

Erikoistuvan sairaalafyysikon opinto- ja harjoitteluohjeet

**Valtakunnallinen sairaalafyysikoiden erikoistumista
koordinoiva neuvottelukunta¹**

28.5.2021

¹ Ks. Liite 2

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	3
2.	KOULUTUKSEN RAKENNE JA SISÄLTÖ	4
	2.1 Koulutusosiot	4
	2.2 Koulutusosioden suorittamisen ajoitus	5
	2.3 Koulutusosioden sisältö	5
3.	KÄYTÄNNÖN OHJEET KOULUTETTAVALLE	8
	LIITE 1: KOULUTUKSEEN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ	9
	LIITE 2: VALTAKUNNALLINEN YLIOPISTOJEN SAIRAALAFYYSIKOIDEN ERIKOISTUMISTA KOORDINOIVA NEUVOTTELUKUNTA 2020-2022	10
	LIITE 3: HYVÄKSYTYT HARJOITTELUPAIKAT JA NIIDEN KOULUTUSOIKEUDET	11
	LIITE 4: KIRJALLISUUTTA	12
	VIITTEET	12

1. JOHDANTO

Tässä oppaassa kuvataan sairaalafysiikan opintopolku yleisellä tasolla. Oppaan tarkoituksena on antaa yleiskuva sairaalafysiikoksi valmistumisesta. Opasta ylläpitää sairaalafysiikoiden koulutusta koordinoiva valtakunnallinen neuvottelukunta, joka nimetään kolmen vuoden periodeissa koulutusta antavien yliopistojen ja yliopistosairaaloiden edustajista. Neuvottelukunnassa on myös yksi lääkärijäsen ja yksi STUK:n edustaja (Liite 2). Opas perustuu Hannu Eskolan ja Mika Teräksen kirjoittamaan opinto-oppaaseen vuodelta 2019 [1]. Opas on päivitetty vastaamaan uusia tutkintovaatimuksia koskien sekä teoreettisia opintoja että käytännön harjoittelua. Siirtymäkauden määräyksiä on kuvattu luvussa 2.4. Opas päivitetään neuvottelukunnan puheenjohtajan vaihtuessa niiltä osin kuin se on tarpeellista.

Neuvottelukunnan tehtävät on määritetty kunkin toimikunnan nimittämisasiakirjojen yhteydessä (Liite 2). Sen tehtävänä on mm. ohjeistaa koulutettavia ja kouluttajia (yliopistot, sairaalat ja muut käytännön harjoittelupaikat) sekä koordinoida koulutusta. Se myös arvioi tarvittaessa yksittäisten koulutettavien koulutussisältöjä ja toteaa koulutukset suoritetuiksi. Neuvottelukunta myöntää hakemuksen perusteella oikeuden osallistua valtakunnalliseen sairaalafysiikkokokoukseen. Neuvottelukunnan käsittelyn jälkeen tapahtuu virallinen hyväksyminen kahdessa vaiheessa. Todistuksen sairaalafysiikan pätevyydestä myöntävät yliopistot, minkä jälkeen sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira, myöntää oikeuden käyttää sairaalafysiikan ammattinimikettä hakemuksen perusteella.

Käytännön harjoitteluun neuvottelukunta on julkaissut vuonna 2021 koulutuskortit [2], joissa kuvataan yksityiskohtaisesti eri erikoisalojen opintokokonaisuuksia käytännön harjoittelun osalta. Koulutuskorttien viitteenä mainittu kirjallisuus on tarkoitettu käytettäväksi soveltuvin osin koulutuskortin laajuisen osaamisen käsikirjallisuutena. Tämä opinto-opas yhdessä koulutuskorttien kanssa pyrkii antamaan kokonaiskuvan paitsi opintopolusta valmistua sairaalafysiikoksi, myös ne vaatimukset, mitä edellytetään viiden vuoden käytännön harjoittelun aikana opittavan.

Säteilylain nojalla sairaalafysiikko, jolla on oikeus käyttää sairaalafysiikan 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.

Sairaalafysiikoiden ammatti- ja koulutushistoriaa on kuvattu kattavasti kirjassa ”*Kuva tarkentuu*” vuodelta 2014 [3].

Yksityiskohtaisia sairaala- tai yliopistokohtaisia ohjeita saa parhaiten kääntymällä joko ao. yliopistojen alan professorin tai yliopistosairaaloiden ylifysiikoiden puoleen. Lääketieteellisen fysiikan teoreettisia opintoja koskevat sisällöt ja ohjeet löytyvät koulutusta tarjoavien yliopistojen sivuilta.

2. KOULUTUKSEN RAKENNE JA SISÄLTÖ

Sairaalafysiikan koulutus koostuu teoreettisesta koulutuksesta ja käytännön harjoittelusta. Yliopistollisen jatkotutkinnon lisäksi edellytetään STA:n ja STV:n kelpoisuutta säteilytoiminnassa terveydenhuollossa ja eläinlääketieteessä. Säteilysuojelukoulutuksen suorittaminen osoitetaan hyväksytysti yliopistolle suoritetuilla alan kursseilla ja käytännön harjoittelulla. Koulutukseen liittyvä STA-/STV-kelpoisuus määritetään säteilylainsäädännössä, joka koostuu laeista ja asetuksista sekä Säteilyturvakeskuksen määräyksistä (Liite 1).

2.1 Koulutusosiot

Koulutuksen osiot ovat:

1. FM- tai DI-koulutus sopivalta alalta
2. Käytännön harjoittelu
3. Yliopistollinen jatkotutkinto (FL, FT, TkL, TkT, Phil.Lic., Ph.D., Phil.Lic. (Tech.), D.Sc. (Tech.) tai Ph.D. (Tech.))
4. STA-kelpoisuuden osoittaminen
5. Sairaalafysiikkokuulustelu



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

2.2 Koulutusosoiden suorittamisen ajoitus

Käytännön harjoittelun voi aloittaa FM- tai DI-tutkinnon suorittamisen jälkeen. Sairaala-fyysikkokuulusteluun voi osallistua, kun FM- tai DI-tutkinto ja teoreettinen osa STA-koulutuksesta on suoritettu (yliopiston antama todistus) ja neuvottelukunta on hyväksynyt tarvittavan kolmen (3) vuoden sairaalaharjoittelun suoritetuksi.

2.3 Koulutusosoiden sisältö:

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 (vastuuprofessorien nimet, 2021):

- Aalto-yliopisto (Lauri Parkkonen)
- Helsingin yliopisto (Sauli Savolainen)
- Itä-Suomen yliopisto (Petro Julkunen)
- Oulun yliopisto (Miika Nieminen)
- Tampereen yliopisto (Michiel Postema)
- Turun yliopisto (Mika Teräs)

2. **Käytännön harjoittelu.** Kullekin harjoittelupaikalle on määritelty vastaava kouluttaja, joka vastaa koulutuksen laadusta ja sisällöstä. Luettelo hyväksytyistä harjoittelupaikoista on liitteessä 3. Harjoittelun sisällölle on kuvaukset neuvottelukunnan julkaisemissa koulutuskorteissa. Harjoittelua koskevat seuraavat määräykset:

- Harjoittelun voi aloittaa FM- tai DI-tutkinnon suorittamisen jälkeen.
- Harjoittelun kokonaisaika on viisi (5) vuotta, josta sairaalaharjoittelua vähintään neljä vuotta
- Harjoittelu on hyväksyttävä kymmenen (10) vuoden kuluessa sen alkamisesta
- Harjoittelupaikalla on oltava neuvottelukunnan hyväksymät koulutusoikeudet ennen harjoittelun aloittamista
- Enintään kaksi (2) vuotta harjoittelua hyväksytään harjoittelupaikasta, jolle on myönnetty osittaiset koulutusoikeudet
- Enintään yksi (1) vuosi harjoittelua hyväksytään harjoittelupaikasta, jolle on myönnetty rajoitetut koulutusoikeudet

Sairaalaharjoittelussa on perehdyttävä 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 toimia. Koulutustoimien lisäksi kokemusta voi kerryttää esim. fyysikon sijaisuuksilla. Koulutuspaikoissa on myös kullekin osa-alueelle yksityiskohtainen perehdyttämishjelma (ks. koulutuskortit).

Siviilipalvelus, työharjoittelu tai muu sairaaloissa suoritettu harjoittelu ei kerrytä kokemusta sairaalafysiikon käytännön harjoittelusta.

3. **Yliopistollinen jatkotutkinto** (FL, FT, TkL, TKT, Phil.Lic. Ph.D., Phil.Lic. (Tech.), D.Sc. (Tech.) tai PhD (Tech.)). Jatkotutkinnon teoreettisten opintojen ja opinnäytetyön tulee ensisijaisesti liittyä lääketieteelliseen fysiikkaan ja tekniikkaan. Muussa tapauksessa koulutettavan tulee sopia vastuullisen professorin kanssa ns. siltaopintojen suorittamisesta.

4. Säteilyturvallisuusasiantuntijan (STA) kelpoisuuden osoittaminen ja käytännön harjoittelu

Säteilylain nojalla sairaalafysiikon koulutus antaa kelpoisuuden toimia STA:na ja STV:na säteilytoiminnassa terveydenhuollossa ja eläinlääketieteessä.

Säteilysuojelukoulutuksen suorittaminen osoitetaan teoriaopinnoilla sekä säteilyturvallisuuteen liittyvällä käytännön harjoittelulla. Teoriaopetuksesta yliopistot antavat erillisen todistuksen.

Säteilyturvallisuuteen liittyvän käytännön harjoittelun vähimmäismäärä on kokonaisuudessaan kaksi (2) vuotta, sisältäen vähintään seitsemän 7 kk harjoittelua kullakin seuraavalla pääalalla: Sädehoito, radiologia ja isotooppilääketiede.

Käytännön harjoittelu suoritetaan seuraavasti:

- Sairaalafysiikoiden käytännön koulutus on viisi vuotta 1.1.2021 alkaen.
- Neljä (4) vuotta tästä koulutuksesta on tapahduttava sairaalan toimessa tai virassa sisältäen mahdolliset sijaisuudet
- Yliopistollisen sairaalan harjoittelujakson työntekopaikkana tulee olla yliopistollisen sairaalan kampus vähintään kahden (2) vuoden ajan, muut harjoittelupaikat ks. liite3
- Ionisoivaa säteilyä käyttävissä yksiköissä harjoittelua on kerättävä yhteensä kaksi (2) vuotta kuitenkin niin, että radiologissa, isotooppilääketieteessä ja onkologiassa (sädehoidossa) kussakin vähintään seitsemän (7) kuukautta.
- Neuvottelukunta suosittaa myös ei-ionisoivaa säteilyä käyttävissä yksiköissä kuten KNF ja KLF – yksiköt harjoittelun yhteenlasketuksi vähimmäispituudeksi seitsemän (7) kuukautta.

- Yksi vuosi (1) harjoittelusta voi 1.1.2021 alkaen nykykäytännön mukaisesti tapahtua alan tutkimusyksiköissä, joissa tutkimus liittyy läheisesti lääketieteelliseen fysiikkaan tai tekniikkaan.
- Ne erikoistuvat fyysikot, jotka aloittavat erikoistumiskoulutuksena 1.1.2021 tai sen jälkeen, suorittavat viiden vuoden käytännön harjoittelun.
- Ennen 1.1.2021 harjoittelun aloittaneet jatkavat vanhojen määräysten mukaisesti. Tässä harjoitteluksi voidaan katsoa varsinaisen sairaalaharjoittelun lisäksi myös aloitettu tai suoritettu lääketieteellisen fysiikan tai tekniikan jatkotutkinto tai työskentely alan tutkimuslaitoksissa. Henkilöiden, joilla ei ole varsinaista sairaalaharjoittelua ja jotka haluavat ennen 1.1.2021 aloitetun alan tutkimuslaitoksissa tai jatkotutkinnon parissa tehtävän tutkimustyön perusteella suorittaa sairaalafysiikon pätevyyden vanhojen määräysten mukaisesti, tulee hakea ennakkopäätöstä neuvottelukunnalta vuoden 2021 kuluessa. Siirtymäaika vanhojen määräysten perusteella suoritettavaan sairaalafysiikon pätevyyteen päättyy 31.12.2026, minkä jälkeen pätevoityvien kohdalla noudatetaan poikkeuksetta viiden vuoden koulutusaikaa.

5. Sairaalafysiikkokuulustelu. 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 (enimmäispistemäärä):

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

Kuulustelun läpäiseminen edellyttää

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

3. KÄYTÄNNÖN OHJEET KOULUTETTAVALLE

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. Sairaalaharjoittelu suoritetaan 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 on suunniteltava sairaalafysiikan koulutukseen soveltuvaksi yhdessä ohjaavan professorin kanssa. Tutkinnon myöntää yliopisto.
4. Kun harjoittelusta on suoritettu kolme (3) vuotta *sairaalassa*, voidaan anoa neuvottelukunnalta lupaa sairaalafysiikkokuulusteluun. Hakemukseen tulee liittää 1) todistus korkeakoulututkinnosta, 2) kouluttajan ja koulutettavan allekirjoittama yhteenveto suoritettujen harjoittelun määrästä ja 3) yliopiston antama todistus liittyen STA-kelpoisuuden teoreettiseen koulutukseen.
5. Kuulustelu suoritetaan sähköisiä apuvälineitä hyödyntäen ja se järjestetään samanaikaisesti erikoislääkärikuulustelun kanssa. Kuulusteluoikeutta on anottava vähintään neljä (4) viikkoa ennen kuulustelua.
6. Kun kuulustelu on hyväksytty, jatkotutkinto suoritettu ja vaatimusten mukaista harjoittelua on suoritettu viisi (5) vuotta, voidaan neuvottelukunnalta anoa sairaalafysiikan erikoistumiskoulutuksen hyväksymistä.
7. Todistus sairaalafysiikan pätevydestä anotaan joltakin seuraavista yliopistoista.
 - Helsingin yliopisto
 - Itä-Suomen yliopisto
 - Oulun yliopisto
8. Säteilylaki 859/2018 edellyttää, että STA:lla ja LFA:lla on oltava terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetun lain nojalla oikeus käyttää sairaalafysiikan ammattinimikettä.

Sairaalafysiikan 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

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 2020-2022

Puheenjohtaja

Professori, ylifyysikko Sauli Savolainen Helsingin yliopisto

Varapuheenjohtaja

Professori, ylifyysikko Petro Julkunen Itä-Suomen yliopisto

Sihteeri

Opintoasiainpäällikkö Anne Palo Helsingin yliopisto

Jäsenet

Johtava asiantuntija Ritva Bly	Säteilyturvakeskus
Apulaisylifyysikko, dosentti Jarkko Ojala	Tampereen yliopisto
Ylifyysikko, dosentti Tiina Laitinen	Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri
Ylifyysikko, dosentti Juha Nikkinen	Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri
Ylifyysikko, dosentti Mika Kapanen	Pirkanmaan sairaanhoitopiiri
Apulaisylifyysikko, dosentti Jani Keyriläinen	Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri
Professori, ylifyysikko Miika Nieminen	Oulun yliopisto
Professori Lauri Parkkonen	Aalto Yliopisto
Ylifyysikko, dosentti Mikko Tenhunen	Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri
Professori, ylifyysikko Mika Teräs	Turun yliopisto
Ylilääkäri, dosentti Kirsi Lauerma (lääkärijäsen)	Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri

YHTEYSTIEDOT:

Anne Palo

Opintoasiainpäällikkö / Head of Academic Affairs
Opetus- ja opiskelijapalvelut / Teaching and Learning Services
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta / Faculty of Science
PL 64 (Gustaf Hällströmin katu 2)
00014 Helsingin yliopisto / University of Helsinki
+358 2941 50061
anne.palo@helsinki.fi
neuvottelukunta_sihteeri@sairaalafyysikot.fi

Neuvottelukunnan tehtävänä on koordinoita ja kehittää sairaalafyysikon koulutusta:

- todeta sairaalafyysikon pätevyys ja ilmoittaa se todistuksen antavaan tiedekuntaan
- hyväksyä koulutukseen kuuluvan käytännön harjoittelun koulutuspaikat ja vastuulliset kouluttajat harjoittelua varten
- antaa tiedekunnalle lausunto käytännön harjoittelun riittävydestä
- vastata sairaalafyysikoiden loppukuulustelun järjestämisestä ja varmistaa kuulustelun säilyminen valtakunnallisesti yhteismitallisena
- osallistua koulutukseen kuuluvien valtakunnallisten tutkijakoulutuskurssien suunnitteluun ja toteuttamiseen
- tehdä ehdotuksia sairaalafyysikon koulutuksen rakenteesta
- tukea ja antaa tarvittaessa lausunnon eri yliopistojen sairaalafyysikon koulutuksen sisällöstä
- koordinoita sairaalafyysikon opinto-oppaan sisältöä eri yliopistoissa.

LIITE 3: HYVÄKSYTYT HARJOITTELUPAIKAT JA NIIDEN KOULUTUSOIKEUDET

TÄYDET KOULUTUSOIKEUDET (5 VUOTTA)

Yliopistolliset sairaalat

OSITTAISET KOULUTUSOIKEUDET (2 VUOTTA) tilanne 2021

Keskussairaalat, joissa sairaalafyysikkokouluttajat sekä Docrates -syöpäsairaala, vastuullisena kouluttajana dosentti, ylifyysikko Aki Kangasmäki

RAJOITETUT KOULUTUSOIKEUDET (1 VUOSI) tilanne 2021

- Aluesairaalat, joissa on olemassa koulutustoimi ja vähintään yksi fyysikon toimi/virka. Yksikön fyysikko toimii vastuullisena kouluttajana
- HYKS-instituutti, vastuullisena kouluttajana prof. Sauli Savolainen
- Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta, Tampereen yliopisto, vastuullisina kouluttajina prof. Michiel Postema ja dosentti, apulaisylifyysikko Jarkko Ojala
- 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, vastuullisina kouluttajina sairaalafyysikko Anna Kelaranta ja sairaalafyysikko Antti Kotiaho.
- PhysicoMedicae Oy, vastuullisena kouluttajana dosentti, ylifyysikko Mika Kortnesniemi
- Fyse Oy, vastuullisena kouluttajana prof., ylifyysikko 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: koulutus arvioidaan tapauskohtaisesti, ja koulutusjakso tulisi hyväksyttävä etukäteen.

LIITE 4: KIRJALLISUUTTA

Fysiologia ja anatomia

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

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

Koulutuskorteissa [2] on kuhunkin erikoisalaan liittyviä viitteitä.

Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen 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.

VIITTEET

1. Hannu Eskola ja Mika Teräs, *Sairaalafysiikan valtakunnallinen koulutusopas*, 2019
2. *Sairaalafysiikan erikoistumiskoulutus – koulutuskortit*, Valtakunnallinen sairaalafysiikoiden erikoistumista koordinoiva neuvottelukunta 2021
3. Toni Ihalainen, Aaro Kiuru, Ari Pääkkönen, Ahti Rekonen, Sauli Savolainen, Inkeri Sippo-Tujunen, Mikko Tenhunen, *Kuva tarkentuu, Sairaalafysiikat Suomessa 75 vuotta*, ISBN 978–952–93–3940–2, 2014.