

KUTSESTANDARD

Tarkvaraarenduse insener, 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.

Tarkvaraarenduse insener, tase 7 kutsestandard on õppekava aluseks ning ei ole kutse andmise aluseks.

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

A-osa

KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus

Tarkvaraarenduse inseneri töö on kliendi vajaduste väljaselgitamine ning koostöös kliendiga 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 tarkvarasüsteemi ja pakub vajadusel selle täiendamise võimalusi kogu tarkvara elutsükli kontekstis.

Ta osaleb meeskonna töös ja võtab selles sobiva rolli (sageli ka liidri rolli), kaasates koostööpartnereid kõigilt tasanditelt. Ta mõistab infotehnoloogia põhimõtteid, ettevõtluse ja juhtimise aluseid, on teadlik ja kursis infotehnoloogia arengusuundadest ja nende mõjust organisatsioonile ning võtab aktiivse rolli nende juurutamisel. Ta hindab lahenduse või lahenduse osade tootestamise võimalusi ja vajadusi ning projekteerib vajadusel toote.

Tarkvaraarendaja töötab siseruumis ja põhiliselt istudes, riskiteguriteks on sundasend arvutiga töötamisel ning koormus silmadele. Tarkvaraarenduse insener teeb koostööd erineva rahvusliku ning kultuuritaustaga klientide ja kolleegidega. Meeskonna liikmed võivad asuda üksteisest geograafiliselt kaugel.

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) kutsete kirjeldamisel on aluseks Euroopa IKT kompetentside raamistik (e-CF).

Tarkvaraarenduse kutsealal töötavad ka:

- noorem-tarkvaraarendaja, tase 4, kelle põhiliseks tööks on tarkvara lähtekoodi kirjutamine vastavalt väljatöötatud ning kokkulepitud arhitektuurile ja disainile;
- tarkvaraarendaja, tase 6, kelle põhiliseks tööks on kliendi vajaduste väljaselgitamine ning koostöös kliendiga töötava ja väärtust loova tarkvarasüsteemi loomine.

Kõrgemad tasemed sisaldavad madalamate tasemete kompetentse.

Käesolevas standardis kirjeldatakse 7. taseme tarkvaraarenduse inseneri töökompetentse.

A.2 Tööosad

- A.2.1 Tarkvaralahenduse kavandamine (e-CF kompetents A.5.)
- A.2.2 Projekti ja projektiportfelli haldamine (e-CF kompetents E.2.)
- A.2.3 Lahenduse arhitektuuri analüüsimine, valimine ja rakenduse projekteerimine (e-CF kompetents A.5. ja A.6.)
- A.2.4 Arendusprotsessis osalemine ja arendusprotsessi läbiviimine (e-CF kompetents B.1.)
- A.2.5 Tarkvarasüsteemi realiseerimine (e-CF kompetents B.2.)

A.2.6 Testimine (e-CF kompetents B.3.)

A.2.7 Lahenduse juurutamine, paigaldamine, kasutuselevõtt (e-CF kompetents B.4.)

A.2.8 Dokumentatsiooni koostamine (e-CF kompetents B.5.)

A.2.9 Tarkvarasüsteemi toetamine (e-CF kompetents C.1.)

A.3 Kutsealane ettevalmistus

Tarkvaraarenduse inseneridena töötavad tavaliselt inimesed, kellel on erialane bakalaureuse- või magistrikraad. Kutseoskused võivad olla omandatud täiendusõppes või töökohal õppides.

A.4 Enamlevinud ametinimetused

Tarkvaraarenduse insener, vanemtarkvaraarendaja, vanemprogrammeerija, juhtiv tarkvaraarendaja, tarkvaarahitekt, tarkvaaranalüütik, süsteemianalüütik, arendusjuht.

A.6 Tulevikuoskused

Teave oskuste ja trendide kohta, mille tähtsus valdkonnas kasvab.

Tarkvaraarenduse inseneril on jätkuvalt oluline hoida ennast pidevalt kursis tarkvara arengusuundadega, sealhulgas tehisintellekti, suurandmete, pilvetehnoloogia ja küberturvalisuse valdkondades, samuti arengutega arendusmetoodikate ja meeskonnatöö vallas. Tarkvaraarenduse insener omandab jooksvalt valdkonnas kasutatavaid uusi mõisteid ja täiendab pidevalt oma juhtimisalast kompetentsi.

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur

Tarkvaraarenduse insener, tase 7 kutse koosneb üldoskustest, kohustuslikest kompetentsidest ja kutset läbivast kompetentsist. Kutse taotlemisel on vaja tõendada üldoskused B.2., kohustuslikud kompetentsid B.3.1-B.3.9. ja kutset läbiv kompetents B.3.10.

B.2 Tarkvaraarenduse insener, tase 7 üldoskused

Mõtlemisoskused

1. Kasutab mõtlemisel loogikat ja süsteemset arutlust, et näha nähtuste vahelisi suhteid, teha järeldusi, tuvastada alternatiivsete lahenduste tugevad ja nõrgad küljed ning leida probleemide võimalikud lahendamise viisid.
2. Tuvastab ja sõnastab tekkida võivad ning juba tekkinud probleemid. Hindab võimalusi ja strateegiaid lahenduse leidmiseks.
3. Käsitleb teemat või olukorda eri vaatenurkadest ja kombineerib tähelepanekuid tavapärasest erinevateks uudseteks lahendusteks. Kasutab, täiustab või sobitab olemasolevaid ja uudseid tööviise, tooteid ja teenuseid.
4. Analüüsib, hindab ja kasutab otsuste tegemisel majanduslikku teavet ja finantsilist otstarbekust.
5. Omandab uusi teadmisi ja oskusi. Mõtestab ja väärtustab õpitu sisulist tähendust.
6. Hindab teabe, argumentide jm kvaliteeti, töötleb ja mõistab fakte ning nende seoste kõige olulisemaid aspekte. Hindab kriitiliselt nähtustevaheliste seoste loogilisust, paikapidavust ja toimivust.

Enesejuhtimisoskused

7. Juhindub oma töös ja kutsealases tegevuses üldtunnustatud ja tööalastest eetikanõuetest, heast tavast ja töökultuurist ning hoiab lahus isiklikud ja organisatsiooni huvid.
8. Tuleb probleemideta toime muutuvate olukordade ja keskkonnatingimustega. Reageerib muutustele ja ootamatustele adekvaatselt ja asjalikult.
9. Kaalub enne tegutsemist oma tegevuse ja otsuste tagajärgede mõju ettevõttele, ümbritsevale keskkonnale ja teistele inimestele, võtab seda oma käitumises arvesse ning annab vajadusel sellest aru.
10. Järgib tööd tehes juhiseid, valdkondlikke nõudeid, eeskirju, õigusakte, standardeid, konventsioone jmt. Hindab adekvaatselt küberriske ning käitub digiseadmetega ja internetis vastutustundlikult, võttes kasutusele meetmeid küberohtude minimeerimiseks.
11. Järgib infoturbe põhimõtteid ja teavitab võimalikest turvaintsidentidest. Ta on teadlik organisatsiooni infoturbepoliitikast ja selle mõjust kolleegidele, klientidele, tarnijatele ja alltöövõtjatele.

12. Mõistab pingelistes ja keerulistes olukordades enda tunnete, mõtete ja käitumise põhjuseid, sümptomeid ja tagajärgi ning reguleerib neid vastavalt olukorrale ja osalistele. Mõistab teiste osapoolte käitumise põhjuseid.
13. Hindab adekvaatselt oma teadmisi ja oskusi ning vajadusel kaasab vastava ala kompetentsiga spetsialiste.

Lävimisoskused

14. Teeb ühiste eesmärkide nimel tõhusat koostööd, mõistes oma ja kolleegide rolli meeskonnas ning käitudes usaldusväärselt, meeskonnaliikmeid motiveerivalt ja koostööd soodustavalt.
15. Väljendab oma mõtteid, ideed ja kontseptsioonid selgelt, ladusalt, lühidalt, konkreetset ja vastuvõtjaile arusaadavalt. Esitab materjalid struktureeritult, loogiliselt ja keeleliselt korrektselt.
16. Väljendab end (ka keerukates) suhtlusolukordades viisakalt, arusaadavalt ja olukorrale vastavalt, mõistab teiste mõtteid ja seisukohti. Märkab ja mõistab teiste tundeid, vajadusi ja reaktsioone ning arvestab nendega, olles vastutulelik ja abivalmis.
17. Esitab avalikkusele, sihtrühmale või isikule selgelt asjakohast teavet kirjalikult, suuliselt või visuaalselt.
18. Märkab ja tunnustab teiste panust.
19. Pakub võimalusi, lahendusi ja alternatiive protsessi parendamiseks arvestades kehtivate piirangutega.
20. Kasutab arvutit tasemel "Vilunud kasutaja" (vt, Lisa 1 „Digipädevuste enesehindamise skaala“)
21. Valdab eesti keelt tasemel B1 ja inglise keelt tasemel B2 (vt, Lisa 2 "Keelte oskustasemete kirjeldused")

B.3 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

B.3.1 Tarkvaralahenduse kavandamine (e-CF kompetents A.5.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Teeb koostööd kliendiga tervikliku tarkvaralahenduse väljatöötamiseks, realiseerimiseks ja kasutamiseks. 2. Analüüsib kliendi tegelikke vajadusi ja annab asjakohast tagasisidet. 3. Koostab lähteülesande ja planeerib selle täitmise, hindab ja valib tehnoloogiaid, lähtudes vajadustest. 4. Modelleerib terviklahenduse. 5. Kaasab erinevaid osapooli, küsib ja annab pidevalt tagasisidet.	
B.3.2 Projekti ja projektiportfelli haldamine (e-CF kompetents E.2.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Optimeerib projekti kulud ja väldib ressursside raiskamist keskendudes projekti vaates olulisele. 2. Valib ja kohandab projektile ning meeskonnale sobiva meetodika. 3. Valib projektile ning meeskonnale sobivad tehnoloogiad. 4. Tuvastab projektiga seotud riske ja kavandab tegevused nende maandamiseks. 5. Informeerib erinevaid osapooli projekti käigust (kulud, ajakava, nõuete muutused, üldine kvaliteet jms näitajad). 6. Jaotab projekti tööülesandeid vastavalt meeskonnaliikmete (vajadusel ka väliste) kompetentsidele.	
B.3.3 Lahenduse arhitektuuri analüüsimine, valimine ja rakenduse projekteerimine (e-CF kompetents A.5. ja A.6.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Hindab olemasolevate piirangutega kooskõlas oleva ning vastuvõtutingimustele vastava lahenduse realiseeritavust. 2. Kavandab keerukama süsteemi arhitektuuri, kasutades sobivaid tehnoloogiaid ja tagades jätkusuutlikkuse. 3. Kavandab süsteemide integratsiooni ja tagab süsteemide koostöövõime ning jätkusuutlikkuse, arvestades olemasolevate süsteemide arhitektuuridega. 4. Tuvastab jõudluse vajaduse, arvestab jõudluse nõuetega ja nõuete muutusega. 5. Arvestab lahenduse kuluefektiivsusega.	
B.3.4 Arendusprotsessis osalemine ja arendusprotsessi läbiviimine (e-CF kompetents B.1.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Organiseerib tööd töötava lahenduse arendamiseks, järgides tarkvaraarenduse häid tavasid. 2. Kaasab ja juhib meeskonda, valib vastavalt olukorrale rolli meeskonnas, kaasab erinevaid arendusprotsessi osapooli.	

3. Valib arendusmetoodika koostöös meeskonnaga. 4. Rakendab kokkulepitud arendusmetoodikat. 5. Tegutseb kliendi prioriteetidest lähtudes ja toetab klienti prioriteetide seadmisel.	
B.3.5 Tarkvarasüsteemi realiseerimine (e-CF kompetents B.2.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Loob töötava tarkvarasüsteemi, järgides parimaid praktikaid ja vajadusel juurutades uusi. 2. Lähtub kasutajakesksest disainist/kasutatavuse põhimõtetest. 3. Tõendab tarkvarasüsteemi kontseptsiooni teostatavust. 4. Kirjutab jätkusuutlikku lähtekoodi ja katab selle vajalike automaatsetidega. 5. Liidestab erinevaid süsteeme arvestades välise süsteemide piirangutega. 6. Kasutab ja parendab olemasolevat lähtekoodi. 7. Teostab koodi ülevaatuseid.	
B.3.6 Testimine (e-CF kompetents B.3.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Planeerib ja juhib testimisprotsessi. 2. Valib sobivad testimismeetodid. 3. Määratleb ja kavandab testjuhud ning viib need läbi. 4. Valideerib süsteemi ootuspärase toimimise, sh turva- ja käideldavusnõuetele vastavuse. 5. Arvestab konkreetse funktsionaalsuse kriitilisust. 6. Automatiseerib testimisprotsessi.	
B.3.7 Lahenduse juurutamine, paigaldamine ja kasutuselevõtt (e-CF kompetents B.4.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Planeerib ja juhib tarkvarasüsteemi juurutamisprotsessi järgides pideva integratsiooni ja -tarne printsiipe. 2. Valib ning seadistab pideva integratsiooni ja -tarne töövahendeid lahenduse paketeerimiseks. 3. Loob ja kirjeldab paigaldamiseks vajaliku infrastruktuuri ja protsessi, järgides parimaid praktikaid. 4. Paigaldab süsteemi erinevatesse keskkondadesse, järgides parimaid praktikaid. 5. Koordineerib süsteemi üleandmist teenuse tellijale, haldajale ja kasutajale.	
B.3.8 Dokumentatsiooni koostamine (e-CF kompetents B.5.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Töötab välja ettevõttesisesed ja/või projektipetsiifilised nõuded dokumentatsioonile. 2. Koordineerib ja automatiseerib dokumentatsiooni koostamist. 3. Tagab dokumentatsiooni olemasolu ja ajakohasuse kogu projektis osalemise jooksul (sh funktsionaalsete ja mittefunktsionaalsete nõuete, tehniliste tingimuste, paigaldusprotsessi ja soovituslike testjuhtude kirjeldused). 4. Dokumenteerimisel lähtub üldlevinud parimatest praktikatest (sh programmeerimiskeelte dokumenteerimisstandardid ja vahendid).	
B.3.9 Tarkvarasüsteemi toetamine (e-CF kompetents C.1.)	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Valib ja juurutab tarkvarasüsteemi monitooringu- ja analüütikasüsteeme. 2. Monitoorib tarkvarasüsteemi, kasutades monitooringusüsteeme ja analüüsivahendeid ning reageerib muutuvatele jõudlusvajadustele. 3. Tuvastab, analüüsib ja lahendab veasituatsioone ning nende juurpõhjuseid. 4. Tuvastab ning kommunikeerib ärioloogika ja kasutatavuse probleeme.	

KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID

B.3.10 Tarkvaraarenduse insener, tase 7 kutset läbiv kompetents	EKR tase 7
Tegevusnäitajad 1. Juhib meeskonnas kasutatava arendusmetoodika ja praktikate valikut. 2. Osaleb teadmushalduse protsessides ja jagab parimaid praktikaid. 3. Informeerib erinevaid osapooli töö käigust objektiivselt ja üheselt mõistetavalt. 4. Hoiab end kursis IKT uusimate trendide ja lahendustega, kasutades asjakohaseid informatsiooniallikaid.	

5. Osaleb organisatsiooni kvaliteedipoliitika väljatöötamisel ja uuendamisel ning vahendab asjakohast teavet.
6. Järgib tarkvara loomisel ja kasutamisel kehtivat seadusandlust ning litsentside tingimusi.
7. Määratleb olemasoleva teabe põhjal organisatsioonide ja süsteemide IKT-alased vajadused ja võimalused ning nende majandusliku otstarbekuse.
8. Tugineb oma töös teadmistele programmeerimiskeeltest ja arendusvahenditest, disainimustritest, algoritmidest ja andmestruktuuridest, andmebaasidest ning nende kasutusvõimalustest, inimese ja arvuti interaktsiooni põhiprintsiipidest, kasutajaliidese arendamise tehnoloogiatest ja mustritest, tarkvara juriidilisest raamistikust.
9. Järgib andmeturbe põhimõtteid ja turvalisuse nõudeid.
10. Arvestab tootestamise võimaluse ja mõjuga (rakenduse paindlikkus, kasumlikkus jne).

C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	08-28032024-2.3/3k
2. Kutsestandardi koostajad	Marek Kusmin, Codeborne OÜ Jens-Kristjan Liivand, HEISI IT OÜ Villu Teearu, Elisa Eesti AS Jaagup Kippar, Tallinna Ülikool Raul Pärnsalu, Playtech Estonia OÜ Merje Vaide, BCS Koolitus AS Inga Petuhhov, Tallinna Ülikool
3. Kutsestandardi kinnitaja	Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	27
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	28.03.2024
6. Kutsestandard kehtib kuni	27.03.2029
7. Kutsestandardi versiooni number	3
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2512 Tarkvaraarendajad
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	7
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Senior Software Developer, EstQF Level 7
Inglise keeles	Software Development Engineer, Level 7
C.3 Lisad	
Lisa 1 Digipädevuste enesehindamiskaala	
Lisa 2 Keelte oskustasemete kirjeldused	