohti. Oskan kirjutada kirju, milles tõstan esile kogemuste ja sündmuste mulle olulisi aspekte.	Oskan ennast väljendada selges, hästi liigendatud tekstis, avaldades oma arvamust vajaliku põhjalikkusega. Oskan kirjutada kirja, esseed või aruannet keerukal teemal ja esile tõsta olulisemat. Oskan lugejast lähtuvalt kohandada oma stiili.	Oskan kirjutada ladusalt ja selgelt vajalikus stiilis. Oskan koostada keerulisi kirju, aruandeid või artikleid, esitada ainet loogiliselt liigendatuna nii, et lugeja suudab eristada olulist. Oskan koostada erialaseid ja ilukirjanduslikke sisukokkuvõtteid, annotatsioone ning retsensioone.		KIRJUTAMINE

Tabel. Euroopa Nõukogu keeleoskustasemetesüsteemi enesehindamise skaala

ARVUTI KASUTAMISE OSKUS

Arvutikasutaja oskustunnistus – AO (ECDL/ICDL – The European Computer Driving Licence/The International Computer Driving Licence) tõendab selle omaja praktilisi põhioskusi laiatarbe tarkvara kasutamisel. (AO tunnistuse omamine ei ole kutsekvalifikatsiooni taotlemisel kohustuslik.)

7 moodulit:

AO1 – Infotehnoloogia põhimõisted ja infoühiskond

AO2 – Arvuti kasutamine ja failihaldus

AO3 – Tekstitöötlus

AO4 – Tabelitöötlus

AO5 – Andmebaasid

AO6 – Esitlus

AO7 – Informatsioon ja kommunikatsioon

AO1 INFOTEHNOLOOGIA PÕHIMÕISTED JA INFOÜHISKOND

1. Põhimõisted
2. Riistvara
3. Mälu
4. Tarkvara
5. Arvutivõrgud
6. Arvutid igapäevaelus
7. Infotehnoloogia ja ühiskond
8. Turvalisus, õiguskaitse ja seadusandlus
9. Infotehnoloogia ja Eesti

AO2 ARVUTI KASUTAMINE JA FAILIHALDUS

1. Elementaarskused
2. Töölaud
3. Failihaldus
4. Failide lihtne redigeerimine
5. Prindihaldus

AO3 TEKSTITÖÖTLUS

1. Alustamine
2. Põhioperatsioonid
3. Kujundamine (vormindamine)
4. Dokumendi viimistlemine
5. Printimine
6. Muud oskused

AO4 TABELITÖÖTLUS

1. Elementaarskused
2. Põhioperatsioonid
3. Valemid ja funktsioonid
4. Kujundamine (vormindamine)
5. Diagrammid ja objektid
6. Printimine

AO5 ANDMEBAASID

1. Alustamine
2. Andmebaasi loomine
3. Vormi kasutamine
4. Informatsiooni otsimine
5. Aruanded

AO6 ESITLUS

1. Elementaarskused
2. Põhitegevused
3. Vormindamine
4. Graafika ja diagrammid
5. Printimine ja levitamine
6. Slaidiseansi efektid
7. Slaidiseansi vaatamine

AO7 INFORMATSIOON JA KOMMUNIKATSIOON

1. Veebi kasutamise elementaarskused
2. Veebis navigeerimine
3. Otsing veebis
4. Järjehoidjad (bookmarks)
5. Elektronposti kasutamise elementaarskused
6. Kirjavahetus
7. Adresseerimine
8. Postkasti haldamine
9. Listid ja uudisgrupid