

OCCUPATIONAL QUALIFICATION STANDARD

Diploma Electrical Engineer, level 7

Kutsestandard on dokument, milles kirjeldatakse tööd ning töö edukaks tegemiseks vajalike oskuste, teadmiste ja hoiakute kogumit ehk kompetentsusnõudeid.

Diplomeeritud elektriinsener, tase 7 kutsestandard on kõrghariduse õppekavade, isikute kompetentsuse hindamise ning kutsete ja kvalifikatsioonide võrdlemise alus.

Occupational title	Level of Estonian Qualifications Framework (EstQF)
Diploma Electrical Engineer, level 7	7

Possible specialisation and titles on occupational certificate	
Specialisation	Title on occupational qualification certificate
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

Part A DESCRIPTION OF WORK

A.1 Description of work
Elektriinsenerid töötavad elektriliste süsteemide, komponentide ja seadmetega, nad kavandavad ja juhivad nende ehitamist ja nendega töötamist ning juhivad nende talitlust, hooldust ja remonti majanduslikult vastuvõetaval, keskkonnasõbralikul ning ühiskondlikult aksepteeritaval moel. Elektriinseneridel on valmisolek töötada interdistsiplinaarses meeskonnas koos sidusvaldkondade inseneride jt spetsialistidega. See kutsestandard sisaldab diplomeeritud elektriinseneri kutse kirjeldust ja kompetentsuse nõudeid. Diplomeeritud elektriinsener on kogemustega spetsialist, kes rakendab inseneriteadmisi ja mõistmist ning võimeid olemasolevate või arendatavate tehnoloogiate rakendamiseks. Ta töötab iseseisvalt keerulistes, ettearvamatutes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Tema tööülesanded on seotud projekteerimise, arendamise, tootmise, ehitamise ning käiduga. Ta on võimeline juhtima töörühmi või organisatsiooni ning võtma vastutust teiste töö tulemuste eest. Diplomeeritud elektriinsenerid spetsialiseeruvad elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektri-automaatikale või tarbija elektripaigaldiste erialale ning mõnele kitsamale ametialale (projekteerimine, teadus- ja õppetöö, arendus ja juhtimine, elektrikaubandus ja tehnoloogia-kaubandus, energiapoliitika või ehitus, käit ja järelevalve). Elektriinseneride teised kutsed: Elektriinsener, tase 6 esmane kutse Elektriinsener, tase 6 Diplomeeritud elektriinsener, tase 7 esmane kutse Volitatud elektriinsener, tase 8 Elektriinseneride kutsetasemete kirjeldusi vt lisast 1.

A.2 Tasks
A.2.1 Inseneriteadmiste rakendamine. A.2.2 Inseneritööd. A.2.3 Juhtimine. A.2.4 Kutsealale pühendumine. A.2.5 Suhtlemine.
Specialised areas of work
A.2.6 Elektrivõrgud ja-süsteemid. A.2.7 Elektriautomaatika. A.2.8 Tarbija elektripaigaldised.
Elective areas of work
A.2.9 Projekteerimine. A.2.10 Teadus-ja õppetöö. A.2.11 Arendus ja juhtimine. A.2.12 Elektribandus ja tehnoloogiakaubandus. A.2.13 Energiapoliitika. A.2.14 Ehitus, käit ja järelevalve.
A.3 Work environment and specific nature of work
Elektriinsenerid töötavad nii büroos kui objektidel. Tööaeg võib olla paindlik. Objektidel töötades tuleb juhinduda üldise tööohutuse ja elektriohutuse nõuetest.
A.4 Tools
Elektriinsenerid kasutavad oma töös lisaks tavapärastele kommunikatsioonivahenditele, arvutitele ja nende tarkvarale ning kontoriseadmetele ka spetsiaalseid arvutusprogramme ning erinevaid elektrilisi töövahendeid ja mõõteriistu.
A.5 Personal qualities required for work: abilities and characteristics
Töö eeldab innovaatilist, keskkonnahoidlikku ning säästvat arengut toetavat mõtlemist, loovust, iseseisvust, otsustamisjulgust, analüüsivõimet, täpsust, vastutustunnet, suhtlemis- ja koostöövalmidust, ruumilist kujutlusvõimet ning kohanemisvõimet.
A.6 Professional preparation
Diplomeeritud elektriinsener on saanud erialase* ettevalmistuse kõrgkoolis ning ta on oma teadmisi perioodiliselt täiendanud. Diplomeeritud elektriinseneri kutse taotlemise eelduseks on 6. taseme elektriinseneri kutse koos täiendõppega või diplomeeritud elektriinseneri esmane kutse või magistriõppe läbimine. Kõikidel juhtudel on nõutav vahetult taotlemisele eelnev kahe aastane töökogemus.
*erialane spetsialiseerumine elektrivõrkudele ja -süsteemidele, elektriautomaatikale või tarbija elektripaigaldistele.
A.7 Most common occupational titles
Juhataja, peainsener, insener, projekteerija, projektijuht, objektijuht, ehitusjuht, käidujuht, dispetšer, konsultant, ekspert, arendusjuht, osakonnajuhataja teadlane-uuriija jm.
A.8 Regulations governing profession
Elektrivõrkude ja-süsteemide diplomeeritud inseneri, elektriautomaatika diplomeeritud inseneri ja tarbija elektripaigaldiste diplomeeritud inseneri kutsetunnistuse omamine on Elektriturseaduse, Ehitusseadustiku ja Seadme ohutuse seaduse kohaselt eeltingimuseks elektritööde spetsialistina töötamisel ettevõtte majandustegevuse registrisse kandmisel ja töötamisel elektritööde juhina.

Part B COMPETENCY REQUIREMENTS

B.1 Structure of occupation

Elektrisüsteemide ja -võrkudele spetsialiseerunud diplomeeritud elektriinseneri kutse töendamiseks on nõutav kompetentside B.2.1 - B.2.5 töendamine, kompetentsi B.2.6 töendamine ja vähemalt ühe kompetentsi töendamine valikust B.2.9 - B.2.14.

Elektriautomaatikale spetsialiseerunud diplomeeritud elektriinseneri kutse töendamiseks on nõutav kompetentside B.2.1 - B.2.5, kompetentsi B.2.7 töendamine ja vähemalt ühe kompetentsi töendamine valikust B.2.9 - B.2.14.

Tarbija elektripaigaldistele spetsialiseerunud diplomeeritud elektriinseneri kutse töendamiseks on nõutav kompetentside B.2.1 - B.2.5, kompetentsi B.2.8 töendamine ja vähemalt ühe kompetentsi töendamine valikust B.2.9 - B.2.14.

B.2 Competences

MANDATORY COMPETENCES

B.2.1 Inseneriteadmiste rakendamine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) kasutab asjakohaseid teaduslikke, tehnilisi või tehnoloogia alaseid põhimõtteid probleemide lahendamisel; 2) omab ja laiendab kindlat teoreetilist lähenemist, mis võimaldab kasutusele võtta uusi tehnoloogiaid-ja süsteeme; 3) hindab tehnoloogiate rakendatavust oma valdkonnas võttes arvesse kasutaja vajadusi, turusituatsiooni ja piiranguid; 4) otsib võimalusi enesearendamiseks, hoiab end kursis valdkondlike uuendustega; 5) kasutab sobivaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) vahendeid ja võimalusi. Teadmised; 1) üldteoreetilised: matemaatika, loodusteadused, informaatika, ökonoomika, võõrkeel, filosoofia; 2) üldinsenerlikud: tugevusõpetus, graafika, teoreetiline mehaanika, masinatehnika; 3) valdkondlikud üldised: elektrotehnika alused, elektritootmisseadmete, elektri ülekande ning jaotusseadmete, elektriautomaatika ja elektritarbimiseseadmete toimimise põhimõtted. Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (sh enesehinnang, tööpoole eksperthinnang).	
B.2.2 Inseneritööd	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) oskab leida sobivaima tehnoloogia, protseduuri ja/või meetodi; 2) kavandab ja arendab tehnoloogilisi lahendusi ja viib neid ellu arvestades kulude, ohutuse, töökindluse, kvaliteedi, keskkonnamõjude jm aspektidega 3) analüüsib olemasolevaid projekte ja otsib võimalusi nende arendamiseks ja lahendamiseks; 4) kasutab nüüdisaegseid meetodikaid erialaga seotud probleemide lahendamiseks nagu nt IKT vahendid ja modelleerimise ja simulatsiooni ning analüüsi- ja sünteesitehnikad; 5) kasutab elektroenergeetika valdkonnaga seotud tehnika- ja majandusvaldkondade (info-tehnoloogia, elektroonika, turuteabe, majanduse ja keskkonnakaitse) üleseid lahendus-meetodikaid. Teadmised: 1) elektriohutus, tööde ohutu organiseerimine; 2) diagnostilised meetodid; 3) tehnoloogiliste protsesside iseärasused; 4) majandusliku analüüsi meetodid; 5) keskkonnakaitse; 6) seadusandlus, normdokumendid ja standardid;	

7) keskkonnaohu ja energiatõhususe põhimõtted.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	
B.2.3 Juhtimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) juhib tehnilist personali ja koordineerib projekti tegevusi kasutades sobivaid juhtimisvõtteid ja –süsteeme; 2) hoiab projekti planeeritud eelarvega ning tegevuste ja õigusaktidega vastavuses; 3) kogub jooksvat infot, analüüsib tegevusi, annab tagasisidet ning korrigeerib vajadusel tegevusi; 4) planeerib projekti majandustegevust; 5) annab edasi kutsealaseid oskusi ja teadmisi, koordineerib juhendatavate tööd.	
Teadmised: 1) juhtimise põhimõtted; 2) andragoogika ja psühholoogia põhitõed; 3) kvaliteedi- ja keskkonnanjuhtimise põhitõed; 4) majandusteaduse alused.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang ja tööpoole eksperthinnang läbiviidud projektidele)	
B.2.4 Kutsealale pühendumine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) juhindub oma töös inseneride kutse-eetikast (kutse-eetika koodeks vt lisa 2); 2) toetab oma tegevuste kaudu ja inseneritöö laiemat teadvustamist ning väärtustamist ühiskonnas; 3) säilitab ja arendab oma kutseoskusi, hoiab end kursis tehnoloogiliste muutustega; 4) orienteerub kutseala eri aspektides, teeb ettepanekuid innovatiivseteks muutusteks, kavandab arendustegevusi; 5) kujundab oma eeskujuga noorinseneride väärtusi; 6) selgitab elektriinseneride kutsete olemust ja tähtsust ning taotlemise võimalusi; 7) vastutab oma kollektiivi ja enda kutsealaga seotud tegevuse eest.	
Teadmised: 1) kutsealaga seotud institutsioonid ja koostöövõrgustikud; 2) kutsealaga seonduvad trendid majanduses ja haridussüsteemis.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tagasiside tööandjalt)	
B.2.5 Suhtlemine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) kasutab oma töös korrektset eesti keelt kõnes ja kirjas ning väljendab ennast arusaadavalt; 2) valdab vähemalt ühte võõrkeelt, vähemalt tasemel B2 vt lisa 3; 3) osaleb aktiivselt diskussioonidel ja koosolekutel; 4) koostab esitlusi, dokumente, kirju ja aruandeid; 5) vahetab tehnilist informatsiooni kõigile arusaadavalt; 6) annab tagasisidet ja teeb vahekokkuvõtteid; 7) loob positiivse suhtluskeskkonna ja käitub vastavalt headele suhtlemistavadele.	
Teadmised: 1) PR alased teadmised; 2) avaliku esinemise oskus; 3) psühholoogia põhitõed.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	

COMPETENCES RELATED TO SPECIALISATION

Elektrisüsteemide ja -võrkudele spetsialiseerunud diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentsi B.2.6 tõendamine.

Elektriautomaatikale spetsialiseerunud diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentsi B.2.7 tõendamine.

Tarbija elektripaigaldistele spetsialiseerunud diplomeeritud elektriinseneri kutse tõendamiseks on nõutav kompetentsi B.2.8 tõendamine.

Elektrivõrgud ja -süsteemid	
B.2.6 Elektrivõrgud ja-süsteemid	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) juhib energiasüsteemi ja selle osade talitlust, planeerib elektrisüsteemi ja selle osade arengut; 2) koostab energiabilanssi ja – võimsusbilanssi, prognoosib elektrituru arenguid; 3) arendab, projekteerib, ehitab ja käitab süsteemiautomaatikat ning analüüsib elektrisüsteemis esinevaid rikkeid.	
Teadmised: 1) ühendatud elektrisüsteemid: elektritootmise , ülekande ja jaotamise põhimõtted ning nende arengusuunad, elektrisüsteemi stabiilse toimimise põhimõtted; 2) elektriturg: elektrituru toimimise põhimõtted; elektrituru, tootmise ja tarbimise trendid; 3) süsteemiautomaatika: süsteemi töös esinevad ebanormaalsused ja nende analüüsimeetodid ning süsteemiautomaatika toimimise põhimõtted ja alamsüsteemid.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	

Elektriautomaatika	
B.2.7 Elektriautomaatika	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) arendab, projekteerib, ehitab ja käitab ohutult; a) elektri väiketootmiseseadmeid ja nende juhtimissüsteeme; b) elektri koht- ja tarkvõrke; c) tööstus- ja energeetikaettevõtete ning hoonetega seotud elektritarbimise põhiseadmeid; d) elektripaigaldiste automaatikasüsteeme; e) tehnoloogilistes protsessides ja masinates kasutatavat aparatuuri ja elektriajameid; f) automaatjuhtimis- ja andmesidesüsteeme, koht- ja tarkvõrke; 2) analüüsib seadmetes esinevaid rikkeid ja seadmete- vahendite arengutendentse ja valib võimalikke parimaid probleemide lahendusi.	
Teadmised: 1) elektri tootmiseks, ülekandeks ja jaotamiseks ning tarbimiseks kasutatavate automaatikaseadmete toimimise põhimõtted; 2) tööstus- ja energeetikaettevõtete, hoonete ja neis leiduva tehnoloogiaga seotud elektrivarustuse ja -paigaldiste ning ühenda- tud elektrisüsteemide toimimise põhimõtted; 3) automaatjuhtimise ja süsteemiteooria põhimõtete ning tehnoloogilistes protsessides (sh elekttervalgustuses ja elektrotehnoloogias) ja masinates kasutatava aparatuuri ja seadmete ning elektriajamite toimimise põhimõtted; 4) andmesideprotokollid.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	

Tarbija elektripaigaldised

B.2.8 Tarbija elektripaigaldised	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) arendab, projekteerib, ehitab ja käitab ohutult: a) elektri väiketootmiseseadmeid ja nende juhtimissüsteeme; b) elektri koht- ja tarkvõrke; c) tööstus-, transpordi ja väikeenergeetika objekte; d) elektritarbimise põhiseadmeid. e) ettevõtete elektrivarustussüsteeme ja põhiliste tehnoloogiliste protsessidega seotud elektripaigaldisi; f) üldtööstuslikke masinaid, ajameid ja nende elektripaigaldisi; g) ehitusmasinate elektripaigaldisi. h) äri- ja ühiskondlike hoonete ning elamute elektrivarustuspaigaldisi, valgustuspaigaldisi ja automaatika- ja sidepaigaldisi; 2) analüüsib paigaldiste ja nende projektide tehnilist taset, seal esinevaid puudusi ning teeb ettepanekuid nende kõrvaldamiseks.	
Teadmised: 1) elektri tootmise, edastamise ja jaotamise ning tarbimisega seotud elektripaigaldiste toimimise põhimõtted; 2) tööstus- ja energeetikaettevõtete, äri- ja ühiskondlike hoonete ja elamute ja neis leiduva tehnoloogiaga seotud elektrivarustus-, valgustus-, automaatika-, sidepaigaldiste toimimise põhimõtted; 3) masinate ja protsesside käitamise ning juhtimisega seotud elektri- ning automaatikapaigaldiste toimimise põhimõtted.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	

OPTIONAL COMPETENCES

Kõikide diplomeeritud elektriinsener, tase 7 kutsete taotlemisel on nõutav lisaks vähemalt ühe kompetentsi tõendamine valikust B.2.9 - B.2.14.

B.2.9 Projekteerimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) analüüsib oma valdkonnas projekteerimiseks vajalikke lähteandmeid ja vajadusi; 2) süstematiseerib informatsiooni; 3) kasutab asjakohast tarkvara; 4) koostab projekte ja analüüsib olemasolevaid projekte; 5) juhib projekteerimisprotsessi.	
Teadmised: 1) projekteeritav valdkonna eripära; 2) seadused ja normdokumendid; 3) projekteerimise tarkvara.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	
B.2.10 Teadus- ja õppetöö	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad 1) analüüsib teadustöid; 2) hindab kriitiliselt katsetulemusi ja teeb üldistusi; 3) publitseerib teadustöö tulemusi; 4) koostab õppe- ja ainekavasid; 5) õpetab kasutades sobivaid õppemeetodeid; 6) teeb teadusuuringuid.	
Teadmised: 1) põhjalikud erialateadmised;	

2) pedagoogika ja andragoogika	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, publitseeritud tööd, koolitustulemused)	
B.2.11 Arendus ja juhtimine	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) tunneb elektrotehnika valdkonna arengut; 2) arendab ja juhib meeskonda parimate tulemuste saavutamiseks ja saavutab seatud eesmärgid; 3) koostab arengukavasid ja lühiajalisi plaane.	
Teadmised: 1) elektroenergeetika valdkonna arengutrendid; 2) kaasaegsed organisatsioonide juhtimisteoriad.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	
B.2.12 Energiakaubandus ja tehnoloogiakaubandus	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) orienteerub energiakaubanduse toimimise põhimõtetes; 2) osaleb energiaturul erinevates rollides (bilansihaldur, müüja jne); 3) koostab energia- ja võimsusbilanssi; 4) teeb majanduslikult kasulikke tehinguid; 5) vahendab kasumlikult elektriseadmeid tootjatelt tarbijatele.	
Teadmised: 1) energiaturu toimimine; 2) kütusteturu toimimine; 3) saastekaubanduse toimimine; 4) elektriseadmete turu toimimine.	
Hindamiskriteeriumid: Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	
B.2.13 Energiapoliitika	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) saab aru energeetika arengut mõjutavatest teguritest ja arvestab nendega; 2) selgitab üldsusele ja otsustajatele võimalikke arengusuundi energeetikas; 3) koostab energeetika arengukavasid.	
Teadmised: 1) energiasüsteemi toimimise ja arengu põhimõtted; 2) energiaturu toimimise ja arengu põhimõtted; 3) primaarenergia allikate kasutuselevõtu arengusuunad; 4) maailma energiapoliitika suunad; 5) energia tootmistehnoloogia arengusuunad.	
Hindamismeetod(id): Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)	
B.2.14 Ehitus, käit ja järelvalve	EstQF Level 7
Tegevusnäitajad: 1) loeb projekte ja projektjooniseid ning saab neist aru; 2) rakendab kehtivaid õigusakte, standardeid ja muid normdokumente; 3) korraldab ehituse, käidu- ja järelvalvealast tööd; 4) kasutab diagnostikas asjakohaseid seadmeid ja tehnoloogiaid.	
Teadmised: 1) õigusaktid ja standardid; 2) töö organiseerimise alused;	

3) seadmed ja tehnoloogiad.

Hindamismeetod(id):

Dokumentide alusel (enesehinnang, tööpoole eksperthinnang)

Part C GENERAL INFORMATION AND ANNEXES

C.1 Information concerning compilation and certification of occupational qualification standard and reference to classification of occupations	
1. ID of occupational qualification standard in register of occupational qualifications	07-05042016-4.4/5k
2. Occupational qualification standard compiled by:	Heiki Tammoja, EEES, Tallinna Tehnikaülikooli professor Tiit Metusala, EEES juhatuse liige, Tallinna Tehnikaülikooli õppejõud Lauri Öövel, EEES juhatuse liige, OÜ Energoservis juhatuse liige Arvi Hamburg, Eesti Inseneride Liit, Tallinna Tehnikaülikooli professor, dekaan Lembit Vali, EEES juhatuse liige, OÜ Energiasalv juhatuse liige
3. Occupational qualification standard approved by:	Energy, Mining and Chemical Industry
4. No. of decision of Sectoral Council	1
5. Date of decision of Sectoral Council	05.04.2016
6. Occupational qualification standard valid until	02.05.2018
7. Occupational qualification standard version no.	5
8. Reference to International Standard Classification of Occupations (ISCO 08)	2151 Electrical Engineers
9. Reference to European Qualifications Framework (EQF)	7
C.2 Occupational title in foreign language	
English:	Diploma Electrical Engineer, level 7
English:	Diploma Engineer of Consumer Electrical Equipment
English:	Diploma Engineer of Electrical Automation
English:	Diploma Engineer of Electrical Systems and Networks
C.3 Annexes	
Lisa 1 Elektriinseneride kutsete tasemed	
Lisa 2 Kutse-eetika ja käitumiskodeks	
Lisa 3 Keelte oskustasemete kirjeldused	