

SAIRAALAFYYSIKON VALTAKUNNALLINEN KOULUTUSOPAS

Hannu Eskola ja Mika Teräs

2019

Hyväksytty valtakunnallisessa yliopistojen sairaalafysikoiden erikoistumista
koordinoivassa neuvottelukunnassa 1.11.2012

Hyväksytty valtakunnallisessa yliopistojen sairaalafysikoiden erikoistumista
koordinoivassa neuvottelukunnassa 1.11.2019

SISÄLLYSLUETTELO

1. TAUSTAA	3
2. KOULUTUKSEN RAKENNE JA SISÄLTÖ.....	4
2.1 Koulutusosiot	4
2.2 Koulutusosioiden suorittamisen ajoitus	5
2.3 Koulutusosioiden sisältö ja vastuutahot	5
3. TOIMINTAOHJEET KOULUTETTAVALLE.....	7
LIITE 1: KOULUTUSTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ.....	9
LIITE 2: VALTAKUNNALLINEN YLIOPISTOJEN SAIRAALAFYYSIKOIDEN ERIKOISTUMISTA KOORDINOIVA NEUVOTTELUKUNTA 2017-2019	10
LIITE 3: HYVÄKSYTYT HARJOITTELUPAIKAT JA NIIDEN KOULUTUSOIKEUDET	11
LIITE 4: KIRJALLISUUTTA KUULUSTELUA VARTEN	12

1. TAUSTAA

Sairaalfyysikkoja on Suomen sairaaloissa ollut vuodesta 1937, jolloin Paavo Tahvonen nimitettiin Helsingin yleisen sairaalan sädehoito-osastolle. 1960-luvun alkupuolella sairaalfyysikon rooli ja nimike alkoivat vakiintua, ja palkkaus järjestettiin lääkärin palkkaa vastaavaksi. Virkoja perustettiin kymmeneen kaupunkiin vielä samalla vuosikymmenellä.

Alusta saakka fyysikkojen tehtäviin on kuulunut vastata ionisoivan säteilyn tuottamisen tekniikasta ja turvallisuudesta. Näin heitä on sijoitettu sädehoitoa, röntgenkuvausta ja isotooppikuvausta suorittaviin yksiköihin. 1980-luvulta lähtien on fyysikoita palkattu myös muille kuin ionisoivaa säteilyä tuottaviin ympäristöihin, kuten kliinisen neurofysiologian ja kliinisen fysiologian yksiköihin. Myös radiologian yksiköissä ei-ionisoivia kenttiä tuottava magneettikuvaus on tarjonnut fyysikoille uusia tehtäviä. Fuusiokuvantaminen sekä kuvantamismenetelmien käyttö myös leikkaussaleissa edellyttää entistä monipuolisempaa sairaalfyysikkokoulutusta.

Sairaalfyysikkojen koulutusjärjestelmä ja autorisointi luotiin vuonna 1966 ensimmäisen sairaalfyysikoiden pätevyyslautakunnan perustamisen myötä. Malliksi otettiin erikoislääkärin koulutusjärjestelmä. Koulutusmalli ei noista ajoista olekaan oleellisesti muuttunut. Sairaalfyysikon erikoistumiskoulutus määriteltiin korkeakoulututkintojen järjestelmää käsittelevässä asetuksessa (464/1998) ja nimettiin lisenssiaatin tutkintoon liittyväksi erikoistumiskoulutukseksi humanistisista ja luonnontieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen muutosasetuksessa (834/2000).

Pätevyyslautakunnan seuraajaksi nimettiin *valtakunnallinen yliopistojen sairaalfyysikoiden erikoistumista koordinoiva neuvottelukunta*, jonka isäntänä toimivat vuorotellen alan suomalaiset yliopistot. Tässä oppaassa sitä kutsutaan lyhyesti *neuvottelukunnaksi*.

Neuvottelukunnan tehtävänä on mm. ohjeistaa kouluttajia (yliopistot, sairaalat, muut käytännön harjoittelupaikat) ja koordinoida koulutusta. Se myös arvioi tarvittaessa yksittäisten koulutettavien koulutussisältöjä ja toteaa koulutukset suoritetuiksi. Neuvottelukunnan käsittelyn jälkeen tapahtuu virallinen hyväksyminen kahdessa vaiheessa. Todistuksen sairaalfyysikon pätevydestä antavat yliopistot, jonka jälkeen Valvira myöntää oikeuden käyttää sairaalfyysikon ammattinimikettä erillisen hakemuksen perusteella.

Suomalainen sairaalfyysikon koulutusjärjestelmä on kansainvälisesti tunnustettu.

Sairaalfyysikoksi pätevöityvien koulutusvaatimusten lisäksi se sisältää mm. eettisen ohjeistuksen ja täydennyskoulutusohjelman (CPD, continuous professional development). Koulutus noudattaa Euroopan fyysikkojärjestön (EFOMP) ohjeistusta ja on sen hyväksymä.

Tämän oppaan tarkoituksena on antaa ohjeita koulutettaville, kouluttajille ja koulutuspaikoille valtakunnallisesti. On toivottavaa, että sekä yliopistot että sairaalat laativat jatkossakin yksityiskohtaisempia ohjeita sekä teoreettisen että käytännön harjoittelun sisällöstä.

Säteilylain 859/2018 (voimaan 15.12.2018) nojalla sairaalfyysikko, jolla on oikeus käyttää sairaalfyysikon ammattinimikettä, on kelpoinen toimimaan lääketieteellisen fysiikan asiantuntijana (LFA) ja säteilyturvallisuusasiantuntijana (STA) säteilytoiminnassa terveydenhuollossa ja eläinlääketieteessä sekä säteilyturvallisuusvastaavana (STV) soveltuvilla toimintatyypikohtaisilla

osaamisaloilla. Näihin kelpoisuuksiin säädöksissä vaadittu käytännön harjoittelu otetaan huomioon harjoittelun sisällössä heti vuoden 2019 alusta alkaen (kts kohta 2.3.4).

2. KOULUTUKSEN RAKENNE JA SISÄLTÖ

Sairaalfyysikon koulutus koostuu teoreettisesta koulutuksesta ja käytännön harjoittelusta sekä säteilysuojelukoulutuksen ja sairaalfyysikkokuulustelun suorittamisesta. Yliopistollisen jatkotutkinnon lisäksi edellytetään säteilyturvallisuusasiantuntijan (STA) ja säteilyturvallisuusvastaavan (STV) kelpoisuutta säteilytoiminnassa terveydenhuollossa ja eläinlääketieteessä. Säteilyturvallisuusasiantuntijan kelpoisuudesta säädetään säteilylain 37 §:ssä. Kelpoisuus edellyttää ylemmän korkeakoulututkinnon lisäksi säteilysuojelukoulutusta ja riittävää työkokemusta tehtävään soveltuvalta osaamisalalta. Säteilysuojelukoulutuksen suorittaminen osoitetaan hyväksytysti suoritetulla säteilysuojelukuulustelulla, joka vastaa vanhan lainsäädännön aikaista vastaavan johtajan kuulustelua (kts. kohta 2.3.4).

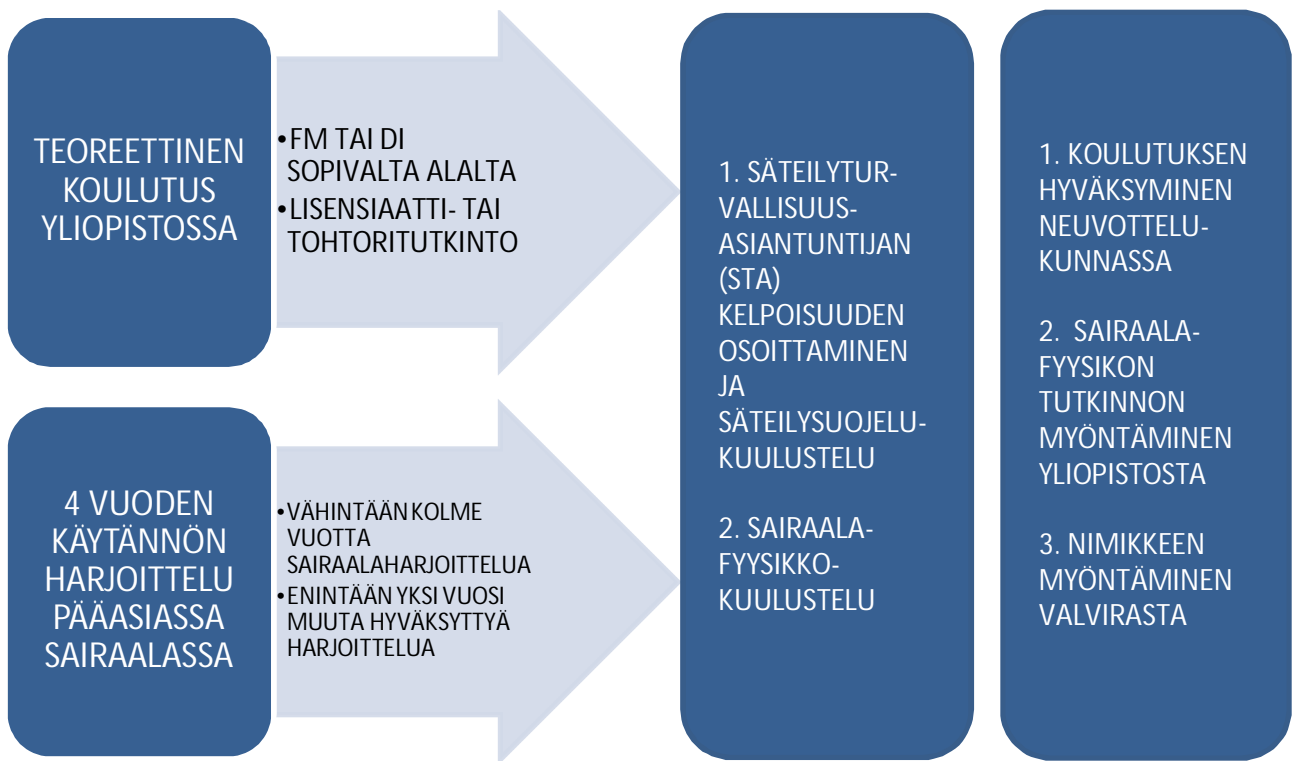
Koulutukseen liittyvä STA-/STV-kelpoisuus määritetään säteilylainsäädännössä, joka koostuu seuraavista laeista ja asetuksista (kts Liite 1) sekä Säteilyturvakeskuksen määräyksistä:

- Säteilylaki 859/2018
- Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä 1034/2018
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 1044/2018
- Säteilyturvakeskuksen määräykset

2.1 Koulutusosiot

Koulutuksen osiot ovat

1. FM- tai DI-koulutus sopivalta alalta
2. Käytännön harjoittelu
3. Yliopistollinen jatkotutkinto (FL, FT, TkL, TkT tai Ph.D.)
4. Säteilyturvallisuusasiantuntijan (STA) kelpoisuuden osoittaminen, ja säteilysuojelukuulustelu
5. Sairaalfyysikkokuulustelu



Kuva 1. Sairaalfysiikan koulutuksen rakenne. Koulutus koostuu käytännön harjoittelusta ja teoreettisista suorituksista. Koulutusosioiden suoritusjärjestys voi vaihdella tässä oppaassa mainittujen ehtojen puitteissa.

2.2 Koulutusosioiden suorittamisen ajoitus

Käytännön harjoittelun voi aloittaa FM- tai DI-tutkinnon suorittamisen jälkeen (ennen 1.9.2013 kandidaattina suoritettu harjoittelu hyväksytään myös). Sairaalfysiikkokuulusteluun voi osallistua, kun FM- tai DI-tutkinto ja säteilysuojelukuulustelu on suoritettu ja neuvottelukunta (kokoonpano liitteessä 2) on hyväksynyt käytännön harjoittelusta suoritetuksi vähintään kolme vuotta.

2.3 Koulutusosioiden sisältö ja vastuutahot

Koulutukselle on asetettu seuraavia vaatimuksia:

- 1. FM- tai DI-koulutus sopivalta alalta.** Sopiviksi koulutusaloiksi katsotaan lääketieteellinen fysiikka, lääketieteellinen tekniikka, teknillinen fysiikka ja fysiikka. Mikäli pääaine ei ole mikään näistä, neuvottelukunta käsittelee hakemuksen eri pyynnöstä. Lääketieteellisen fysiikan ja tekniikan koulutusta annetaan Suomessa seuraavissa yliopistoissa (vastuullisten professorien nimet, 2019):
 - Aalto-yliopisto (Lauri Parkkonen)
 - Helsingin yliopisto (Sauli Savolainen)
 - Itä-Suomen yliopisto (Petro Julkunen)

- Oulun yliopisto (Miika Nieminen)
- Tampereen yliopisto (Hannu Eskola)
- Turun yliopisto (Mika Teräs)

2. **Käytännön harjoittelu.** Harjoittelu suoritetaan kokonaan tai pääosin (minimi 3 vuotta) sairaaloissa. Kullekin harjoittelupaikalle on määritelty vastaava kouluttaja, joka vastaa koulutuksen laadusta ja sisällöstä. Luettelo hyväksytyistä harjoittelupaikoista on liitteessä 3. Harjoittelua koskevat seuraavat määräykset:

- Harjoittelun voi aloittaa FM- tai DI-tutkinnon suorittamisen jälkeen. Ennen 1.9.2013 kandidaattina suoritettu harjoittelu kuitenkin hyväksytään.
- Harjoittelun kokonaiskesto on neljä vuotta
- Harjoittelu tulee hyväksyttävä kahdeksan vuoden kuluessa sen alkamisesta
- Harjoittelupaikalla on oltava neuvottelukunnan hyväksymät koulutusoikeudet ennen harjoittelun aloittamista
- Harjoittelusta vähintään kaksi vuotta tulee suorittaa yliopistollisen sairaalan alaisuudessa, joista vähintään yksi vuosi yliopistollisessa sairaalassa. Yliopistollisen sairaalan alaisuudessa harjoittelua voi suorittaa keskussairaalassa joko keskussairaalaan sijoitettuna yliopistollisen sairaalan työntekijänä tai yliopistollisen sairaalan ja keskussairaalan välisellä koulutussopimuksella.
- Enintään kaksi vuotta harjoittelua hyväksytään harjoittelupaikasta, jolle on myönnetty osittaiset koulutusoikeudet
- Enintään yksi vuosi harjoittelua hyväksytään harjoittelupaikasta, jolle on myönnetty rajoitetut koulutusoikeudet

Sairaalaharjoittelussa tulee perehtyä neljään sairaalafysiikan pääalaan:

1. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede
2. Kliininen neurofysiologia
3. Radiologia
4. Sädehoito

Koulutusta varten on useissa, lähinnä yliopistollisissa sairaaloissa olemassa erikoistuvan fyysikon tai apulaisfyysikon vakansseja. Koulutusvakanssien lisäksi kokemusta voi kerryttää esim. fyysikon sijaisuuksien avulla. Koulutuspaikoissa on myös kullekin osa-alueelle yksityiskohtainen perehdyttämisohjelma. Pääalojen 1, 3 ja 4 perehdyttämisohjelmat sisältävät erillisen säteilyturvallisuusosion.

Siviilipalvelus, työharjoittelu tai muu sairaaloissa suoritettu harjoittelu ei kerrytä kokemusta

3. **Yliopistollinen jatkotutkinto** (FL, FT, TkL, TkT, Ph.D.). Jatkotutkinnon teoreettisten opintojen ja opinnäytetyön tulee ensisijaisesti liittyä lääketieteelliseen fysiikkaan ja tekniikkaan. Muussa tapauksessa koulutettavan tulee sopia vastuullisen professorin (kohta 1) kanssa siltaopintojen suorittamisesta.

4. **Säteilyturvallisuusasiantuntijan (STA) kelpoisuuden osoittaminen.**

Säteilylain nojalla sairaalafyysikon koulutus antaa kelpoisuuden toimia STA:na ja säteilyturvallisuusvastaavana (STV) säteilytoiminnassa terveydenhuollossa ja eläinlääketieteessä. Ionisoivasta säteilystä annetussa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa säädetään STA:n osaamisvaatimuksista, joiden täyttämiseksi sairaalafyysikon koulutus on suunniteltu.

Siirtymäaikana (31.12.2019 asti) on vielä mahdollista suorittaa vastaavan johtajan pätevyys ja siten saavuttaa myös STA:n ja STV:n kelpoisuus. Tämän jälkeen säteilysuojelukoulutuksen suorittaminen osoitetaan teoriaopinnoilla sekä hyväksytysti suoritettulla säteilysuojelukuulustelulla, joka vastaa vanhan lainsäädännön aikaista vastaavan johtajan kuulustelua.

Säteilyturvallisuuteen liittyvän käytännön harjoittelun vähimmäismäärä on kokonaisuudessaan 2 vuotta, sisältäen vähintään 4 kk harjoittelua kullakin seuraavalla pääalalla: Sädehoito, radiologia ja isotooppilääketiede.

5. **Sairaalafyysikkokuulustelu.** Kuulustelun järjestää ja arvostelee neuvottelukunta. Se suoritetaan yliopistoissa sähköisenä tenttinä erikoislääkärikuulustelujen yhteydessä. Kuulustelu testaa kirjallisesti koulutettavan kykyä soveltaa teoreettista tietoa sairaalan työympäristössä. Tutkimus- ja hoitomenetelmät tulee tuntea, mutta kysymyksiin vastataan lääketieteellisen fysiikan näkökulmasta (lukuun ottamatta anatomian ja fysiologian kysymystä). Kuulustelussa on kysymykset seuraavilta aloilta:

1. Anatomia ja fysiologia (6p)
2. a. Kliininen fysiologia tai b. kliininen neurofysiologia (6p)
3. Isotooppilääketiede (6p)
4. Radiologia (6p)
5. Sädehoito (6p)
6. Sädehoito ja/tai kuvantaminen (6p)

Kuulustelun läpäiseminen edellyttää

- Vähintään 55% maksimipistemäärästä
- Vähintään 1 piste kustakin vastauksesta, paitsi
- Vähintään 3 pistettä kysymyksen 1 vastauksesta

Kuulusteluun valmistavaa kirjallisuutta on esitelty liitteessä 4.

3. TOIMINTAOHJEET KOULUTETTAVALLE

Sairaalafyysikon koulutus on arvostettu ja vaativa. Se koostuu useasta elementistä, joten kokonaisuus kannattaa hahmottaa heti aluksi. Seuraava toimintaohje toivottavasti helpottaa koulutuksen hankkimista.

1. Koulutukseen hakeutuminen edellyttää mm. fysiikan, erityisesti säteilyfysiikan, sekä sähkö- ja mittaustekniikan osaamista. Tämän pohjakoulutuksen riittävydestä kannattaa keskustella

alasta vastaavan professorin kanssa. Koulutusta on mahdollista täydentää lisäkursseilla tai jatko-opintokurssien muodossa.

2. Sairaalaharjoittelun hankkiminen tapahtuu koulutustyösuhteessa ja/tai fyysikon sijaisuuksien kautta. Harjoittelukokonaisuuden monipuolisuudesta on syytä neuvotella vastaavan kouluttajan ja erityisvastuualueen yliopistollisen sairaalan ylifyysikon kanssa ensimmäisestä työsuhteesta lähtien.
3. Jatkotutkinnon suorittaminen voi tapahtua ennen sairaalaharjoittelua, sen aikana tai sen jälkeen. Jatkotutkinnon sisältö kannattaa suunnitella sairaalafyysikon koulutukseen soveltuvaksi yhdessä ohjaavan professorin kanssa. Tutkinnon myöntää yliopisto (yliopistot ja ohjaavat professorit on lueteltu luvussa 2.3).
4. Kun harjoittelusta on suoritettu vähintään kolme vuotta, anotaan neuvottelukunnalta kuulustelu-oikeutta sairaalafyysikkokuulusteluun. Hakemukseen tulee liittää todistus korkeakoulututkinnosta sekä kouluttajan allekirjoittama lausunto suoritettujen harjoittelun määräästä mukaan lukien todistus säteilysuojelukuulustelusta.
5. Kuulustelu tapahtuu sähköisesti ja järjestetään samanaikaisesti erikoislääkärikuulustelun kanssa. Kuulustelu-oikeutta tulee anoa vähintään seitsemän viikkoa ennen kuulustelua. Neuvottelukunnan sihteeri toimittaa kysymykset kuulusteltavan kanssa sovitun lääketieteellisen tiedekunnan tentin vastuuhenkilölle ja koulutettava osallistuu kuulusteluun.
6. Kun kuulustelu on hyväksytty, jatkotutkinto suoritettu ja vaatimusten mukaista harjoittelua on suoritettu neljä vuotta, anotaan neuvottelukunnalta sairaalafyysikon erikoistumiskoulutuksen hyväksymistä.
7. Todistus sairaalafyysikon pätevyydestä anotaan joltakin seuraavista yliopistoista.
 - Helsingin yliopisto
 - Itä-Suomen yliopisto
 - Oulun yliopisto
8. Säteilylaki 859/2018 edellyttää, että säteilyturvallisuusasiantuntijalla ja lääketieteellisen fysiikan asiantuntijalla (STA/LFA) on oltava terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetun lain nojalla oikeus käyttää sairaalafyysikon ammattinimikettä. Sairaalafyysikon nimikesuojaus anotaan Valvirasta. Ohjeet löytyvät osoitteesta:
<https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/ammattioikeudet/hakemusohjeet>

LIITE 1: KOULUTUSTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Säteilylaki sekä koulutukseen liittyvät ASETUKSET

464/1998: Asetus korkeakoulututkintojen järjestelmästä

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980464>

834/2000: Valtioneuvoston asetus humanistisista ja luonnontieteellisistä tutkinnoista annetun asetuksen muuttamisesta

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000834>

568/2005: Opetusministeriön asetus yliopistojen koulutusvastuun täsmentämisestä, yliopistojen koulutusohjelmista ja erikoistumiskoulutuksista (sekä 1040/2013: Opetus- ja kulttuuriministeriön asetus yliopistojen koulutusvastuun täsmentämisestä, yliopistojen koulutusohjelmista ja erikoistumiskoulutuksista annetun opetusministeriön asetuksen muuttamisesta)

859/2018 Säteilylaki

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859>

1034/2018 Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181034>

1044/2018 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181044>

Nimikesuojauksen hakeminen Valvirasta

<https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/ammattioikeudet/hakemusohjeet>

LIITE 2: VALTAKUNNALLINEN YLIOPISTOJEN SAIRAALAFYYSIKOIDEN ERIKOISTUMISTA KOORDINOIVA NEUVOTTELUKUNTA 2017-2019

KOKOONPANO:

Puheenjohtaja

Professori, ylifyysikko Mika Teräs, Turun yliopisto (etunimi.sukunimi@tyks.fi)

Varapuheenjohtaja

Professori, ylifyysikko Sauli Savolainen, Helsingin yliopisto

Sihteeri

Koordinaattori, FT Sanna Ranto (etunimi.sukunimi@utu.fi), Turun yliopisto

Jäsenet

Johtava asiantuntija Ritva Bly,

Professori Hannu Eskola,

Ylifyysikko, dosentti Tiina Laitinen,

Professori, radiologi Riitta Parkkola (lääkärijäsen),

Ylifyysikko, dosentti Juha Nikkinen,

Ylifyysikko, dosentti Simo Hyödynmaa,

Vuonna 2019 Mika Kapanen

Apulaisylifyysikko, dosentti Jani Keyriläinen,

Professori, ylifyysikko Miika Nieminen,

Professori Lauri Parkkonen,

Ylifyysikko, dosentti Mikko Tenhunen,

Professori, ylifyysikko Juha Töyräs,

Vuonna 2019 Professori Petro Julkunen

Säteilyturvakeskus

Tampereen yliopisto

Kuopion yliopistollinen sairaala

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri

Oulun yliopistollinen sairaala

Tampereen yliopistollinen sairaala

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri

Oulun yliopisto

Aalto Yliopisto

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri

Itä-Suomen yliopisto

YHTEYSTIEDOT:

Sanna Ranto

Luonnontieteen ja tekniikan tiedekunta

Turun yliopisto

20014 Turun yliopisto

Käyntiosoite: Maaherran makasiini, Henrikinkatu 10

Sähköpostiosoite: neuvottelukunta_sihteeri@sairaalafyysikot.fi

Puhelin: +358 50 325 4448

LIITE 3: HYVÄKSYTYT HARJOITTELUPAIKAT JA NIIDEN KOULUTUSOIKEUDET

TÄYDET KOULUTUSOIKEUDET (4 VUOTTA)

Yliopistolliset sairaalat

OSITTAISET KOULUTUSOIKEUDET (2 VUOTTA) tilanne 2019

- Keskussairaalat, joissa sairaalafyysikkokouluttajat
- Docrates Klinikka, vastuullisena kouluttajana ylifyysikko Aki Kangasmäki

RAJOITETUT KOULUTUSOIKEUDET (1 VUOSI) tilanne 31.8.2018

- Aluesairaalat, joissa on olemassa koulutustoimi ja vähintään yksi fyysikon toimi/virka. yksikön fyysikko toimii vastuullisena kuuluttajana
- HYKS-instituutti, vastuullisena kouluttajana prof. Sauli Savolainen
- Lääketieteen ja lääketieteellisen teknologian tiedekunta, Tampereen yliopisto, vastuullisena kouluttajana prof. Hannu Eskola
- Säteilyturvakeskuksen säteilytoiminnan turvallisuusosasto, vastuullisena kouluttajana sairaalafyysikko Ritva Bly
- Turun yliopiston Kognitiivisen neurotieteen tutkimusyksikkö (KNT), vastuullisena kouluttajana prof., ylifyysikko Mika Teräs
- Työterveyslaitoksen Aivot ja työ -tutkimuskeskus, vastuullisena kouluttajana sairaalafyysikko Jussi Virkkala
- Varian Medical Systems Finland Oy, vastuullisena kouluttajana sairaalafyysikko Johanna Karila
- Suomen Terveystalo Oyj, vastuullisena kouluttajana sairaalafyysikko Soile Komssi
- PhysicoMedicae Oy, vastuullisena kouluttajana Mika Kortensniemi
- Helsingin yliopiston farmasian tiedekunnan lääketutkimuksen keskus isotooppilääketieteen osa-alueella, vastaavana kouluttajana toimii prof. Sauli Savolainen
- Fyse Oy, vastuullisena kouluttajana sairaalafyysikko Miika Nieminen
- Philips Oy (Vantaa), vastuullisena kouluttajana dosentti, apulaisylifyysikko Jani Keyriläinen
- Aalto-yliopiston Neurotieteen ja lääketieteellisen tekniikan laitos (NBE), vastuullisina kouluttajina prof. Lauri Parkkonen (Aalto/NBE) ja prof. Sauli Savolainen (HUS/Kuvantaminen).
- Yliopistollisissa sairaaloissa ulkopuolisella rahoituksella tapahtuva alan tutkimustyö, kouluttajana ylifyysikko
- Muu kotimaisissa ja ulkomaisissa yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa tapahtuva tutkimustyö lääketieteellisen fysiikan tai lääketieteellisen tekniikan alalla. Tällainen koulutus arvioidaan tapauskohtaisesti, ja koulutusjakso tulisi hyväksyttävä etukäteen.

LIITE 4: KIRJALLISUUTTA KUULUSTELUA VARTEN

- Fysiologia ja anatomia

Ihmisen fysiologia ja anatomia (20. painos), Nienstedt, Hänninen, Arstila, Björkqvist, Sanoma pro, 2016.

- Kliininen neurofysiologia ja fysiologia

Electric Fields of the Brain, The Neurophysics of EEG. Nunez PL, Srinivasan R, Oxford University Press, 2nd Edition, 2006

Medical Instrumentation Application and design. Webster JG (ed.), Wiley and Sons, 4th Edition, 2010.

Clinical Neurophysiology (3rd Edition), Jasper R. Daube, Deon I. Rubin, Oxford University Press, 2009.

- Isotooppiläketiede & Kliininen radiologia

Physics in Nuclear Medicine (4th edition). Cherry SR, Sorenson JA, Phelps ME. Elsevier-Saunders, 4th Edition, 2012.

The Essential Physics of Medical Imaging (3rd Edition), Jerrold T. Bushberg, J. Anthony Seibert, Edwin M. Leidholdt Jr., John M. Boone, 2012 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.

- Sädehoito ja onkologia

The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan, 6th Edition, 20 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.

Yleisteoksia, joita voi käyttää oheislukemistona ja alan suomenkieliseen termistöön perehtymiseen.

Kliinisen fysiologian ja isotooppiläketieteen perusteet, Anssi Sovijärvi, Jaakko Hartiala, Juhani Knuuti, Tomi Laitinen, Pekka Malmberg (toim.) 1.painos, Kustannus Oy Duodecim 2018.

Kliininen neurofysiologia, Mervaala E, Haaksiluoto E, Himanen S-L, Jääskeläinen S, Kallio Mi, Vanhatalo S, (toim.), 1. painos, Kustannus Oy Duodecim, 2018.

Radiologia, Soimakallio S, Kivisaari L, Manninen H, Svedström E, Tervonen O (toim.) WSOY, 2018.

Kliininen radiologia, Blanco Sequeiros R, Koskinen S, Aronen H, Lundbom N, Vanninen R, Tervonen O (toim.), 1. painos Kustannus Oy Duodecim, 2017.

Syöpätaudit. Joensuu H, Roberts P, Kellokumpu-Lehtinen PL, Jyrkkiö S, Kouri M, Teppo L, (toim.) Kustannus Oy Duodecim, 2013, 5. painos.

[Euroopan unionin neuvoston direktiivi 2013/59/EURATOM turvallisuutta koskevien perusnormien vahvistamisesta ionisoivasta säteilystä aiheutuville vaaroille suojelemiseksi.](#)

Erikoisalojen keskeiset suositukset soveltuvin osin

Kliininen fysiologia:

AHA:n, ACC:n EKG-suositukset, mm. Kligfield ym. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: Part I: The electrocardiogram and its technology. Circulation 2007; 115; 1306-1324.

ERS:n ja ATS:n keuhkofunktio tutkimusten suositukset:

<https://www.thoracic.org/statements/pulmonary-function.php>

Isotooppilääketiede:

EANM:n suositukset <https://www.eanm.org/publications/guidelines/>

LÄHDELUETTELO

1. Rekonen A, Sairaalfysiikka Suomessa – Alan kehitys, työkenttä ja pätevytyminen. Luku kirjassa: Malmivuo J, Nousiainen J. Lääketieteellisen fysiikan ja tekniikan yhdistys. Juhlakirja, Tampere, 1988.
2. Kuva tarkentuu Sairaalfysiikka Suomessa 75 vuotta julkaisu 2014
3. EFOMP linkki <https://www.efomp.org/index.php?r=fc&id=policy-statements>
4. Savolainen S, Hiltunen J, Korttesniemi M, Salli E, Sipilä O, Nikkinen P, Tenhunen M, Timonen M, Vitikainen AM. Opinto-opas sairaalfysiikoksi aikoville. Report Series in Physics, University of Helsinki, 2017.