

# KUTSESTANDARD

## Diplomeeritud elektriinsener, 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 elektriinsener, tase 7 | 7   |

| Võimalikud spetsialiseerumised ja nimetused kutsetunnistusel |   |
|--|---|
| Spetsialiseerumine   | Nimetus kutsetunnistusel  |
| Elektrivõrgud ja -süsteemid                                  | Diplomeeritud elektriinsener elektrivõrkude ja -süsteemide alal, tase 7 |
| Elektriautomaatika   | Diplomeeritud elektriinsener elektriautomaatika alal, tase 7            |
| Tarbija elektripaigaldised                                   | Diplomeeritud elektriinsener tarbija elektripaigaldiste alal, tase 7    |

### A-osa KUTSEKIRJELDUS

| A.1 Töö kirjeldus   |
|---|
| <p>Elektriinseneride töö eesmärk on tagada elektrisüsteemide ja -seadmetiku efektiivne, ohutu, keskkonnasõbralik ning majanduslikult ja ühiskondlikult vastuvõetav toimimine.</p> <p>7. taseme diplomeeritud elektriinsener on kogemustega spetsialist, kelle roll on käigus hoida ja arendada olemasolevaid tehnoloogiaid.</p> <p>Ta on valmis töötama meeskonnas koos sidusvaldkondade inseneride ja spetsialistidega, juhtima töörühmi või organisatsiooni ning vastutama töötajate töötulemuste eest.</p> <p>Töö eeldab iseseisvat tegutsemist keerulistes, ettearvamatutes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Diplomeeritud elektriinsenerid spetsialiseeruvad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrivõrkudele ja -süsteemidele (ülekandevõrk ja jaotusvõrgud ning ülekandevõrguga ühendatud suured elektrijaamad ja suurtarbijad);</li> <li>- elektriautomaatikale (elektrijaamade, elektrivõrkude ja tarbijate tööd juhtivad automaatikaseadmed ja -süsteemid);</li> <li>- tarbija elektripaigaldistele (elektripaigaldis alates jaotusvõrgu liitumispunktist, s.h. väike- ja mikroelektrijaamad).</li> </ul> <p>Igal spetsialiseerumisel tuleb tõendada kompetentsus vähemalt ühel loetletud tegevusalal (valitav tööosa):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teadus- ja õppetöö</li> <li>2) arendus ja juhtimine</li> <li>3) energiapoliitika</li> <li>4) elektrikaubandus ja tehnoloogiakaubandus</li> <li>5) projekteerimine</li> <li>6) ehitus, käit ja järelevalve</li> </ol> <p>Elektriinseneride kutsealal koostatud kutsestandardid:</p> <p>Elektriinsener, tase 6</p> <p>Diplomeeritud elektriinsener, tase 7</p> <p>Volitatud elektriinsener, tase 8</p> <p>Elektriinseneride kutsete tasemete ülevaade – Lisa 1.</p> |

## A.2 Töösad

A.2.1 Elektroenergeetika alane inseneritöö.

1. Inseneritehniliste ülesannete täitmine
2. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) kasutamine
3. Kutsealaste normide täitmine

A.2.2 Juhtimine ja juhendamine

1. Juhtimine
2. Juhendamine

### Spetsialiseerumisega seotud töösad

A.2.3 Elektrivõrgud ja -süsteemid

1. Elektrivõrkude - ja süsteemide käigushoidmine ja arendamine
2. Erialaste probleemide lahendamine

A.2.4 Elektriautomaatika

1. Elektrivõrkude ja -süsteemide tööd juhtivate automatikaseadmete ja -süsteemide käigushoidmine ja arendamine
1. Erialaste probleemide lahendamine

A.2.5 Tarbija elektripaigaldised

1. Tarbija elektripaigaldiste käigushoidmine ja arendamine
1. Erialaste probleemide lahendamine

### Valitavad töösad

A.2.6 Teadus- ja õppetöö

A.2.7 Arendus ja juhtimine.

A.2.8 Energiapoliitika.

A.2.9 Elektri kaubandus ja tehnoloogiakaubandus.

A.2.10 Projekteerimine.

A.2.11 Ehitus, käit ja järelevalve

## A.3 Töö keskkond ja eripära

Elektriinsenerid töötavad tavaliselt büroos või objektidel. Tööaeg võib olla paindlik. Juhinduda tuleb üldistest töö-, elektri- ja keskkonnaohutuse nõuetest.

## A.4 Töövahendid

Tööülesannete täitmiseks vajalik IT riistvara ja tarkvara ning elektrilised töövahendid, mõõteriistad ja isikukaitsevahendid.

## A.5 Tööks vajalikud isikuomadused

Töö eeldab uuendusmeelset, keskkonnahoidlikku ning säästvat arengut toetavat mõtlemist, otsustamisjulgust, analüüsivõimet, täpsust, vastutustunnet, suhtlemis- ja koostöövalmidust, ruumilist kujutlusvõimet ning kohanemisvõimet.

## A.6 Kutsealane ettevalmistus

7. taseme diplomeeritud elektriinsener on reeglina läbinud erialase magistriõppe või tal on eelnevalt omandatud 6. taseme elektriinseneri kutse. Mõlemal juhul on nõutav erialane töökogemus.

6. taseme elektriinseneri kutset omaval isikul on lisaks nõutav erialane akadeemiline täiendõpe ja täiendkoolitus.

## A.7 Enamlevinud ametinimetused

Energeetik, projekteerija, projektijuht, objektijuht, ehitusjuht, käidujuht, käidukorraldaja, dispetšer, konsultant, ekspert, arendusjuht, analüütik, teadur jm.

## A.8 Regulasioonid kutsealal tegutsemiseks

Elektrituruseadus, ehitusseadustik ja seadme ohutuse seadus.

## B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

### B.1 Kutse struktuur

Elektrivõrkude ja -süsteemidele spetsialiseerunud 7. taseme diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentside B.2.1, B.2.2, B.2.3 ning valikust B.2.6 - B.2.11 vähemalt ühe kompetentsi tõendamine;

Elektriautomaatikale spetsialiseerunud 7. taseme diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentside B.2.1, B.2.2, B.2.4 ning valikust B.2.6 - B.2.11 vähemalt ühe kompetentsi tõendamine;

Tarbija elektripaigaldistele spetsialiseerunud 7. taseme diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentside B.2.1, B.2.2, B.2.5 ning valikust B.2.6 - B.2.11 vähemalt ühe kompetentsi tõendamine.

### B.2 Kompetentsid

#### KOHUSTUSLIKUD KOMPETENSIID

##### B.2.1 Elektroenergeerikaalane inseneritöö

**EKR tase 7**

Tegevusnäitajad:

1. määratleb ja lahendab keerulisi insenertehnilisi ülesandeid, kasutades järgmisi teadmisi:
  - matemaatika, loodusteadused, programmeerimine, majandus, võõrkeel, filosoofia;
  - tugevusõpetus, graafika, teoreetiline mehaanika, masinatehnika;
  - elektrotehnika alused, elektritootmiseseadmete (sh läbi inverteri ühendatud), elektri ülekande ning jaotusseadmete, elektriautomaatika, elektritarbimise seadmete toimimise, taastuvenergeetika ja energiatõhususe põhimõtted
2. kasutab elektroenergeetikaga seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (elektroonika, turuteabe, majanduse ja keskkonnakaitse) üleseid lahendusmeetodikaid.
3. hindab tehnoloogiate rakendatavust, võttes arvesse kasutaja vajadusi, turusituatsiooni ja piiranguid;
4. täidab asjakohaste õigusaktide ja kvaliteedisüsteemide (sh normdokumendid ja standardid) nõudeid;
5. kasutab oma töös arvutit infotötluse, kommunikatsiooni, ohutuse ja probleemilahenduse osas iseseisva kasutaja tasemel, sisuloome osas vilunud kasutaja tasemel (Lisa 2 – Digipädevuste enesehindamise skaala);
6. kasutab sobivat riistvara ja nüüdisaegseid tarkvaralahendusi erialaste probleemide lahendamiseks (nt modelleerimise, simulatsiooni ning analüüsi- ja sünteesitehnikad, targa võrgu lahendused);
7. hoiab end kursis digitehnoloogia arengusuundadega ning toetab teisi IKT oskuste täiendamisel;
8. püstitab IKT alaseid ülesandeid ja esitab eriala spetsialistidele tellimusi lahenduste leidmiseks;
9. järgib andmekaitse põhinõudeid;
10. juhindub oma töös inseneride kutse-eetikast (Lisa 3 – kutse-eetika koodeks);
11. toetab oma tegevuste kaudu inseneritöö ja -kutse laiemat tutvustamist ning väärtustamist ühiskonnas; selgitab elektriinseneride kutsete olemust ja tähtsust ning taotlemise võimalusi;
12. säilitab ja arendab oma kutseoskusi, hoiab end kursis tehnoloogiliste muutustega;
13. orienteerub kutseala eri aspektides, teeb ettepanekuid uuenduslikeks muutusteks;
14. kasutab üht võõrkeelt (sh eesti keelt võõrkeelena) vähemalt tasemel B2 (Lisa 4 – Keelte oskustasemete kirjeldused);
15. vahendab sh esitab tehnilist informatsiooni kõigile arusaadavalt; osaleb aktiivselt diskussioonidel ja koosolekutel;
16. loob suhteid ja teeb koostööd töökaaslaste ja klientidega käitub vastavalt headele suhtlemistavadele;
17. täidab kutsealaga seotud standardeid ja regulatsioone (kvaliteedijuhtimissüsteemid, tööohutus, keskkonnakaitse, täidab elektri-, tule- ja tööohutusnõudeid).

##### B.2.2 Juhtimine ja juhendamine

**EKR tase 7**

Tegevusnäitajad:

1. arendab ja juhhib meeskonda parimate tulemuste saavutamiseks.

2. kogub jooksvat infot, analüüsib tegevusi, annab tagasisidet ning korrigeerib vajadusel tegevusi;
3. koordineerib projekti tegevusi kasutades sobivaid juhtimisvõtteid ja -süsteeme;
4. hoiab projekti planeeritud eelarvega ning tegevuste ja õigusaktidega vastavuses;
5. planeerib projekti majandustegevust;
6. koordineerib juhendatavate tööd, lähtudes tööülesannetest ja valdkonna arengusuundadest;
7. annab edasi kutsealaseid oskusi ja teadmisi, arvestades juhendatava vajadusi ja eeldusi.

## SPETSIALISEERUMISEGA SEOTUD KOMPETENTSID

Elektrivõrkude ja -süsteemidele spetsialiseerunud 7. taseme diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentsi B.2.3 tõendamine.

Elektriautomaatikale spetsialiseerunud 7. taseme diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentsi B.2.4 tõendamine.

Tarbija elektripaigaldistele spetsialiseerunud 7. taseme diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentsi B.2.5 tõendamine.

| <b>Elektrivõrgud ja -süsteemid</b>  |                   |
|---|-------------------|
| <b>B.2.3 Elektrivõrgud ja-süsteemid</b>   | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. korraldab elektrivõrkude ja -süsteemide käiguhoidmist, arvestades sidusvaldkondadega (nt automaatika, tarbijapaigaldised).<br>2. leiab erialastele probleemidele lahendusi, kasutades meetodeid, mis põhinevad järgmistel asjakohastel teadmistel:<br>a) elektritootmiseseadmete (sh läbi inverteri ühendatud) toimimise põhimõtted;<br>b) elektrivõrgu (ülekande- ja jaotusvõrgu) toimimise ja kaitsmise põhimõtted;<br>c) elektrisüsteemi komponentide (elektrijaam, generaator, tuulik, läbi inverteri ühendatud tootmiseseade, õhuliin, kaabelliin, alalisvoolulink, alajaam, trafo, lülitusseadmed, kondensaator, reaktor, elektrienergia salvestusseadmed, releekaitse, elektritarbimise seadmed jms) toimimise põhimõtted;<br>d) taastuveneergetika ja energiatõhususe põhimõtted;<br>e) elektrisüsteemi stabiilse toimimise põhimõtted (pinge ja sageduse hoidmine);<br>f) elektrituru toimimise põhimõtted;<br>g) süsteemiautomaatika toimimise põhimõtted - süsteemi töös esineda võivad kõrvalekalded ja nende ennetamise meetodid. |                   |

| <b>Elektriautomaatika</b>  |                   |
|--|-------------------|
| <b>B.2.4 Elektriautomaatika</b>  | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. kavandab ja juhib elektrivõrkude ja -süsteemide tööd juhtivate automaatikaseadmete ja -süsteemide käigus hoidmist ja arendamist, arvestades sidusvaldkondadega (tööstus- ja tootmisautomaatika jm);<br>2. leiab oma tegevusalal keerulistele erialastele probleemidele parimaid lahendusi, kasutades meetodeid, mis põhinevad kogemustel ja asjakohastel teadmistel:<br>a) elektri tootmiseks, ülekandeks ja jaotamiseks ning tarbimiseks kasutatavate automaatikaseadmete toimimise põhimõtted;<br>b) tööstus- ja energeetikaettevõtete, hoonete ja neis leiduva tehnoloogiaga seotud elektrivarustuse ja -paigaldiste toimimise põhimõtted;<br>c) automaatjuhtimise, süsteemiteooria ning tehnoloogiliste protsesside (sh elektervalgustuses ja elektrotehnoloogias) toimimise põhimõtted;<br>d) masinates kasutatava aparatuuri ja seadmete ning elektriagamite toimimise põhimõtted;<br>e) telemaatika toimimise põhimõtted ja erinevad andmesideprotokollid; elektri koht- ja tarkvõrgud;<br>f) releekaitse toimimise põhimõtted (selektiivsus, hõlmatavus, kiirus, tundlikkus ja töökindlus);<br>g) süsteemiautomaatika toimimise põhimõtted. |                   |

| <b>Tarbija elektripaigaldised</b>   |                   |
|---|-------------------|
| <b>B.2.5 Tarbija elektripaigaldised</b>   | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. kavandab ja juhib tarbija elektripaigaldiste tööd juhtivate seadmete ja -süsteemide käigus hoidmist ja arendamist, arvestades sidusvaldkondadega (kütte- ja ventilatsioonipaigaldised, robotika-, automaatika- ja sidepaigaldised jm).<br>2. leiab oma tegevusalal keerulistele erialastele probleemidele parimaid lahendusi, mis põhinevad kogemustel ja asjakohastel teadmistel:<br>a) elektri mikro- ja väiketootmisel ning äri-, tööstus- ja ühiskondlikes hoonetes ja elamutes kasutatavate seadmete ja süsteemide (sh elektri koht- ja tarkvõrgud) toimimise põhimõtted;<br>b) tarbija elektripaigaldistes leiduva tehnoloogiaga seotud elektrivarustuse ja -paigaldiste toimimise põhimõtted;<br>c) tarbijaseadmete automaatjuhtimise ning tehnoloogiliste protsesside (elektervalgustuse, tööstus- ja hooneautomaatika jms) toimimise põhimõtted;<br>d) elektrimasinate (sh. mootorite, generaatorite, transformaatorite) ja -ajamite (sh elektertransport) ning nende juhtimiseks kasutatavate aparatuuride toimimise põhimõtted;<br>e) elektripaigaldiste kaitseaparatuuri toimimise põhimõtted ning valik (sh. selektiivsuse sobitamine). |                   |

## VALITAVAD KOMPETENTSID

Kõikide diplomeeritud elektriinsener, tase 7 kutsete tõendamiseks on nõutav lisaks ühe kompetentsi tõendamine valikust B.2.6 - B.2.11.

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>B.2.6 Teadus- ja õppetöö</b>  | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. teeb teadusuuringuid ja -arendustöid ning publitseerib nende tulemusi, lähtudes teemast ja meetodikatest;<br>2. õpetab lähtuvalt õppekavast, kasutades sobivaid õppemeetodeid;<br>3. koostab õppematerjale, kasutades sobivaid meetodikaid;<br>4. juhendab bakalaureuse ja magistri taseme lõputöid.  |                   |
| <b>B.2.7 Arendus ja juhtimine</b>  | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. koostab arengukavasid ja lühiajalisi plaane lähtudes elektrotehnika valdkonna arengusuundadest;<br>2. leiab tegevusvaldkonna kriitilised edutegurid ja viib läbi konkurentsi analüüsi;<br>3. koostab alternatiivseid strateegiaid, valides sobiva elluviimise vahendi ning hinnates tulemuslikkust;<br>4. juhib energiavarustusüsteeme lähtudes strateegilise juhtimise olemusest ja praktilisest toimimisest.  |                   |
| <b>B.2.8 Energiapoliitika</b>  | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. analüüsib ja kirjeldab energiapoliitika kujunemisprotsessi rahvusvahelises kontekstis;<br>2. prognoosib energiapoliitika mõju majandusele ja hindab võimalikke riske;<br>3. hindab energiamajanduse ning seotud valdkondade mõju ühiskonna arengule ja energiajulgeolekule (sh küberturvalisus);<br>4. analüüsib, hindab ja koostab tasakaalustatud, nõutava varustuskindluse, optimaalsete keskkonna ja sotsiaalmajanduslike mõjude ja energiahindadega energiapoliitikat. |                   |
| <b>B.2.9 Energia- ja tehnoloogiakaubandus</b>  | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:<br>1. hindab regionaalsete kütuse- ja energiaturgude tähtsust nii varustuskindluse kui konkurentsivõime seisukohalt ja prognoosib turgude arengut;<br>2. hindab turumoonutuste mõju hinnakujundusele;<br>3. koostab energia-ja võimsusbilansi, analüüsib tootmise ja tarbimise trende;<br>4. teeb majanduslikke tehinguid, vahendades kasumlikult elektriseadmeid tootjalt tarbijale ja rakendades sobivaid ärimetodeid erinevates majandussituatsioonides.                       |                   |
| <b>B.2.10 Projekteerimine</b>  | <b>EKR tase 7</b> |
| Tegevusnäitajad:   |                   |

1. kogub ja analüüsib projekteerimiseks vajalikke lähteandmeid;
2. koostab projekte ja analüüsib olemasolevaid projekte valdkonna eripärast lähtuvalt, kasutades asjakohast tarkvara;
3. koostab ja kinnitab projekti lahenduse (sh. arvutused ja joonised), arvestades tehnilist ühildatavust ja sobivust, tagades elektripaigaldise kasutamise ohutuse;
4. valib nõuetele ja spetsialiseerumisalale vastavad seadmed, kasutades selleks normdokumente ja standardeid;
5. teeb koostööd tellijaga kõigis projekteerimisstaadiumites ning küsib kasutaja tagasisidet projektide kvaliteedi tõstmiseks;
6. juhib projekteerimise protsessi, vastutades projekteeritud süsteemide omavahelise toimimise eest;
7. koostab elektriprojekti ekspertiise, lähtudes õigusaktides sätestatud nõuetest.

**B.2.11 Ehitus, käit ja järelevalve**
**EKR tase 7**

Tegevusnäitajad:

1. korraldab ehituse, käidu- ja järelevalvealast tööd, järgides projekte, õigusakte ja normdokumente (sh standardid, kasutusjuhendid) vastutades ohutusnõuete täitmise eest;
2. koostab käidukava (sh seadmete hooldusplaani), korraldab vajalike tööde ja materjalide tellimise;
3. juhib diagnostikas, testimisel ja seadistamisel asjakohaste seadmete, tarkvarade ja tehnoloogiate kasutamist;
4. korraldab elektripaigaldisega seotud informatsiooni dokumenteerimist;
5. hindab elektripaigaldise ehitamise ja kasutamise ohutuse vastavust õigusaktides sätestatud nõuetele;
6. korraldab ja teeb elektripaigaldise auditeid ja ekspertiise, lähtudes õigusaktides sätestatud nõuetest.

## C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

**C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile**

|   |  |
|---|--|
| 1. Kutsestandardi tähis kutseregistris              | 07-03052018-1.1.2/6k   |
| 2. Kutsestandardi koostajad                         | Lembit Vali, Eesti Elektroenergeetika Selts<br>Lauri Öövel, OÜ Energoservis<br>Hannes Mäe, Siemens Osakeyhtiö Eesti filiaal<br>Tiit Metusala, Tallinna Tehnikaülikool<br>Tõnis Viira, Elering AS<br>Renè Nukki, Tallinna Tehnikakõrgkool |
| 3. Kutsestandardi kinnitaja                         | Energeetika, Mäe- ja Keemiatööstuse Kutsenõukogu   |
| 4. Kutsenõukogu otsuse number                       | 10   |
| 5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev                      | 03.05.2018   |
| 6. Kutsestandard kehtib kuni                        | 29.03.2023   |
| 7. Kutsestandardi versiooni number                  | 6  |
| 8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)        | 2151 Elektriinsenerid  |
| 9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF) | 7  |

**C.2 Kutsenimetus võõrkeeles**

|                |   |
|----------------|---|
| Inglise keeles | Diploma Electrical Engineer, EstQF Level 7          |
| Inglise keeles | Diploma Engineer of Consumer Electrycal Equipment   |
| Inglise keeles | Diploma Engineer of Electrical Automation           |
| Inglise keeles | Diploma Engineer of Electrical Systems and Networks |

**C.3 Lisad**

 Lisa 1 [Elektriinseneride kutsete tasemed](#)

 Lisa 2 [Digipädevuste enesehindamise skaala](#)

 Lisa 3 [Inseneri kutse-eetika ja käitumiskoodeks](#)

Lisa 4 [Keelte oskustasemete kirjeldused](#)