ESF programm "Kutsete süsteemi arendamine"

KUTSESTANDARD

Tarkvaraarenduse insener, tase 7

Tarkvaraarenduse insener, tase 7 kutsestandard on aluseks magistriõppe ja täiendusõppe õppekavade koostamisele.

Kutsenimetus	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Tarkvaraarenduse insener, tase 7	7

A-osa
KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus
Tarkvaraarenduse insener, tase 7 töö eesmärk on kliendi vajaduste mõistmine ja koostöös kliendiga selle alusel töötava ja väärtust loova tarkvarasüsteemi loomine. Ta tagab tarkvara vajaliku kvaliteedi, kasutades parimaid praktikaid, standardeid ja pidades silmas tehtavate kulutuste optimaalsust ning osaledes väljatöötatud lahenduse juurutamisel. Tarkvaraarenduse insener valib sobivad vahendid ja viisid vastavalt ülesande olemusele ning mõistab loodava lahenduse konteksti. Ta hindab süsteemide keerukust ja hoiab lahenduse võimalikult lihtsana. Tarkvaraarenduse insener hindab olemasolevat info-/tarkvarasüsteemi ja näeb selle täiendamise võimalusi tarkvara elutsükli kontekstis. Ta osaleb meeskonna töös ja võtab selles sobiva rolli (sageli ka liidri rolli), kaasates koostööpartnereid kõigilt tasanditelt. Ta mõistab infotehnoloogia põhimõtteid ning ettevõtluse ja juhtimise aluseid. Tarkvaraarenduse insener on teadlik infotehnoloogia arengusuundadest, nende mõjust organisatsioonile ja võtab aktiivse rolli nende juurutamisel. Ta hindab lahenduse või lahenduse osade tootestamise võimalusti ja vajadusi ning projekteerib vajadusel toote. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) kutsete kirjeldamisel on aluseks Euroopa IKT kompetentside raamistik (e-CF), mis määratleb kokku 36 e CF põhikompetentsi ja jaotab need viie IKT äriprotsessi/valdkonna vahel. 36 e CF põhikompetentsi on toodud kutsestandardi lisas 1.
A.2 Tööosad
Tarkvaraarenduse insener, tase 7 töö koosneb 7 osast. Tööosade loetelu ei määra nõutud kompetentside taset ja nende järjekord ei määra olulisust. A.2.1 Tarkvaralahenduse kavandamine koostöös kliendiga (Arhitektuuri projekteerimine (e-CF kompetents A.5.)) A.2.2 Lahenduse arhitektuuri analüüsimine ja valimine (Arhitektuuri projekteerimine (e-CF kompetents A.5.)) A.2.3 Arendusprotsessi läbiviimine (Kavandamine ja väljatöötamine (e-CF kompetents B.1.)) A.2.4 Tarkvarasüsteemi realiseerimine (Süsteemide integreerimine (e-CF kompetents B.2.)) A.2.5 Testimine (Testimine (e-CF kompetents B.3.)) A.2.6 Juurutamine (Lahenduse juurutamine/paigaldamine/kasutuselevõtt (e-CF kompetents B.4.)) A.2.7 Tarkvarasüsteemi toetamine (Kasutajatugi (e-CF kompetents C.1.))
A.3 Töö keskkond ja eripära
Tarkavaraarenduse insener töötab siseruumis ja põhiliselt istudes. Tema töö on vaimselt pingeline ja riskiteguriteks on sundasend arvutiga töötamisel ning koormus silmadele. Tarkavaraarenduse inseneri töö nõuab lävimist mitmekesist rahvuslikku ning kultuuritausta omavate klientide ja kolleegidega erinevatest riikidest. Meeskonna liikmed võivad asuda üksteisest geograafiliselt kaugel.

A.4 Töövahendid
Tarkavaraarenduse inseneri põhilised töövahendid on arvutustehnika ja tarkvara (sh tarkvara modelleerimise töövahendid, tarkvara arendus- ja koostevahendid, suhtlus- ja dokumentatsioonivahendid, verisoonihaldussüsteemid jne).
A.5 Tööks vajalikud isikuomadused
Tarkavaraarenduse inseneri töö eeldab loogilist ja analüütilist mõtlemist, tehnilist loomingulisust ning meeskonnatöövalmidust ja -soovi. Oluline on õppimis- ja juhendamistahe, koostöö- ja kohanemisvõime, suhtlemisvalmidus, orienteeritus tulemustele, vastutustunne, korrektsus, täpsus, enesedistsipliin ja stressitaluvus.
A.6 Kutsealane ettevalmistus
Tarkvaraarenduse inseneridena töötavad tavaliselt inimesed, kellel on erialane kõrgharidus. Kutseoskused võivad olla omandatud täiendusõppes või töökohal õppides.
A.7 Enamlevinud ametinimetused
Vanem-tarkvaraarendaja, vanemprogrammeerija, juhtivtestija, juhtiv tarkvaraarendaja, tarkvaraarhitekt, tarkvaraanalüütik, süsteemianalüütik, arendusjuht.

B-osa
KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur
Tarkvaraarenduse insener, tase 7 kutse taotlemisel on nõutav kompetentside B.2.1-B.2.8 tõendamine.

B.2 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

B.2.1 Arhitektuuri projekteerimine (e-CF kompetents A.5) Tarkvaralahenduse kavandamine koostöös kliendiga	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad: Teeb koostööd kliendiga tervikliku tarkvaralahenduse väljatöötamiseks, realiseerimiseks ja kasutamiseks.	
Teadmised: a) tunneb hästi ettevõtte toimimise aluseid, b) tunneb erinevate organisatsioonide toimimist, c) valdab modelleerimise meetodeid. Oskused: a) hindab kliendi tegelikke vajadusi ja annab toimivat tagasisidet, b) koostab lähteülesande ja planeerib selle täitmise; c) soovitab sobivaid tehnoloogiaid, d) modelleerib lahenduse, e) kaasab erinevaid osapooli, küsib ja annab pidevalt tagasisidet.	
Kompetentsi üldine kirjeldus (tasemest sõltumatu): Määrab kindlaks, täpsustab, ajakohastab ja teeb kättesaadavaks ametliku lähenemisviisi, et rakendada lahendusi, mis on vajalikud infosüsteemi arhitektuuri arendamiseks ja toimimiseks. Haldab suhteid äripartnerite/huvirühmadega, et tagada arhitektuuri vastavus äritegevuse nõuetele. Teeb kindlaks muutmise vajaduse ja muutmist vajavad komponendid: riistvara, tarkvara, rakendused, protsessid, informatsiooni ja tehnoloogilise platvormi. Tagab, et kõigi aspektide korral oleks arvesse võetud vastastikust ühilduvust, mastaabitavuse kasutamisvõimalust ja turvalisust.	
B.2.2 Arhitektuuri projekteerimine (e-CF kompetents A.5) Lahenduse arhitektuuri analüüsimine ja valimine	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad:	

Tagab lahenduse töölehakkamise ja jätkusuutlikkuse, arvestades standardeid, levinumaid tehnoloogiaid ja andmeturbe põhimõtteid.	
Teadmised: a) tunneb arhitektuuri mustreid, b) tunneb andmeturbe põhimõtted, standardeid ja levinumaid tehnoloogiaid, c) tunneb erinevaid jõudluse tagamise viise, d) tunneb tootestamise ja tarkvaratoote elutsükli põhimõtteid. Oskused: a) kavandab sobiva funktsionaalse ja tehnilise arhitektuuri, b) valib sobivad komponendid, c) arvestab olemasolevate süsteemide arhitektuuridega, seob olemasolevate süsteemide arhitektuurid ja tagab nende koostöövõime ning jätkusuutlikkuse, d) arvestab jõudluse ja turvalisuse nõuetega, e) arvestab lahenduse kuluefektiivsusega, f) langetab tootestamisega seotud otsuseid.	
Kompetentsi üldine kirjeldus (tasemest sõltumatu): Määrab kindlaks, täpsustab, ajakohastab ja teeb kättesaadavaks ametliku lähenemisviisi, et rakendada lahendusi, mis on vajalikud infosüsteemi arhitektuuri arendamiseks ja toimimiseks. Haldab suhteid äripartnerite/huvirühmadega, et tagada arhitektuuri vastavus äritegevuse nõuetele. Teeb kindlaks muutmise vajaduse ja muutmist vajavad komponendid: riistvara, tarkvara, rakendused, protsessid, informatsiooni ja tehnoloogilise platvormi. Tagab, et kõigi aspektide korral oleks arvesse võetud vastastikust ühilduvust, mastaabitavuse kasutamisvõimalust ja turvalisust.	
B.2.3 Kavandamine ja väljatöötamine (e-CF kompetents B.1.) Arendusprotsessi läbiviimine	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad: Organiseerib tööd, juhib meeskonda ja osaleb meeskonnatöös töötava lahenduse arendamiseks, järgides projektijuhtimise põhimõtteid.	
Teadmised: a) tunneb erinevaid arendusmetoodikaid, b) tunneb projektijuhtimise põhimõtteid ja vahendeid. Oskused: a) kaasab ja juhib eri suuruses meeskondi, b) valib situatsioonile sobiva rolli meeskonnas, c) kaasab erinevaid arendusprotsessi osapooli, d) valib ja rakendab arendusmetoodika, e) tegutseb kliendi prioriteetidest lähtudes.	
Kompetentsi üldine kirjeldus (tasemest sõltumatu) Projekteerib ja konstrueerib tarkvara ja/või riistavara komponente nõutavate tehniliste tingimuste, sh energiakasutuse tõhususe nõuete kohaselt. Järgib süsteemset metoodikat nõutavate komponentide ja liideste analüüsimisel ja väljatöötamisel. Katsetab üksusi ja süsteemi, et tagada vastavus nõuetele. Dokumenteerib väljatöötatud tark- ja/või riistvaralised komponendid. Haldab ja uuendab dokumentatsiooni.	
B.2.4 Süsteemide integreerimine (e-CF kompetents B.2.) Tarkvarasüsteemi realiseerimine	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad: Loob töötava ja jätkusuutliku tarkvarasüsteemi, kasutades/järgides parimaid praktikaid.	
Teadmised: a) tunneb kaasaegseid programmeerimiskeeli ja arendusvahendeid, b) tunneb disaini mustreid, c) tunneb põhjalikult erinevaid algoritme ja andmestruktuure, d) tunneb erinevaid andmete talletamise viise ning vastavaid tehnilisi lahendusi, e) tunneb erinevaid süsteemide integreerimise viise ja tehnoloogiaid, f) tunneb kasutajaliidese arendamise tehnoloogiaid ja mustreid,	

g) tunneb kasutajakeskse disaini/kasutatavuse põhimõtteid. Oskused: a) kirjutab ja ühiktestib lähtekoodi, b) liidestab andmeallikad, c) järgib häid programmeerimistavasid, d) kasutab vastutustundlikult olemasolevat lähtekoodi, e) arvestab süsteemi käideldavuse nõuetega, f) lähtub kasutajakesksest disainist/kasutatavuse põhimõtetest.	
Kompetentsi üldine kirjeldus (tasemest sõltumatu): Projekteerib ja/või valib tarkvara või alamsüsteemi komponendid olemasolevasse või loodavasse süsteemi. Järgib kehtestatud protsesse ja protseduure, võttes arvesse olemasolevate ja uute moodulite funktsionaalsust, tehnilisi parameetreid, jõudlust ja ühilduvust, et tagada terviklikkus ja koostalitlus. Hindab töö tulemust süsteemi funktsionaalsuse, kasutatavuse, jõudluse ja turvalisuse aspektist. Tagab selle eduka integreerimise ning dokumenteerimise.	
B.2.5 Testimine (e-CF kompetents B.3.)	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad: Tagab süsteemi ootuspärase töötamise/käitumise.	
Teadmised: a) tunneb testimise metoodikaid, b) tunneb erinevaid testimise vahendeid, c) tunneb infoturbe nõudeid. Oskused: a) valib sobivad testimismeetodid, b) määratleb ja kavandab testjuhud ning viib need läbi, c) arvestab konkreetse funktsionaalsuse kriitilisust, d) automatiseerib testimisprotsessi, e) planeerib ja juhib testimisprotsessi.	
Kompetentsi üldine kirjeldus (tasemest sõltumatu) Koostab ja viib läbi süstemaatilisi testimisprotseduure IT- süsteemidele või kliendipoolsetele kasutatavuse nõuetele, et tagada vastavus projekteerimise tehnilistele tingimustele. Tagab, et uued või muudetud komponendid või süsteemid vastaksid ootustele. Tagab vastavuse ettevõttesisestele ja -välistele, riigisisestele ja rahvusvahelistele standarditele, sealhulgas tööohutuse, kasutatavuse, jõudluse, töökindluse või ühilduvuse vallas. Koostab dokumente ja aruandeid, et tõendada vastavust sertifitseerimisnõuetele.	
B.2.6 Lahenduste juurutamine/paigaldamine/kasutuselevõtt (e-CF kompetents B.4.) **Juurutamine**	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad: Osaleb tarkvarasüsteemi juurutamisel või juhib seda.	
Teadmised: a) tunneb servereid ja operatsioonisüsteeme, b) tunneb hästi IT taristut, c) tunneb erinevaid paketeerimissüsteeme ja vahendeid. Oskused: a) planeerib tarkvarasüsteemi juurutamisprotsessi, b) paigaldab süsteemi erinevatesse keskkondadesse, c) paketeerib lahenduse, d) automatiseerib paigalduse, e) annab süsteemi üle teenuse haldajale ja kasutajale.	
Kompetentsi üldine kirjeldus (tasemest sõltumatu) Järgides eelnevalt määratletud üldisi tegevusstandardeid, sekkub planeeritult lahenduse juurutamise protsessi, sh installimisse, ajakohastamisse või kasutusest kõrvaldamisse. Konfigureerib riistvara või tarkvara, et tagada süsteemi	

komponentide koostalitlusvõime, ja parandab ilmnenud vigu või ühildumatusi. Kasutab vajaduse korral täiendavaid erialaseid ressursse, näiteks kolmanda osapoole võrguteenuse pakkujaid. Annab kasutajale ametlikult üle täielikult töökorras lahenduse ja koostab dokumentatsiooni, registreerides selles kogu asjakohase informatsiooni, sealhulgas seadmestiku aadressid, konfiguratsiooni ja jõudluse andmed.

B.2.7 Kasutajatugi (e-CF kompetents C.1.) Tarkvarasüsteemi toetamine	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad: Planeerib ja jälgib tarkvarasüsteemi monitooringusüsteeme ja reageerib intsidentidele.	
Teadmised: a) tunneb monitooringusüsteeme, b) tunneb süsteemi töö analüüsivahendeid, c) tunneb erinevaid jõudlusprobleemide lahendamise viise. Oskused: a) analüüsib ja lahendab veasituatsioone, b) oskab tegutseda kriisisituatsioonis, c) reageerib muutuvatele jõudlusvajadustele ja intsidentidele.	
Kompetentsi üldine kirjeldus (tasemest sõltumatu) Vastab kasutaja päringutele ja küsimustele, registreerib asjakohase teabe. Käsitleb vahejuhtumeid eritletuna või üldistatuna ja optimeerib süsteemi jõudlust. Jälgib lahenduse lõpptulemust ja sellest tulenevat kliendi rahulolu.	

KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID

B.2.8 Tarkvaraarenduse insener, tase 7 kutset läbiv kompetents	**EKR tase 7**
Tegevusnäitajad: 1. Suhtlemisoskus Valib ja kohandab teadlikult suhtlemisstiili vastavalt situatsioonidele. Suhtleb teistega enesekindlalt ja pingevabalt, loob tõhusalt uusi ja hoiab olemasolevaid suhetevõrgustikke. Täpsustab vestluspartneri seisukohti küsimuste esitamise ja öeldu ümbersõnastamise teel. Avaldab selgelt oma arvamust, kasutades seisukohtade avaldamisel kindlat kõneviisi. Suhtub mõistvalt ja ratsionaalselt kliendi vajadustesse, seab realistlikke ootusi, et toetada vastastikuse usalduse süvenemist. 2. Suuline ja kirjalik eneseväljendusoskus Teeb ettekandeid ja esineb avalikkuse ees enesekindlalt ja oskuslikult. Kirjeldab infosüsteemi ja selle toimimist. Esitab kirjalikud materjalid struktureeritult ja loogiliselt, keeleliselt korrektselt ja sihtrühmale arusaadavalt. 3. Kutse-eetika Arvestab isiklike kutsealaste eesmärkide seadmisel organisatsiooni huve, kasutab organisatsiooni ressursse vastutustundlikult ja heaperemehelikult. Teavitab huvipooli võimalikest mittevastavustest oma kompetentsuse piires. Võtab vastutuse enda tegevuste eest ja ei edasta töösituatsioonis käideldud tundlikku informatsiooni. Peab tähtsaks eetilisi tõekspidamisi ja väärtusi ning juhib tähelepanu ebaeetilisele tegevusele. 4. Koostööoskus Küsib ja pakub abi, valib olukorrale vastava käitumisstiili, arvestab ja tajub teiste vajadusi ja tundeid, suhtub lugupidavalt teistesse inimestesse, tunnetab iseenda ja teiste rolli, näitlikustab ja selgitab abstraktseid ideid teisele osapoolele arusaadaval viisil, kaasab kolleege. Tegeleb teadlikult kolleegide juhendamisega. Oskab ja suudab teha koostööd erineva kultuuritaustaga inimestega. 5. Probleemide lahendamine Kasutab oma teadmisi, et jõuda keerukate probleemide olemuseni. Näitab üles arusaamist, kuidas üks probleem on suurema probleemi osa. Uurib ja hangib lisainfot ja vajadusel kaasab kompetentseid spetsialiste, et paremini mõista probleemidevahelisi seoseid. Võrdleb isiklikku kompetentsust ülesande raskusastmega ja valib sobiva käitumisviisi. Eristab fakte tunnetest, oskab leida seoseid ja teha üldistusi. Teeb kaalutletud otsuseid ka emotsionaalselt pingelises olukorras õigeks tegutsemiseks. 6. Enesetäiendamine Julgustab ja toetab oma tegevustes igati õppiva organisatsiooni kontseptsiooni (õpib õnnestumistest ja ebaõnnestumistest, küsib nii töötajatelt kui klientidelt tagasisidet). Arendab ennast ja hoiab ennast kursis valdkonna arengutega. Ta võib spetsialiseeruda kitsamale tehnilisele valdkonnale. 7. Keelte kasutamine	

Valdab eesti keelt tasemel B1 ja inglise keelt tasemel B2 (vt Lisa 2).
Teadmised: 1) asjaajamise alused, sh dokumentide struktuur; 2) tarkvara juuriidiline raamistik, sh erinevad tarkvaralitsentsid.
Hindamismeetod(id): Läbivaid kompetentse hinnatakse integreeritult kõigi teiste kutsestandardis toodud kompetentside hindamise ja praktilise töö käigus.

C-osa
ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	08-07032014-2.2/1k
2. Kutsestandardi koostajad	Erik Jõgi, Codeborne OÜ Kristjan Kuhi, Ericsson Eesti AS Marek Kusmin, Codeborne OÜ Marko Kääramees, Tallinna Tehnikaülikool Andres Kütt, Nordea Pank Eesti Raul Raudsepp, Tieto Eesti AS Triin Sepp, Cybernetica AS Varmo Vene, Tartu Ülikool
3. Kutsestandardi kinnitaja	Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	14
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	07.03.2014
6. Kutsestandard kehtib kuni	06.03.2019
7. Kutsestandardi versiooni number	1
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2512 Tarkvaraarendajad
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	7
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Senior software developer, level 7
C.3 Lisad	
Lisa 1 Tööosad ja –ülesanded Euroopa IKT-kompetentside raamistik (e-CF)	
Lisa 2 Keelte oskustasemete kirjeldused	
Lisa 3 Selgitused tarkvaraarenduse vanemspetsialisti kutsestandardisse	