

KUTSESTANDARD

Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8

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
Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8	8

Võimalikud spetsialiseerumised ja nimetused kutsetunnistusel	
Spetsialiseerumine	Nimetus kutsetunnistusel
Diagnostilise ja menetlusradioloogia meditsiinifüüsika	Diagnostilise- ja menetlusradioloogia meditsiinifüüsika ekspert, tase 8
Nuklearmeditsiini meditsiinifüüsika	Nuklearmeditsiinifüüsika ekspert, tase 8
Kiiritusravi meditsiinifüüsika	Kiiritusravi meditsiinifüüsika ekspert, tase 8
Magnetresonantstomograafia meditsiinifüüsika	Magnetresonantstomograafia meditsiinifüüsika ekspert, tase 8
Meditsiiniseadmete insenertehnilised tööd	Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8 Meditsiiniseadmete insenertehnilised tööd

A-osa KUTSEKIRJELDUS

A.1 Töö kirjeldus Biomeditsiinitehnikainsenerid töötavad tervishoiuasutuses, meditsiiniseadmeid tootvas, paigaldavas, hooldavas ja remontivas ettevõttes, ülikooli juures, katselaboris või muus ettevõttes. Tegevuse eesmärk on toetada tänapäevase meditsiini ohutut ja kvaliteetset toimimist inseneriteaduse, meditsiinifüüsika ja meditsiiniinfotehnoloogia rakenduste kaudu. 8. taseme volitatud biomeditsiinitehnikainsener on kõrgeima erialase pädevusega ja suurte kogemustega tippspetsialist, kelle pädevuses on välja töötada uusi lahendusi ja meetodeid ning analüüsida ja sünteesida iseseisvalt kutsealaseid ideid lähtuvalt oma spetsialiseerumise valdkonnast. Tal on valmisolek juhtida meeskondi või organisatsiooni ning teha koostööd sidusvaldkondade spetsialistidega. Vastutava eksperdina juhib ta hindamisi, auditeid ja ekspertiise ning omab õigust juhendada madalama kvalifikatsiooniga erialaspetsialiste. Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8 spetsialiseerub meditsiinifüüsikale või meditsiiniseadmete insenertehnilistele töödele, mis jagunevad kitsamateks spetsiifilisteks valdkonnast lähtuvateks meditsiiniseadmete töödeks. Meditsiinifüüsika valdkonna spetsialiseerumiste valikul ja kompetentside kirjeldamisel on aluseks Euroopa Liidu juhend Radiation Protection 174 (European Guidelines on Medical Physics Expert) ja EFOMP-i õppekava (inglise k. core curriculum). Tervishoiuasutuses töötades juhendatakse asutuses kehtivatest kliinilise keskkonna ja tööohutuse nõuetest. Võimalik on kokkupuude mürgiste ainetega, nakkusohutliku materjaliga ja ioniseeriva kiirgusega, mis eeldab töötamisel kaitsevahendite kasutamist vastavalt töö iseloomule.
--

Biomeditsiinitehnikainseneride madalam kutsetase:

Diplomeeritud biomeditsiinitehnikainsener, tase 7 töötab keerulistes, muutlikes ja uuenduslikku käsitlust nõudvates olukordades. Ta võtab vajaduse korral otsustaja rolli ja teeb koostööd sidusvaldkondade spetsialistidega.

A.2 Tööosad

A.2.1. Meditsiiniseadmete ja -süsteemide käitamine

A.2.2. Uute seadmete, tehnoloogiate ning süsteemide kasutuselevõtt

A.2.3. Projektijuhtimine

Spetsialiseerumisega seotud tööosad

A.2.4. Diagnostilise ja menetlusradioloogia meditsiinifüüsika

A.2.5. Nukleaarmeditsiini meditsiinifüüsika

A.2.6. Kiiritusravi meditsiinifüüsika

A.2.7. Magnetresonantstomograafia meditsiinifüüsika

A.2.8. Meditsiiniseadmete insenertehnilised tööd

Valitavad tööosad

A.2.9. Meditsiinilaboriseadmete insenertehnilised tööd

A.2.10. Anesteesia- ja intensiivraviseadmete insenertehnilised tööd

A.2. 11. Kirurgia- ja endoskoopiaseadmete insenertehnilised tööd

A.2. 12. Hambaraviseadmete insenertehnilised tööd

A.2. 13. Desinfitseerimise- ja sterilisatsiooniseadmete insenertehnilised tööd

A.2. 14. Dialüüsideadmete insenertehnilised tööd

A.2. 15. Funktsionaaldiagnostiliste seadmete insenertehnilised tööd

A.2. 16. Taastusravi seadmete insenertehnilised tööd

A.2.17. Diagnostiliste kiirgusseadmete insenertehnilised tööd

A.2.18. Kiiritusraviseadmete insenertehnilised tööd

A.2.19. Intrakardiaalsete seadmete alased tööd

A.2.20. Meditsiiniinfotehnoloogia tööd

A.2.21. Magnetresonantstomograafiaseadmete insenertehnilised tööd

A.2.22. Diagnostiliste ultraheliseadmete insenertehnilised tööd

A.2.23. Ehitiste meditsiinitehnoloogiaprojektide koostamine

A.3 Kutsealane ettevalmistus

Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8 on läbinud tehnilise bakalaureuseõppe ja erialase magistriõppe, tal on piisav erialane töökogemus ja on läbinud täiendusõppe.

Kvalifikatsiooninõuded kutse taotlemisele ja taastõendamisele, sh haridusele, töökogemusele ja täienduskoolitusele on esitatud kutsestandardi osas B.1

A.4 Enamlevinud ametinimetused

Meditsiinitehnikainsener, meditsiinifüüsik, meditsiinifüüsika ekspert

A.5 Reguleerimisalade kutsealal tegutsemiseks

8. taseme biomeditsiinitehnikainseneri kutsetunnistuse omamine on eeltingimus vastutava spetsialistina töötamisel meditsiinifüüsika (diagnostilise radioloogia, nukleaarmeditsiini ja kiiritusravi) alal. Alus: kiirgusseadus, 2013/59/Euratom ja 2013/35/EL ja nendega seotud õigusaktid, tervise- ja tööministri meditsiini kiiritusealane määrus nr 71 (2018).

A.6 Tulevikuoskused

Arvestada tuleb valdkonna muutuvate tehnoloogiate ja arenguga:

- tarkvaraliste meditsiiniseadmete ja seadmete andmevahetuse kasvav roll: töötamine erinevate tarkvaradega, põhjalikud teadmised andmevahetuse ja IT-võrkude valdkonnas.

- patsiendiandmete ja meditsiiniseadmete kaitse vajadus: suurenenud vajadus kaitsta patsiendiandmeid ja meditsiiniseadmeid, teadmised ja oskused küberturvalisuse valdkonnas

- 3d printitud vahendite kasutamine kirurgias ja taastusravis: patsiendi jaoks kohandatud 3d printitud vahendite kasutamine kirurgias ja taastusravis on kasvav trend.

- tehisintellekti ja masinõppe kasvav roll meditsiinis: tehisintellekt ja masinõppe mängivad üha suuremat rolli, aidates parandada diagnostikat, raviplane ja patsiendihooldust.

- robotika areng meditsiinis: robotika kasutus kirurgias, taastusravis ja ravimite pakendamisel on kasvutrendis. Valdkonna kiirest arengust tingituna ja meditsiinifüüsikute võimalikust riiklikust määratlusest tervishoiutöötajana, on ette näha meditsiinifüüsikutele vajaliku koolitusmahu suurenemist (kuni 60 TP aastas).

B-osa KOMPETENTSUSNÕUDED

B.1 Kutse struktuur

Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8 kutse moodustub üldoskustest, kohustuslikest, spetsialiseerumisega seotud ja valitavatest kompetentsidest.

Meditsiinifüüsika spetsialiseerumisega kutse taotlemisel on nõutud tõendada üldoskused B.2., kohustuslikud kompetentsid B.3.1.–B.3.3 ning ühe spetsialiseerumisega seotud kompetents valikust B.3.4–B.3.7. Lisaks on võimalik valida kompetents B.3.23.

Meditsiineseadmete insenertehniliste tööde spetsialiseerumisega kutse taotlemisel on nõutud tõendada üldoskused B.2., kohustuslikud kompetentsid B.3.1.–B.3.3, spetsialiseerumisega seotud kompetents B.3.8 ja 1–3 valitavat kompetentsi valikust B.3.9.– B.3.23.

Kvalifikatsiooninõuded haridusele ja töökogemusele

Kutse taotlemisel

Meditsiinifüüsika eksperdi kutse taotlemise eeltingimused (tulenevad Euroopa Komisjoni dokumendist RP174 ja EFOMP Euroopa meditsiinifüüsika ekspertide õppekavast)*:

1. Füüsika või ekvivalentne tehniline bakalaureuse kraad (nt insenertehniline, rakendusfüüsika, tehniline füüsika, elektroonika jne), mille saamiseks on omandatud piisavas matus kõrge matemaatika, kõrge füüsika ja insenertehnilisi aineid
2. Meditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika või meditsiinifüüsika või samaväärne magistrikraad
3. Piisavas matus kõrge matemaatika, kõrge füüsika ja insenertehniliste (nt mehhatroonika, elektroonika, infotehnoloogia) teadmiste omandamiseks loetakse seda, kui bakalaureuse- ja magistriõppekava läbimisel on mõlema õppekava peale kokku läbitud neid aineid vähemalt 180 EAP ulatuses
4. 4-aastane arvestusliku täiskoormusega taotletava kutse valdkonna alane töökogemus sama valdkonna kutsetunnistusega juhendaja käe all viimase 10 aasta jooksul. Juhendaja kaasamine ei ole kohustuslik magnetresonantstomograafia meditsiinifüüsika alastel töödel. Töökogemusena ei arvestata magistriõppe-eelset töötamist
5. Spetsialiseerumisalane täiendusõpe 120 TP ulatuses viimase viie aasta jooksul (lisa 1 täiendusõppe arvestamise juhend)

* Nimetatud dokumentides sisalduvatest nõuetest kehtivad kutse andmisel ainult need nõuded, mis on loetletud kutsestandardis.

Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8 kutse taotlemise eeltingimused

1. Tehniline bakalaureuse kraad (nt insenertehniline, rakendusfüüsika, tehniline füüsika, elektroonika jne)
2. Tehniline magistrikraad (meditsiinitehnika ja meditsiinifüüsika vm tehniline magistrikraad koos kutsestandardi kompetentsinõuetele vastava valdkonnaspetsiifilise täiendusõppega (lisa 1))
3. 4-aastane arvestusliku täiskoormusega taotletava kutse valdkonna alane töökogemus viimase 10 aasta jooksul. Töökogemusena ei arvestata magistriõppe eelset töötamist
4. Spetsialiseerumisalane täiendusõpe 120 TP ulatuses viimase viie aasta jooksul (lisa 1)

Erijuhtum taotlejale, kes valib lisaks kompetents „Ehitiste meditsiinitehnoloogiprojektide koostamine“ taotlemise: meditsiinitehnoloogiprojektide koostamise praktiline töökogemus viimase 5 aasta jooksul.

Kutse taastõendamisel

1. Sama taseme ja sama spetsialiseerumisega seotud kutsetunnistus, mille kehtivusest ei ole möödas rohkem kui 3 aastat
2. 2-aastane spetsialiseerumisalane arvestusliku täiskoormusega töökogemus viimase 5 aasta jooksul

3. Spetsialiseerumisalane täiendusõpe 60 TP ulatuses viimase viie aasta jooksul (lisa 1)

Erijuhtum kompetentsi „Ehitiste meditsiinitehnoloogiaprojektide koostamise“ taastõendajale: meditsiinitehnoloogiaprojektide koostamise praktiline töökogemus viimase 5 aasta jooksul.

Kutse andmise korraldus on reguleeritud biomeditsiinitehnika inseneride kutsete kutse andmise korras.

B.2 Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8 üldoskused

Mõtlemisoskused

1. Kasutab mõtlemisel loogikat ja süsteemset arutlust, et selgitada nähtuste vahelisi suhteid, teha järeldusi, tuvastada alternatiivsete lahenduste tugevad ja nõrgad küljed ning leida probleemide võimalikud lahendamise viisid.
2. Jälgib oma tööd puudutavate teooriate arenguid, tuginedes rahvusvahelisele teaduskirjandusele.
3. Tuvastab ja sõnastab tekkida võivad ning juba tekkinud probleemid. Hindab võimalusi ja strateegiaid uuenduslike lahenduste leidmiseks.

Enesejuhtimisoskused

1. Järgib tööd tehes juhiseid, valdkondlikke nõudeid, eeskirju, õigusakte, standardeid, konventsioone jmt.
2. Arvestab oma tegevuses keskkonnakaitse nõudeid, et minimeerida ökoloogilist jalajälge ja vältida keskkonnaprobleeme.
3. Seostab oma otsuseid ja tegevust võimalike tagajärgedega, tegutseb oma pädevuse piires ning on valmis ja võimeline tulemustest aru andma.

Lävimisoskused

4. Teeb koostööd nii ühiste eesmärkide saavutamise nimel kui ka erinevate eesmärkide korral, arvestades kõigi poolte vajaduste ja seisukohtadega.
 5. Esitab avalikkusele, sihtrühmale või isikule tõendus põhjust teavet suuliselt, kirjalikult või visuaalselt ekspert-tasemel.
 6. Juhindub insenerid eetikanõuetest (lisa 2 „Inseneri kutse-eetika koodeks“).
 7. Kasutab oma töös eesti ja inglise keelt tasemel B.2 (lisa 3 „Keelte oskustasemete kirjeldused“).
- Kasutab oma töös arvutit iseseisva kasutaja tasemel (lisa 4 „Digipädevuste enesehindamise skaala“).

B.3 Kompetentsid

KOHUSTUSLIKUD KOMPETENTSID

B.3.1 Meditsiiniseadmete ja -süsteemide käitamine	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Täidab olemasolevate seadmete ja -süsteemide käitamise protseduure järgides kvaliteedi- ja ohutusnorme. 2. Juurutab uusi lahendusi ja protseduure, kasutades üldist ja spetsialiseerumisega seotud kaasaegset füüsilis-tehnilist oskusteavet. 3. Koolitab ja juhendab kasutajaid ja korraldab praktilist väljaõpet ning pakub tehnilist tuge.	
B.3.2 Uute meditsiiniseadmete tehnoloogiate ning süsteemide kasutuselevõtt	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Analüüsib ja optimeerib seadmete ja -süsteemide toimimist, viib läbi nõuetele vastavuse kontrolli. 2. Teeb kindlaks muudatuste vajaduse, algatab muudatusi ning viib need ellu lähtudes tehnoloogia arengust. 3. Analüüsib seadmete ja -süsteemide üleste riskide koosmõju ja võtab kasutusele meetmed riskide maandamiseks.	
B.3.3 Projektijuhtimine	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Algatab tegevusi, juhhib nende kulgu ja tulemuste suunas tegutsemist, teeb juhtimisotsuseid. 2. Juhib tegevusi: seab sihid, suunab ja teavitab ning juhendab ja kontrollib töötajate töösooritust lähtudes juhtimise ja organisatsioonikäitumise põhimõtetest. 3. Kavandab ja leiab ressursid, jälgib ja analüüsib protsesse ning korraldab probleemide lahendamise. 4. Hindab riskide valiidsust normide, nõuete, standardite ja oma kogemuse baasil.	

SPETSIALISEERUMISEGA SEOTUD KOMPETENTSID

Meditsiinifüüsika spetsialiseerumisega kutse taotlemisel on nõutud tõendada ühe spetsialiseerumisega seotud kompetents valikust B.3.4–B.3.7.

Meditsiiniseadmete insenertehniliste tööde spetsialiseerumisega kutse taotlemisel on nõutud tõendada spetsialiseerumisega seotud kompetents B.3.8

Diagnostilise ja menetlusradioloogia meditsiinifüüsika	
B.3.4 Diagnostilise ja menetlusradioloogia meditsiinifüüsika	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Korraldab diagnostilise ja menetlusradioloogia tehnoloogiaalast tegevust, mis on seotud patsiendidosimeetria ning kiirgusdoosi ja pildikvaliteedi optimeerimisega sh diagnostiliste referentsväärtuste kohaldamise ja kasutamisega. 2. Koostab koostöös teiste erialade spetsialistidega (nt radioloogid, radioloogiatehnikud) meditsiini kiirituse protseduuride tegevusjuhiseid ja seadme protokolle. 3. Korraldab ja teostab meditsiini kiiritusseadmete (diagnostika- ja menetlusradioloogiaseadmed) ning mõõtesüsteemide kalibreerimist ja mõõdistamist. 4. Arendab ja rakendab diagnostilise ja menetlusradioloogia kvaliteedisüsteemi vastavalt rahvusvahelisele heale tavale. 5. Korraldab kiirgusohutusnõuete täitmist sh meditsiini personali ja teiste töötajate koolitamist kiirguskaitstes ja seadmete kasutamisel. 6. Analüüsib sündmusi, millega kaasnes või võis kaasneda kavandamata meditsiini kiiritus. 7. Nõustab diagnostilise ja menetlusradioloogiaga seotud rajatiste, ruumide ja riist- või tarkvaraliste seadmete projekteerimist. 8. Teostab turu-uuringuid, koostab tehnilisi kirjeldusi, hindab pakkumusi ja tarnitud seadmete vastavust seatud nõuetele. 9. Osaleb meditsiini kiiritus-seadmete, kiirguskaitse vahendite ja mõõteseadmete, tarkvara hangetes tehnilise eksperdina. 10. Seadistab ja optimeerib enne meditsiini kiirgusseadme kasutuselevõttu kliinilised protokollid ning seab kvantitatiivsed ja kvalitatiivsed baasväärtused muutuste tuvastamiseks. 11. Täidab meditsiini kiirituse protseduuride kliinilise auditi tiimiliikme ülesandeid ja viib läbi ekspertkonsultatsioone. 12. Korraldab õigusaktidest lähtuvalt meditsiini kiiritusseadmete heakskiidu- ja toimimiskatsete meetodika väljatöötamist ja katsete läbiviimist.	

Nukleaarmeditsiini meditsiinifüüsika	
B.3.5 Nukleaarmeditsiini meditsiinifüüsika	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Korraldab nukleaarmeditsiini tehnoloogia alast tegevust, mis on seotud patsiendidosimeetria ning kiirgusdoosi ja pildikvaliteedi optimeerimisega sh diagnostiliste referentsväärtuste kohaldamise ja kasutamisega. 2. Koostab koostöös teiste erialade spetsialistidega (nt radioloogid, nukleaarmeditsiinitehnikud, radioloogiatehnikud) meditsiini kiirituse protseduuride tegevusjuhiseid ja seadme protokolle. 3. Korraldab ja teostab meditsiini kiiritusseadmete (nukleaarmeditsiini seadmed) ning mõõtesüsteemide kalibreerimist ja mõõdistamist. 4. Arendab ja rakendab nukleaarmeditsiini kvaliteedisüsteemi vastavalt rahvusvahelisele heale tavale. 5. Korraldab kiirgusohutusnõuete täitmist sh meditsiini personali ja teiste töötajate koolitamist kiirguskaitstes ja seadmete kasutamisel. 6. Analüüsib sündmusi millega kaasnes või võis kaasneda avariikiiritus või kavandamata meditsiini kiiritus. 7. Nõustab nukleaarmeditsiini seotud rajatiste, ruumide ja riist- või tarkvaraliste seadmete projekteerimist. 8. Teostab turu-uuringuid, koostab tehnilisi kirjeldusi, hindab pakkumusi ja tarnitud seadmete vastavust seatud nõuetele, osaledes tehnilise eksperdina meditsiini kiiritus-seadmete, radiofarmaatsiaseadmete, kiirguskaitse vahendite ja mõõteseadmete ning tarkvarahangetes. 9. Korraldab radioaktiivsete jäätmekohast käitlemist ja vabastamist või teeb seda ise oma pädevuse piires. 10. Seadistab ja optimeerib enne meditsiini kiirgusseadme kasutuselevõttu kliinilised protokollid ning seab kvantitatiivsed ja kvalitatiivsed baasväärtused muutuste tuvastamiseks. 11. Täidab meditsiini kiirituse protseduuride kliinilise auditi tiimiliikme ülesandeid ja viib läbi ekspertkonsultatsioone.	

12. Korraldab õigusaktidest lähtuvalt meditsiini kiiritusseadmete heakskiidu- ja toimimiskatsete metoodika väljatöötamist ja katsete läbiviimist.

Kiiritusravi meditsiinifüüsika

B.3.6 Kiiritusravi meditsiinifüüsika

EKR tase 8

Tegevusnäitajad

1. Korraldab kiiritusravi alast tegevust, mis on seotud kiiritusraviks vajalike andmete ettevalmistamisega, kiiritusravi plaani koostamise ja optimeerimisega, kiiritusravi läbiviimisega ning patsiendidosimeetriaga.
2. Koostab koostöös teiste erialade spetsialistidega (nt onkoloogid, radioloogitehnikud) meditsiini kiirituse protseduuride tegevusjuhiseid ja seadme protokolle.
3. Korraldab ja teostab meditsiini kiiritusseadmete (raviseadmed), meditsiini kiirgusseadmete (radioloogilised seadmed), raviplaneerimise süsteemide ja mõõtesüsteemide kalibreerimist ja mõõdistamist.
4. Arendab ja rakendab kiiritusravi kvaliteedisüsteemi vastavalt rahvusvahelisele heale tavale.
5. Korraldab kiirgusohutusnõuete täitmist sh meditsiini personali ja teiste töötajate koolitamist kiirguskaitstes ja seadmete kasutamisel.
6. Analüüsib sündmusi millega kaasnes või võis kaasneda avariikiiritus või kavandamata meditsiini kiiritus.
7. Nõustab kiiritusraviga seotud rajatiste, ruumide ja riist- või tarkvaraliste seadmete projekteerimist.
8. Teostab turu-uuringuid, koostab tehnilisi kirjeldusi, hindab pakkumusi ja tarnitud seadmete vastavust seatud nõuetele osaledes tehnilise eksperdina kiiritusraviga seotud meditsiiniseadmete, tarkvara ja mõõtesüsteemide hangetes.
9. Korraldab radioaktiivsete jäätmade nõuetekohast käitlemist ja vabastamist või teeb seda ise oma pädevuse piires.
10. Seadistab ja optimeerib enne meditsiini kiirgusseadme kasutuselevõttu kliinilised protokollid ning seab kvantitatiivsed ja kvalitatiivsed baasväärtused muutuste tuvastamiseks.
11. Osaleb meditsiini kiirituse protseduuride kliinilistes auditites ja viib läbi ekspertkonsultatsioone.
12. Korraldab õigusaktidest lähtuvalt meditsiini kiiritusseadmete heakskiidu- ja toimimiskatsete metoodika väljatöötamist ja katsete läbiviimist.

Magnetresonantstomograafia meditsiinifüüsika

B.3.7 Magnetresonantstomograafia meditsiinifüüsika

EKR tase 8

Tegevusnäitajad

1. Korraldab magnetresonantstomograafia tehnoloogia alast tegevust, mis on seotud patsiendi ohutuse ja pildikvaliteedi optimeerimisega.
2. Koostab koostöös teiste erialade spetsialistidega (nt radioloogid, radioloogiatehnikud) uuringuprotseduuride tegevusjuhised ja seadme protokollid.
3. Arendab ja rakendab magnetresonantstomograafia kvaliteedisüsteemi vastavalt rahvusvahelisele heale tavale.
4. Korraldab ohutusnõuete täitmist sh meditsiini personali ja teiste töötajate koolitamist seadmete kasutamisel.
5. Nõustab magnetresonantstomograafia seotud rajatiste, ruumide ja riist- või tarkvaraliste seadmete projekteerimist.
6. Teostab turu-uuringuid, koostab tehnilisi kirjeldusi, hindab pakkumusi ja tarnitud seadmete vastavust seatud nõuetele, osaleb MRT ja abiseadmete ning tarkvara hangetes tehnilise eksperdina.
7. Seadistab ja optimeerib enne magnetresonantstomograafia seadme kasutuselevõttu kliinilised protokollid ning seab kvantitatiivsed ja kvalitatiivsed baasväärtused muutuste tuvastamiseks.
8. Täidab uuringuprotseduuride kliinilise auditi tiimiliikme ülesandeid ja viib läbi ekspertkonsultatsioone.
9. Korraldab magnetresonantstomograafia heakskiidu- ja toimimiskatsete metoodika väljatöötamist ja katsete läbiviimist.

Meditsiiniseadmete insenertehnilised tööd

B.3.8 Meditsiiniseadmete insenertehnilised tööd

EKR tase 8

Tegevusnäitajad

1. Kavandab tehnilisi lahendusi ja rakendusi, et täita praktilisi ülesandeid ja lahendada probleeme oma valdkonna meditsiiniseadmete insenertehnilistel töödel.
2. Juhib meditsiiniseadmete nõuetekohase käidu korraldust oma valdkonna piires (vt B.3.9-B.3.22).

VALITAVAD KOMPETENTSID

Meditsiinifüüsika spetsialiseerumisega kutse taotlemisel on võimalik valida kompetents B.3.23

Meditsiineseadmete insenertehniliste tööde spetsialiseerumisega kutse taotlemisel on nõutud tõendada 1–3 valitavat kompetentsi valikust B.3.9.– B.3.23.

B.3.9 Meditsiinilaboriseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.10 Anesteesia- ja intensiivraviseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.11 Kirurgia- ja endoskoopiaseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.12 Hambaraviseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.13 Desinfitseerimise- ja sterilisatsiooniseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	

B.3.14 Dialüüsiseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.15 Funktsionaaldiagnostiliste seadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.16 Taastusravi seadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.17 Diagnostiliste kiirgusseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.18 Kiiritusraviseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.19 Intrakardiaalsete seadmete alased tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks.	

5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.20 Meditsiiniinfotehnoloogia tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.21 Magnetresonantstomograafiaseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.22 Diagnostiliste ultraheliseadmete insenertehnilised tööd	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Juhib seadmete nõuetekohase käidu korraldust ja arendust vastutades seadmepargi tehnilise korrasoleku, ohutu toimimise ning ajakohasuse eest. 2. Analüüsib seadmetega seotud ohujuhtumeid, hindab kaasnevaid riske, võtab kasutusele vajalikud meetmed. 3. Korraldab ostu- või müügi protsesse, hinnates ja arvestades kasutaja vajadusi ja soovitades uusi tehnoloogiaid. 4. Annab sisendi seadmete paigaldamiseks vajaliku taristu ettevalmistamiseks. 5. Vastutab seadmete paigaldamise ja liidestuse eest või hindab seadmete ja paigaldiste vastavust asjakohastele nõuetele.	
B.3.23 Ehitiste meditsiinitehnoloogiaprojektide koostamine	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Kaardistab kliinilise partneri vajadused ja vormistab selle lähteülesandeks, võttes arvesse ruumiprogrammi funktsionaalseid nõudeid ja standardeid. 2. Koostab, kontrollib ja vormistab tervishoiu-, õppe- ja teadusasutuste meditsiinitehnoloogia plaane ja projekte, andes sisendi ehitise eriosade projekteerijatele. 3. Annab soovitusi kliinilistele partneritele tehnoloogiate valiku osas.	

KUTSET LÄBIVAD KOMPETENTSID

B.3.24 Volitatud biomeditsiinitehnikainsener, tase 8 läbivad kompetentsid	EKR tase 8
Tegevusnäitajad 1. Rakendab oma tegevuses inseneriteaduse ja meditsiinifüüsika teadmisi: a) üldteaduslikud (kõrgem matemaatika, kõrgem füüsika, füsioloogia, anatoomia); b) insenertehnilised (infotehnoloogia, elektrotehnika, mõõtetehnika, signaali- ja pilditöötlus); c) meditsiinitehnoloogia mõisted, uurimismeetodid, rakendusvõimalused, teoreetilised arengusuunad ning aktuaalsed probleemid; d) meditsiinitehnoloogia korralduse põhimõtted, projekti juhtimine; e) käitamisele ja kvaliteedikontrollile esitatavad rahvusvahelised ning riiklikud toimumisnäitajate, ohutus- ja keskkonnahoiunõuded; f) meditsiiniinformaatika põhimõtted.	

C-osa ÜLDTEAVE JA LISAD

C.1 Teave kutsestandardi koostamise ja kinnitamise kohta ning viide ametite klassifikaatorile	
1. Kutsestandardi tähis kutseregistris	24-09042025-3.3/8k
2. Kutsestandardi koostajad	Jaanus Lass, Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing Joosep Kepler, SA Pärnu Haigla, Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing Markus Vardja, SA Tartu Ülikooli Kliinikum Dmitri Šutov, SA Tartu Ülikooli Kliinikum Sergei Nazarenko, TalTech Jelena Šubina, Keskkonnaamet Kalle Kepler, Radexpert OÜ Jelena Fomina, TalTech Annika Kaalep, SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla Kristin Reinaas, Abbott Medical Estonia OÜ Anna-Marie Jakobson, SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla
3. Kutsestandardi kinnitaja	Tehnika, Tootmise ja Töötlemise Kutsenõukogu
4. Kutsenõukogu otsuse number	33
5. Kutsenõukogu otsuse kuupäev	09.04.2025
6. Kutsestandard kehtib kuni	08.04.2030
7. Kutsestandardi versiooni number	7
8. Viide Ametite Klassifikaatorile (ISCO 08)	2149 Tehnikateaduste tippspetsialistid, mujal liigitamata
9. Viide Euroopa kvalifikatsiooniraamistikule (EQF)	8
C.2 Kutsenimetus võõrkeeles	
Inglise keeles	Chartered Biomedical Engineer, EstQF Level 8
C.3 Lisad	
Lisa 1 Täiendusõppe arvestuse juhend	
Lisa 2 Inseneri kutse-eetika koodeks	
Lisa 3 Keelte oskustasemete kirjeldused	
Lisa 4 Digipädevuste enesehindamise skaala	