

KUTSESTANDARD

Info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia vanemspetsialist, tase 6

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.

Kutsenimetuse	Eesti kvalifikatsiooniraamistiku (EKR) tase
Info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia vanemspetsialist, tase 6	6

A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus

Info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia vanemspetsialisti (edaspidi IKT-vanemspetsialist) töö on info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võrkude (raadio- ja kaabelvõrkude ning nendel põhinevate lai- ja kohtvõrkude) ja süsteemide (sh taristu) kasutusele võtmine, haldamine ja ajakohastamine. IKT-vanemspetsialist on kaasatud telekommunikatsioonivõrkude tervikarhitektuuri projekteerimisel. Ta tunneb enamlevinud komponentide toimimise füüsilisi aluseid ja tehnoloogilisi toimimispiiranguid.

IKT-vanemspetsialisti peamisteks ülesanneteks on IKT-süsteemide seadistamine, haldamine, hooldusplaanide väljatöötamine, mittevastavuste tuvastamine ja kõrvaldamine. IKT-vanemspetsialist seadistab ja seirab nõuetest lähtuvalt IKT-süsteemi elemente ja nende vahelisi ühendusi, pidades silmas standardeid, parimaid praktikaid, kehtivaid protseduure ja erinevate toodete omadusi. IKT-vanemspetsialist on teadlik organisatsiooni IKT-strateegiast ja äristrateegiast, IKT-eelarve piirangutest, IKT-süsteemi turbest ning meetoditest, tagamaks terviklikkust ja ajakohasust. Ta osaleb tehnilise riskianalüüsi tegemisel, tagamaks teenuste toimepidevust. Ta võib olla kaasatud klientide nõustamise lahenduste pakkumisel. Oma töös lähtub ta valdkonna seadusandlusest, näiteks Elektroonilise side seadus, Küberturvalisuse seadus, Hädaolukorra seadus ja teistest õigusaktidest.

IKT-vanemspetsialist töötab iseseisvalt ja meeskondades, lähtudes kehtestatud protseduuridest. IKT-vanemspetsialist vastutab enda ja teiste ohutuse eest töökeskkonnas ning järgib töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid. Töökeskkond on seotud kõrgendatud elektrihuga ning raadio- ja laserkiirgusohuga, vajadusel tuleb töötada välitingimustes ja kõrgustes. Töökohustused võivad tingida vajaduse töötada ja/või reageerida väljaspool tavapäraseid kontoritunde, nädalavahetusel, riigipühade ajal ja/või öösel.

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

A.2 Tööosad

A.2.1 Teenusetaseme haldus (e-CF kompetents A.2.)

A.2.2 Toote või projekti kavandamine (e-CF kompetents A.4) ja Projektijuhtimine ja -portfelli haldamine (e-CF kompetents E.2.)

A.2.3 Rakenduse projekteerimine/kavandamine (e-CF kompetents A.6.)

A.2.4 Kavandamine ja väljatöötamine, süsteemide integreerimine (e-CF kompetents B.1 ja B.2)

A.2.5 Testimine (e-CF kompetents B.3.)

A.2.6 Lahenduse juurutamine/paigaldamine/kasutuselevõtt (e-CF kompetents B.4.)

A.2.7 Dokumentatsiooni koostamine (e-CF kompetents B.5.)

A.2.8 Kasutajatugi (e-CF kompetents C.1.)

A.2.9 Muudatuste haldus (e-CF kompetents C.2.)

A.2.10 Teenuse osutamine (e-CF kompetents C.3.)

A.2.11 Probleemihaldus (e-CF kompetents C.4.)

A.2.12 Infoturbe haldamine (e-CF kompetents E.8.)

- A.2.13 IKT- kvaliteedijuhtimine (e-CF kompetents E.6.)
 A.2.14 Hankimine (e-CF kompetents D.4.)
 A.2.15 Müügipakkumuse koostamine (e-CF kompetents D.5.)
 A.2.16 Informatsiooni ja oskusteabe haldamine (e-CF kompetents D.10.)
 A.2.17 Riskijuhtimine (e-CF kompetents E.3.)

A.3 Kutsealane ettevalmistus

IKT-vanemspetsialistidena töötavad tavapäraselt inimesed, kellel on erialane bakalaureuse kraad või sellega samaväärne kõrgharidus ja IKT-valdkonna töökogemus.

A.4 Enamlevinud ametinimetused

IKT-spetsialist, IKT-vanemspetsialist, raadiovõrkude spetsialist, optikavõrkude spetsialist, ülekandevõrgu spetsialist, magistraalsidevõrgu spetsialist, IP- võrkude spetsialist, andmesidevõrkude spetsialist, kõneside spetsialist, tuumikvõrgu spetsialist, teenuste haldur.

A.5 Regulatsioonid kutsealal tegutsemiseks

Regulatsioonid kutsealal tegutsemiseks puuduvad.

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur

Info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia vanemspetsialist, tase 6 kutse koosneb üldoskustest ja kohustuslikest kompetentsidest. Kutse taotlemisel on vaja tõendada üldoskused B.2. ja kohustuslikud kompetentsid B.3.1-B.3.17.

B.2 Info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia vanemspetsialist, tase 6 üldoskused

Tuleviku info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia vanemspetsialistide ja inseneride teadmised ja oskused võivad sisaldada:

1. Võrgu- ja protokolliteadmisi sh:
 - SRv6, EVPN-VXLAN – uued IP/MPLS alternatiivid;
 - 5G/6G Core ja RAN arendus – 3GPP, O-RAN standardid;
 - SD-WAN ja SASE (Secure Access Service Edge) – pilvepõhised võrgu- ja turvalahendused.
2. Skriptimist ja DevOps, sh:
 - Infrastructure as Code (IaC) – Terraform, Ansible, Helm;
 - CI/CD võrgunduses – GitOps, Kubernetes Operators;
 - Automatiseeritud võrgu haldamine – Python (Netmiko, NAPALM), Go, Bash.
3. Andmeanalüüsi ja AI-d, sh:
 - Network Data Analytics Function (NWDAF) – 5G võrkude AI-toega analüütika;
 - ML-põhine võrgu optimeerimine – TensorFlow, PyTorch integratsioonid.

Info- ja telekommunikatsioonitehnoloogia valdkonna tulevikutehnoloogiad ja võrguarhitektuur võivad puudutada allolevaid teemasid:

1. Mobiilside ja traadita võrgud, sh:
 - 6G ja Beyond 5G (B5G) – THz-sagedusaladel töötavad raadioside tehnoloogiad (300 GHz+), reconfigurable intelligent surface (RIS), AI-toega dünaamiline spektrihaldus;
 - Open RAN (O-RAN) – standardiseeritud ja avatud raadioside võrguarhitektuur, mis võimaldab mitme tootja seadmete koostööd (3GPP Rel-18 ja edasi);
 - Massive MIMO (mMIMO) ja täiustatud beamforming – uued algoritmid ja AI-põhine adaptiivne antennihõlbustamine;
 - Integrated Sensing and Communication (ISAC) – raadioside ja keskkonnatundlikkuse integreerimine (näiteks radarivõimekusega tugijaamad autonoomsete süsteemide jaoks);
 - NTN (Non-Terrestrial Networks) - kommunikatsioonisüsteemid, mis töötavad satelliitide või muude kosmosetehnoloogiate abil, mitte maapealsete (maa) infrastruktuuride kaudu.
2. Juurdepääsuvõrgud ja püsivõrk, sh:

- 400G-PON – IEEE P802.3ct standardil põhinev passiivne optiline võrk (PON), mis pakub suuremat kiirust ja väiksemat latentsust;
 - WDM-PON ja NG-PON2 – spektritõhusad juurdepääsuvõrgud lainepikkuste jagamise abil;
 - XGS-PON ja 50G-PON – suure ribalaiusega FTTH lahendused, mis pakuvad 10–50 Gbps ühendusi;
 - Teraherts'i kommunikatsioon – uued kaabli- ja fiiberoptikatehnoloogiad ultra-kõrgsagedusaladel töötamiseks.
3. Tuumvõrk ja automaatika, sh:
- Segment Routing (SRv6) – IP-võrkude optimeerimine ja liikluse marsruutimise paindlikkus ilma MPLS-iga seotud keerukuseta;
 - Deterministlik Internet (DetNet) – IEEE 802.1Qbv põhinev ajakriitiline andmeedastus tööstuslike rakenduste jaoks;
 - Intent-Based Networking (IBN) – AI-põhine võrgu optimeerimine ja enesekonfigureerimine;
 - Quantum Key Distribution (QKD) tuumvõrgus – kvantturvalised autentimismeetodid;
 - xWDM tehnoloogiad – edasijõudnud DWDM ja CWDM lahendused suurema kanalisageduse ja paindliku spektrihalduse saavutamiseks (Flex-Grid, Superchannels);
 - SDN arengud – kontrolleripõhise võrgu juhtimine uute arendusraamistike kaudu (ONOS, OpenDaylight) ning BGP-LS ja PCEP integreerimine võrguautomaatikaks;
 - Point-to-Point raadioside lahendused – E-band (70/80 GHz) ja W-band (92-114 GHz) raadioside tehnoloogiad, mis võimaldavad suure ribalaiusega gigabit-taseme ühendusi.
4. Pilvearhitektuur ja servtöötlus
- Multi-Access Edge Computing (MEC) – 5G ja 6G võrkude lokaalne arvutusvõimsuse optimeerimine, ETSI standardid;
 - Serverless arhitektuurid – Kubernetes + Knative integratsioon skaleeruvate lahenduste jaoks;
 - Confidential Computing – riistvarapõhine andmete krüptitud töötlemine (Intel SGX, AMD SEV, Arm TrustZone);
5. Tehisintellekt ja automatiseerimine
- AI-toega võrguanalüüs – sügavõppe (Deep Learning) mudelid võrguliikluse anomaaliade tuvastamiseks;
 - Automated Network Slicing – AI-põhine dünaamiline ressursside jaotamine 5G/6G võrkudes;
 - Reinforcement Learning for Network Optimization – masinõppe meetodid, mis parandavad dünaamilist võrgu konfigureerimist.
6. Küberjulgeolek ja võrguturvalisus
- Zero Trust Architecture (ZTA) – NIST 800-207 ja BeyondCorp rakendused võrgu autentimiseks;
 - Post-Quantum Cryptography (PQC) – NIST standardiseeritud algoritmid kvantkindlale krüpteerimisele üleminekuks;
 - DPI (Deep Packet Inspection) AI-ga – tehisintellekti abil võrguhohtude reaalsajas tuvastamine.
7. Kvantside ja kvantkommunikatsioon
- QKD (Quantum Key Distribution) – kvantfüüsikal põhinevad turvaprotokollid;
 - Quantum Internet – kvant-teleporteerimise ja mitme sõlmega kvantside süsteemid (EU Quantum Flagship projektid).

B.3 Kompetentsid

B.3.1 Teenusetaseme haldus (e-CF kompetents A.2.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. annab sisendi teenusetasemelepingu koostamiseks, lähtudes tehnoloogilistest võimalustest ja parimatest praktikatest; 2. tuvastab mittevastavusi teenusetasemelepingus määratletud nõuetele.	
B.3.2 Toote või projekti kavandamine (e-CF kompetents A.4) ja Projekti juhtimine ja - portfelli haldamine (e-CF kompetents E.2.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. annab sisendi projektiplaani koostamisel endaga seotud tööde teostamiseks kuluva aja osas; 2. juhib ettevõttesiseseid projekte väliseid osapooli kaasamata, lähtudes üldtunnustatud projekti juhtimise põhimõtetest.	
B.3.3 Rakenduse projekteerimine/kavandamine (e-CF kompetents A.6.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. kogub infot klientide sidevajaduste kohta; 2. kaardistab olemasolevat IKT-süsteemi ja taristut.	

B.3.4 Kavandamine ja väljatöötamine, süsteemide integreerimine (e-CF kompetents B.1 ja B.2)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. koostab kliendilahendusi, kasutades teadaolevaid tehnilisi lahendusi ja lähtudes etteantud nõuetest; 2. kasutab standardprotseduure, tagades seeläbi lahenduste hoolduse ja jätkusuutlikkuse; 3. tagab koosvõime seotud süsteemidega, kasutades standardseid liidestusi; 4. selgitab kliendile loodud lahenduse võimekusi ja võimalusi.	
B.3.5 Testimine (e-CF kompetents B.3.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. rakendab testiplaani; 2. dokumenteerib testimistulemused.	
B.3.6 Lahenduse juurutamine/paigaldamine/kasutuselevõtt (e-CF kompetents B.4.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. järgib juurutuskava, reageerides mittevastavustele; 2. osaleb teabevahetuses vastavalt kehtivale korrale.	
B.3.7 Dokumentatsiooni koostamine (e-CF kompetents B.5.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. koostab ja kohandab dokumente vastavalt dokumentatsioonihalduses sätestatule; 2. koostab ühiselt kasutatavaid dokumendimalle.	
B.3.8 Kasutajatugi (e-CF kompetents C.1.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. rakendab tugiprotsesse ja tagab kokkulepitud teenusetaseme; 2. kogub infot intsidentide kohta, et selgitada välja tõrke/mittevastavuse põhjuseid; 3. suhtleb lõppkasutajatega ja annab toimejuhiseid, järgides klienditeeninduse head tava.	
B.3.9 Muudatuste haldus (e-CF kompetents C.2.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. teostab süsteemi muudatusi vastavalt heakskiidetud muudatuste taotlustele; 2. hindab talituslike/tehniliste muudatuste mõju süsteemile.	
B.3.10 Teenuse osutamine (e-CF kompetents C.3.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. mittevastavuse tuvastamisel rakendab ennetavaid ja korrigeerivaid tegevusi, vastavalt kehtestatud protseduuridele; 2. kontrollib, et süsteemide töömadused vastaksid tehnilistele tingimustele.	
B.3.11 Probleemihaldus (e-CF kompetents C.4.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. rakendab probleemihalduse protseduure; 2. hindab etteantud kriteeriumide alusel süsteemi komponentide tehnilist seisukorda ja rakendab ennetavaid meetmeid võimalike mittevastavuste ära hoidmiseks.	
B.3.12 Infoturbe haldamine (e-CF kompetents E.8.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. rakendab infoturbe protseduure, lähtudes organisatsiooni infoturbe poliitikas määratletud eesmärkidest ja õigusaktides sätestatud nõuetest. 2. osaleb infoturvameetmete rakendusplaani koostamisel, lähtudes infoturbepoliitikast.	
B.3.13 IKT kvaliteedi strateegia väljatöötamine (e-CF kompetents D.2.) ja IKT kvaliteedi juhtimine (e-CF kompetents E.6.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. rakendab kvaliteediohje protseduure, lähtudes organisatsiooni kvaliteedi poliitikas määratletud eesmärkidest; 2. kogub ja jälgib seireandmeid; 3. rakendab parendustegevusi kvaliteedieesmärkide tagamiseks.	

B.3.14 Hankimine (e-CF kompetents D.4.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. järgib organisatsiooni hankekorda; 2. annab sisendi tarnijate, toodete ja teenuste valikuks, hinnates tarnetingimusi ja hangitava toote või teenuse võtmenäitajaid; 3. osaleb hankeprotsessis hindamiskomisjoni liikmena; 4. koostab tehnilised nõuded hangitavale tootele/teenusele.	
B.3.15 Müügipakkumuse koostamine (e-CF kompetents D.5.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. annab sisendi müügipakkumuse koostamiseks teenuse kulukomponentide lõikes, pakkudes välja alternatiivseid lahendusi. 2. osaleb müügipakkumise väljatöötamises, tagades selle elluviidavuse ning vastavuse ettevõtte võimekusele ja kliendi nõuetele.	
B.3.16 Informatsiooni ja oskusteabe haldamine (e-CF kompetents D.10.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. järgib kehtestatud nõudeid informatsiooni hankimiseks, kasutamiseks, edastamiseks ja talletamiseks. 2. juhendab kolleege informatsiooni ja oskusteabe hankimisel, kasutamisel, edastamisel ja talletamisel.	
B.3.17 Riskijuhtimine (e-CF kompetents E.3.)	EKR tase 6
Tegevusnäitajad: 1. annab sisendi riskianalüüsi läbiviimiseks oma oskusteabe piires. 2. osaleb taasteplaanide koostamises.	

C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	08-25092025-1.1/4k
2. Kutsestandardi koostajad	Andres Eek, TalTech Ivo Suur, Elisa Eesti AS Mihkel Kõiv, Telia Eesti AS Tanel Petersell, Tele2 Eesti AS
3. Kutsestandardi kinnitaja	Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	32
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	25.09.2025
6. Kutsestandard kehtib kuni	24.09.2030
7. Kutsestandardi versiooni number	4
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2523 Arvutivõrkude tippspetsialistid
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	6
C.2 Kutsenimetuse võõrkeeles	
Inglise keeles	Information and Telecommunications Senior Specialist, EstQF Level 6
C.3 Lisad	
Lisa 1 Keelte oskustasemete kirjeldused	
Lisa 2 Digipädevuste enesehindamise skaala	