|  |  |
| --- | --- |
| Stichting OKF | Afbeeldingsresultaat voor logo st antonius ziekenhuis |
| nvkf_logo | Afbeeldingsresultaat voor logo UMCU |

**Opleidingsplan**

**Klinisch Fysicus in opleiding (RNG)**

**Inhoudsopgave**

[1 Inleiding 3](#_Toc504498031)

[1.1 Vooropleiding en ervaring 3](#_Toc504498032)

[1.2 Opleidingsinstituut 3](#_Toc504498033)

[1.3 Kwaliteitsbewaking opleiding 3](#_Toc504498034)

[1.4 Opleidingsduur 3](#_Toc504498035)

[1.5 Vrijstelling 3](#_Toc504498036)

[2 Opleidingsplan 3](#_Toc504498037)

[2.1 Tijdsplanning 4](#_Toc504498038)

[2.2 Algemene activiteiten 6](#_Toc504498039)

[2.3 Projecten 6](#_Toc504498040)

[2.4 Stages 8](#_Toc504498041)

[2.5 Cursussen 10](#_Toc504498042)

[2.6 Wetenschappelijke vorming 11](#_Toc504498043)

[2.6.1 Voorkennis 11](#_Toc504498044)

[2.6.2 Invulling wetenschap 11](#_Toc504498045)

[2.6.3 Congressen en symposia 11](#_Toc504498046)

[2.7 Invulling van de kennisgebieden 12](#_Toc504498047)

[2.7.1 Fundamental Knowledge, Skills and Competences (volume 1) 12](#_Toc504498048)

[2.7.2 Radiologie en Nucleaire Geneeskunde (volume 2) 13](#_Toc504498049)

[2.8 Onvoorzien 14](#_Toc504498050)

[3 Attitudevorming 15](#_Toc504498051)

[3.1 Collaborator 15](#_Toc504498052)

[3.2 Communicator 15](#_Toc504498053)

[3.3 Social awareness 15](#_Toc504498054)

[3.4 Manager 15](#_Toc504498055)

[3.5 Professional 15](#_Toc504498056)

[3.6 Scholar 15](#_Toc504498057)

[Bijlagen 16](#_Toc504498058)

[A. Voorbeeld onderverdeling projecten 17](#_Toc504498059)

[B. Voorbeeld afdekken curriculum 18](#_Toc504498060)

# Inleiding

In dit opleidingsplan wordt een voorstel gedaan voor de planning van mijn opleiding tot klinisch fysicus, met als werkterrein radiologie en nucleaire geneeskunde (RNG).

## [Vooropleiding en ervaring](#_Toc305663000)

## [Opleidingsinstituut](#_Toc305663001)

## Kwaliteitsbewaking opleiding

De volgende activiteiten zijn opgenomen in het leerplan ter bewaking van de kwaliteit van de opleiding:

* tweewekelijks voortgangsgesprek met opleider en plaatsvervangend opleider;
* tweewekelijks vakgroep overleg met alle klinisch fysici (in opleiding);
* korte deelbeoordelingen met opleiders, supervisors en externen;
* overleg bij projectstart en projectafsluiting met supervisor;
* halfjaarlijks voortgangsverslag en voortgangsgesprek;
* 360 graden feedback (einde van het 2e jaar en einde van de opleiding);
* 4 keer per jaar opleidingsoverleg;
* jaargesprek met manager klinische fysica en instrumentatie;
* eindgesprek met opleider en plaatsvervangend opleider;
* overleg met co-opleider, minimaal 2 maal per jaar;
* portfolio;
* intervisie en reflectie van opleidersgroep.

In bijlage H is het lokaal opleidingsplan bijgevoegd. Hierin worden bovengenoemde onderdelen uitgebreider beschreven.

## [Opleidingsduur](#_Toc305663003)

De voorgestelde duur van de opleiding is 4 jaar (240 ECTS), beginnende per 1 februari 2017. De geplande einddatum is 31 januari 2021. Er wordt gedurende deze periode 36 uur per week gewerkt, zoals opgenomen in contract.

## [Vrijstelling](#_Toc305663003)

De cursus Stralingsdeskundigheid niveau 3 is behaald. Een kopie van het certificaat is opgenomen in bijlage F. Er wordt geen verkorting aangevraagd, deze tijd wordt ingevuld door een opfriscursus stralingshygiëne en extra verdiepende cursussen voor de beeldvormende modaliteiten.

# Opleidingsplan

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de inhoud van de opleiding in de vorm van algemene activiteiten, projecten, stages en cursussen. Deze onderdelen omvatten samen de eisen van de opleiding, zoals beschreven in de volgende documenten:

* Core Curriculum for Medical Physicists, volume 1 (januari 2015)
* Core Curriculum for Medical Physicists, volume 2 - Radiology and Nuclear Medicine (januari 2015)

Het reguliere opleidingstraject bestaat uit 240 ECTS, gelijkmatig verdeeld over vier jaar. Hiervan zal 60 ECTS besteed worden aan wetenschappelijk onderzoek, 107,5 ECTS aan projecten en stages, 27,5 ECTS aan cursussen, 30 ECTS aan vaste activiteiten, 9 ECTS aan congressen en symposia. Daarnaast worden 6 ECTS onvoorzien opgenomen in het programma.

Gedurende mijn opleiding zal de opleidingsclusterstructuur met daarin het basisjaar definitiever vorm krijgen. In mijn opleidingsplan wordt hier al rekening mee gehouden door stages op de andere werkterreinen in het eerste jaar te plannen en voor blok 6 nog niet vast te leggen waar de projecten plaats zullen vinden. Wel wordt in het opleidingsplan geborgd dat het gehele curriculum, algemeen en RNG doorlopen wordt.

## Tijdsplanning

Het opleidingstraject bestaat uit 240 ECTS. 1 ECTS staat gelijk aan 28 uur. De tijdsplanning is verdeeld over acht blokken van elk zes maanden, namelijk:

Blok 1: februari 2017 – juli 2017

Blok 2: augustus 2017 – januari 2018

Blok 3: februari 2018 – juli 2018

Blok 4: augustus 2018 – januari 2019

Blok 5: februari 2019 – juli 2019

Blok 6: augustus 2019 – januari 2020

Blok 7: februari 2020 – juli 2020

Blok 8: augustus 2020 – januari 2021

De invulling van deze blokken wordt in Tabel 1 weergeven. De activiteiten zijn in ECTS onderverdeeld. In totaal wordt er 60 ECTS gewerkt aan onderzoek, waarvan 17,5 ECTS bij het UMCU. De dagen wetenschap bij het St. Antonius ziekenhuis zullen verdeeld worden over verschillende onderzoeken.

Tabel : Tijdsplanning, verdeling van ECTS over cursussen (C) / projecten (P) / wetenschap (W) / klinische stages (KS) / stages (S) en algemene activiteiten (A).

|  |
| --- |
| **Verdeling cursussen (C) / projecten (P) / wetenschap (W) / klinische stages (KS) / stages (S) (ECTS)** |
|   |   | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **totaal** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C1 | Anatomie, fysiologie, pathologie  | 2 |  |  |  |   |  |  |  | **2** |
| C2 | Opfriscursus Stralingsdeskundigheid niveau 3 |  |  | 1 |  |   |  |  |  | **1** |
| C3 | MRI | 1 |  |  |  |   |  |  |  | **1** |
| C4 | Ultrasound Imaging |  |  |  | 1 |   |  |  |  | **1** |
| C5 | Diagnostic Radiology and CT |  |  |  | 1 |   |  |  |  | **1** |
| C6 | Nuclear Medicine |  | 1 |  |  |   |  |  |  | **1** |
| C7 | Safety and Risk Analysis |  |  | 3 |  |   |  |  |  | **3** |
| C8 | Management en Organisatie in de Gezondheidszorg |  |  |  |  |   |  | 3 |  | **3** |
| C9 | Klinische informatica |  |  |  |  |   | 3 |  |  | **3** |
| C10 | Biostatistics for Researchers |  |  |  |  | 3 |  |  |  | **3** |
| C11 | Medische Ethiek voor Klifio's | 0,5 |  |  |  |   |  |  |  | **0,5** |
| C12 | Beeldkwaliteit en Mammografie |  |  | 1 |  |   |  |  |  | **1** |
| C13 | PET farmacokinetiek |  |  |  |  |   | 1 |  |  | **1** |
| C14 | Communicatietraining voor klifio's |  | 1 |  |  |   |  |  |  | **1** |
| C15 | Image Processing  |  |  |  | 3 |   |  |  |  | **3** |
| C16 | Nader te bepalen |  |  |  |  |   |  | 2 |  | **2** |
|  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| P1 | Implementatietraject | 3 | 4,5 |  | 4 |   |  | 5 |  | **16,5** |
| P2 | ICT | 3 |  |  |  |   |  |  | 8 | **11** |
| P3 | Optimalisatie en dosimetrie | 4 | 4 |  |  | 4 |  |  | 6 | **18** |
| P4 | QA/QC | 3 |  |  | 4 |   | 3,5 |  | 6,5 | **17** |
| P5 | Convenant medische technologie |  | 2 |  | 3 |   |  |  |  | **5** |
| P6 | Stralingsveiligheid/-bescherming |  |  | 3 |  |   |  | 3 |  | **6** |
| P7 | Specifieke aandachtsgebieden |  |  |  | 3 |   | 3 |  | 4 | **10** |
|  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| W1 | Onderzoek UMCU |  |  |  |  | 17,5 |  |  |  | **17,5** |
| W2 | Onderzoek PET/SPECT |  |  | 14,5 | 4 |   |  |  |  | **18,5** |
| W3 | Onderzoek nader te bepalen |  |  |  |  |   | 14 | 10 |  | **24** |
|  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| KS1 | Meeloopstage | 2 |  |  |  |   |  |  |  | **2** |
|  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| S1 | Algemene klinische fysica | 6 |  |  |  |   |  |  |  | **6** |
| S2 | Radiotherapie |  | 8 |  |  |   |  |  |  | **8** |
| S3 | Audiologie |  | 6 | 2 |  |   |  |  |  | **8** |
|  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
| A1 | Vaste activiteiten | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | **30** |
| A2 | Congressen en symposia  | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 2,25 | 0,75 | 0,75 | 2,25 | 0,75 | **9** |
| A3 | Onvoorzien | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | **6** |
|  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| **Totalen** |
|   |  | **30,00** | **30,00** | **30,00** | **30,00** | **30,00** | **30,00** | **30,00** | **30,00** | **240,00** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | *S4: Stage UMCU* |
|  | *Locatie nader te bepalen (St. Antonius ziekenhuis of UMCU)* |

## Algemene activiteiten

Naast projecten, cursussen, stages, congressen en symposia wordt 30 ECTS gereserveerd voor reguliere activiteiten.

*Vaste activiteiten*

* Refereer bijeenkomsten, vergaderingen van de afdeling KFI, vergaderingen van de beeldverwerkingsgroep, afdelingsoverleg NG en RD
* Refereer bijeenkomsten regionaal niveau
* Bijeenkomsten NVS
* Deelnemen aan commissie stralingshygiëne van de afdeling NG en/of RD en/of de centrale commissie
* Dagelijkse klinisch fysische ondersteuning
* Verzorgen van onderwijs
* Literatuurstudie
* Opstellen opleidingsplan en voorgangsrapportages
* Portfolio bijhouden

## Projecten

De projecten zijn ruim opgezet. Project 1 wordt gedurende de opleiding onderverdeeld in project 1.1, project 1.2 etc. Een overzicht hiervan is gegeven in Bijlage A. Om de voortgang van het geplande curriculum in de gaten te houden, wordt het % voltooide ECTS bijgehouden. Een voorbeeld hiervan wordt in Bijlage B weergeven.

**Project (P1): Implementatietraject**

**Doel:** Participeren in een implementatietraject van een nader te bepalen beeldvormende modaliteit.

**Werkzaamheden:** De komende jaren zal binnen het St. Antonius ziekenhuis verschillende apparatuur vervangen worden. Een implementatietraject bestaat uit vooronderzoek, investeringen, selectie (opstellen PVE, proefplaatsingen), aanschaf, acceptatie en vrijgave, introductie en gebruik, tot buiten gebruikstelling. Er zal tenminste 1 keer een volledige aanschaftraject doorlopen worden. Daarnaast wordt er wordt deelgenomen aan de investeringscommissie.

**Concreet project:**

* Er wordt vooronderzoek gedaan naar het nut van toepassing van contrast‑mammografie volgens de CAT methode (critically appraised topic). Waaronder literatuuronderzoek naar voor- en nadelen van het toepassen van contrast.
* Er wordt een acceptatietest uitgevoerd voor een PET-CT.

**Gerelateerde werkzaamheden:**

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen en ervaringen of adviesrapport.

**Duur:** 16,5 ECTS

**Rol:** Oplopend naarmate opleiding vordert

**Competentie(s):** Communicator, collaborator, manager, professional

**Project (P2): ICT**

**Doel:** Kennis opdoen rondom medische ICT.

**Werkzaamheden**: Er kan hierbij gedacht worden aan het participeren bij het invoeren van nieuwe/geüpdatete software en de validatie/verificatie daarvan. Het koppelen van nieuwe apparatuur aan bestaande systemen. Het participeren bij implementatie van aanvullende opties van het elektronisch patiëntendossier EPIC.

**Concreet project:**

* Het programma HERMES voor beeldverwerking (post-processing en PACS) voor de nucleaire Geneeskunde gaat over op een nieuw platform. Hierdoor moeten geüpdatete analyses, waaronder de ejectiefractie-, renogram-, longkwantificatie- en maagontlediging analyse gevalideerd worden.

**Gerelateerde werkzaamheden:** Cursus klinische informatica.

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen, ervaringen en/of een nieuwe WAD module.

**Duur:** 11 ECTS

**Rol:** Handelt onder beperkte supervisie

**Competentie(s):** Communicator, collaborator, professional

**Project (P3): Optimalisatie en dosimetrie**

**Doel:** Inzicht krijgen in het bepalen van de stralingsdosis en de invloed daarvan op de beeldkwaliteit.

**Werkzaamheden:** Optimalisatie betreft doseringsbeleid, richtlijnen, protocollen en/of beeldkwaliteit van een beeldvormende modaliteit. Hierbij kan gekeken worden naar de optimalisatie van de combinatie van dosering en beeldkwaliteit. Indien van toepassing kan het protocol aangepast worden. Mogelijk kan gekeken worden bij andere instellingen, zodat protocollen vergeleken kunnen worden. Daarnaast kan er geparticipeerd worden in de optimalisatie van reconstructiealgoritmes.

**Concreet project:**

* Optimalisatie van de Ga‑68 dosis voor de diagnostiek van prostaatkanker.
* Participeren bij de implementatie van dosismonitoring software.

**Gerelateerde werkzaamheden:**

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen en ervaringen en/of aangepast protocol.

**Duur:** 18 ECTS

**Rol:** Oplopend naarmate opleiding vordert

**Competentie(s):** Communicator, collaborator, professional, scholar

**Project (P4): QA/QC**

**Doel:** Verdiepen in QA/QC voor verschillende beeldvormende modaliteiten.Zelfstandig uitvoeren van kwaliteitscontroles.

**Werkzaamheden:** Begrijpen van huidige QA/QC procedures. Bijdragen aan de ontwikkeling van een QA procedure of QC methode voor een beeldvormende modaliteit. Selecteren van de belangrijkste kwaliteitstesten en het uitvoeren van kwaliteitscontroles. Het vertrouwd raken met WAD‑server/protocollen.

**Concreet project:**

* Participeren bij het implementeren van een QC methode voor de bucky systemen. Indien mogelijk een nieuwe WAD server module ontwikkelen, waarbij geprogrammeerd wordt in Python.
* Er wordt deelgenomen aan het technisch overleg (TO) nucleaire geneeskunde. Hierin wordt een bijdrage geleverd in de vorm van analyse van QC resultaten. Door het volgen van deze besprekingen bekend raken met veelvoorkomende problemen en oplossingen.

**Gerelateerde werkzaamheden:**

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen en ervaringen, evt. een nieuwe WAD server module.

**Duur:** 17 ECTS

**Rol:** Oplopend naarmate opleiding vordert

**Competentie(s):** Communicator, manager, professional

**Project (P5): Convenant medische technologie**

**Doel:** Ervaring krijgen met implementatietrajecten convenant medische technologie.

**Werkzaamheden:** Implementatie of toetsing van het convenant bij proces binnen het ziekenhuis. Er wordt naar gestreefd dit bij de OK, IC of SEH uit te voeren. Mogelijke werkzaamheden zijn ervaring opdoen omtrent (richtlijnen in) het convenant, uitvoeren van een audit, afhandeling van MIP meldingen en/of het opstellen van een risicoanalyse.

**Concreet project:**

* Kennisnemen van een nader te bepalen kwaliteitssysteem binnen de KFI. In kaart brengen van het proces , inventariseren huidige handelingen en documentatie, in kaart brengen van betrokkenen partijen en de bijbehorende bevoegdheden/verantwoordelijkheden. Waar mogelijk een advies voor een verbeterde werkwijze uitbrengen. Een mogelijk proces om te bekijken is het proces van beoordeling, waarborging en documentatie van de functionaliteit en veiligheid van niet CE‑gemarkeerde instrumentatie.

**Gerelateerde werkzaamheden:** Cursus veiligheidskunde en risicoanalyse

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen en adviezen, eventueel risicoanalyse.

**Duur:** 5 ECTS

**Rol:** Handelt onder beperkte supervisie

**Competentie(s):** Communicator, social awareness, collaborator

**Project (P6): Stralingsveiligheid, stralingsbescherming**

**Doel:** Bekend raken met procedures rondom stralingsveiligheid en stralingsbescherming.

**Werkzaamheden:** Kennis nemen van de workflow bij het werken met stralingsbronnen. Bepalen van opgelopen stralingsdosis voor werknemers. Mogelijke projecten:

* Risico-analyse uitvoeren.
* Participeren bij een vergunningsaanvraag.
* Kijken naar mogelijke verbeteringen van de werkwijze (ALARA principe).
* Analyseren van een recentelijk incident.
* Participeren in beheer en kwaliteit (onderhoud, calibratie) van labapparatuur.

Daarnaast kan geparticipeerd worden in de stralingshygiëne commissie.

**Gerelateerde werkzaamheden:** Opfriscursus Stralingsdeskundigheid niveau 3

**Resultaat:** Kort verslag met aanbevelingen, vergunningsaanvraag of risicoanalyse.

**Duur:** 6 ECTS

**Rol:** Handelt onder beperkte supervisie

**Competentie(s):** Communicator, collaborator

**Project (P7): Specifieke aandachtsgebieden**

**Doel:** Bekend raken met het principe en toepassing van specifieke aandachtsgebieden, zoals radiografie, fluoroscopie, ultrasound en botdensiometrie.

**Werkzaamheden:** Door dit project wordt geborgd dat voldoende tijd besteed wordt aan de specifieke aandachtsgebieden van het RNG curriculum, zoals radiografie, fluoroscopie, ultrasound en botdensitometrie. De precieze invulling van het project wordt bij de start bepaald.

**Gerelateerde werkzaamheden:**

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen

**Duur:** 10ECTS

**Rol:** Handelt onder beperkte supervisie

**Competentie(s):** Communicator, collaborator

## Stages

Tijdens het eerste jaar worden stages gelopen binnen de subspecialisaties. Deze stages zullen plaatsvinden binnen het St. Antonius ziekenhuis en het UMC Utrecht**.** De exacte invulling van de stages zal op een later tijdstip bepaald worden in overleg met de begeleider van de betreffende de subspecialisatie. Er wordt gekeken naar projecten die actueel zijn en in het tijdsbestek passen. De academische stage van minimaal 30 ECTS zal plaatsvinden in het UMCU. Daarnaast zullen korte klinische stages opgenomen worden in het opleidingsplan, om kennis te nemen van specifieke onderwerpen, afdelingen of processen.

**Korte klinische stage (KS1):** Meeloopstage

**Locatie:** St. Antonius ziekenhuis

**Doel:** Kennismaken met collega’s, behandelingen, processen en apparatuur op de afdeling nucleaire geneeskunde en radiologie. Inzicht krijgen in de rol van de klinisch fysicus. In het radionuclidenlab wordt meegekeken bij het bereiden van radiofarmaca. Er wordt met de medisch technici meegelopen bij verschillende teams (OK/IC, algemene ondersteuning en beeldvormende technieken).

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen en ervaringen

**Rol:** Neemt kennis van

**Duur:** 2 ECTS

**Stage (S1):** Algemene Klinische Fysica

**Doel:** Inzicht krijgen in het werk van de afdeling algemene klinische fysica.

**Werkzaamheden:** Participeren bij de vervanging van het beeld‑ en verslagleggingssysteem van de longgeneeskunde, Endobase (Olympus), door Clinical Assistant (RVC). Er wordt kennis opgedaan van scopie procedures en de workflow bij de longgeneeskunde en de MDL. Deze stage zal plaatsvinden in het St. Antonius ziekenhuis.

**Rol:** Handelt onder beperkte supervisie

**Duur:** 6 ECTS

**Stage (S2):** Radiotherapie

**Doel**: Inzicht krijgen in de klinische fysica op de afdeling radiotherapie.

**Werkzaamheden**: Deze stage zal plaatsvinden in het UMC Utrecht op de afdeling radiotherapie. Er wordt gewerkt aan een afgebakend project dat de directe klinische invoering van een nieuwe techniek/innovatie betreft. Aan de hand van dit project wordt de hele radiotherapie keten voor de betreffende patiëntengroep bekeken van beeldvorming, behandelingsplanning tot uitvoering van de behandeling. Zowel de diepte (project) als de breedte (radiotherapieketen)  van de klinische fysica op de afdeling radiotherapie wordt gezien en er wordt met zowel klinische fysici, radiotherapeuten als radiotherapeutisch laboraten samengewerkt.

**Resultaat**: Kort verslag met bevindingen en ervaringen

**Duur:** 8 ECTS

**Rol:** Nader te bepalen, afhankelijk van project.

**Competentie(s):** Communicator, collaborator

**Stage (S3):** Audiologie

**Doel:** Inzicht krijgen in de klinische fysica op de afdeling audiologie.

**Werkzaamheden:** Deze stage zal plaatsvinden in het UMC Utrecht op de afdeling audiologie. Er wordt gewerkt aan een afgebakend project. Aan de hand van dit project wordt een algemeen overzicht verkregen van de diagnostiek en de verschillende audiologische technieken. Daarnaast wordt er geparticipeerd bij patiëntcontacten, waaronder het uitvoeren van audiometrie bij volwassenen. De exacte invulling van het project wordt bepaald bij de start en is afhankelijk van actuele vraagstellingen.

**Resultaat:** Kort verslag met bevindingen en ervaringen.

**Duur:** 8 ECTS

**Rol:** Nader te bepalen, afhankelijk van project.

**Competentie(s):** Communicator, collaborator

**Onderstaande stage (S4) komt niet in de tijdsplanning terug, omdat deze is gemaakt op basis van de projecten die tijdens deze stage uitgevoerd worden.**

**Stage (S4):** Academische stage

**Doel:** Werkervaring opdoen binnen het subspecialisme RNG in een academisch ziekenhuis.

**Werkzaamheden:** Een deel van de opleiding zal doorlopen worden in het UMC te Utrecht. De inhoud van de stage zal op een later tijdstip samengesteld worden. De nadruk zal liggen op het doen van wetenschappelijk onderzoek.

**Duur:** De lengte van de stage zal later in de opleiding vastgesteld worden (tussen de 30 en60 ECTS).

## Cursussen

De cursus stralingshygiëne niveau 3 wordt niet opgenomen in het curriculum, omdat deze al behaald is (zie bijlage F voor het certificaat). Er wordt een cursus ‘nader te bepalen’ van 2 ECTS toegevoegd, om in het laatste jaar van de opleiding extra aandacht te kunnen besteden aan een nader te bepalen kennisgebied.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Cursus** | **Locatie** | **Duur (ECTS)** |
| **C1** | Anatomie, fysiologie, pathologie | UMCU | 2 |
| **C2** | Opfriscursus Stralingsdeskundigheid | TU Delft | 1 |
| **C3** | MRI | VUMC | 1 |
| **C4** | Principles and quality assurance of medical ultrasound equipment | Radboud UMC | 1 |
| **C5** | Diagnostic Radiology and CT | Royal Marsden  | 1 |
| **C6** | Nuclear Medicine | Royal Marsden | 1 |
| **C7** | Safety and Risk Analysis | SPME/e | 3 |
| **C8** | Management en Organisatie in de Gezondheidszorg | SPME/e | 3 |
| **C9** | Introductie in de Klinische informatica | SMPE/e | 3 |
| **C10** | Introductory Biostatistics for Researchers | Julius Center | 3 |
| **C11** | Medische Ethiek voor Klifio’s | Erasmus MC | 0,5 |
| **C12** | Beeldkwaliteit en Mammografie | LRCB | 1 |
| **C13** | PET farmacokinetiek | VUMC | 1 |
| **C14** | Communicatietraining voor klifio’s | Erasmus MC | 1 |
| **C15** | Image Processing  | UU ImageO | 3 |
| **C16** | Nader te bepalen | - | 2 |
| **Totaal** | **27,5** |

## Wetenschappelijke vorming

### Voorkennis

### Invulling wetenschap

Tijdens de opleiding zal 60 ECTS besteed worden aan wetenschappelijk onderzoek. Er wordt wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd binnen verschillende projecten in het St. Antonius ziekenhuis en tijdens de externe stage in het UMCU. Een eis binnen het wetenschappelijke deel is het produceren van minimaal 1 wetenschappelijke publicatie als eerste auteur. Over welk onderzoek de publicatie geschreven wordt, wordt nader bepaald.

**Wetenschap (W1): Onderzoek UMCU**

**Werkzaamheden:** Er zal een wetenschappelijk project gedaan worden tijdens de academische stage in het UMCU. De wetenschappelijke projecten in het UMCU binnen de groep KF-RNG hebben een focus op radionuclide therapie, dosimetrie, reconstructie, spectrale CT. De exacte invulling wordt bepaald bij de start van het project.

**Duur:** 17,5 ECTS

**Wetenschap (W2): Onderzoek PET/SPECT**

**Werkzaamheden:** Onderzoek in het St. Antonius ziekenhuis. Omdat er een verschuiving van SPECT naar PET onderzoek plaatsvind, zal een wetenschappelijk project gedaan worden binnen deze modaliteiten. De exacte invulling wordt bepaald bij de start van het project, afhankelijk van de stand van zaken.

**Duur:** 18,5 ECTS

**Wetenschap (W3): Onderzoek nader te bepalen**

**Werkzaamheden:** Er zal wetenschappelijk onderzoek gedaan worden in de laatste 1,5 jaar van de opleiding. Omdat het onderzoek pas later in de opleiding een rol gaat spelen, kan er op dit moment nog niet met zekerheid gezegd worden waarover het onderzoek inhoudelijk zal gaan. De tijd wordt eventueel over meerdere projecten verdeeld.

**Duur:** 24ECTS

### Congressen en symposia

Aanvullend zal gedurende de gehele opleiding deelgenomen worden aan algemene wetenschappelijke activiteiten, waaronder verschillende congressen, nascholingsbijeenkomsten en symposia (9 ECTS):

* NVKF bijeenkomsten in Woudschoten
* KLIFOP dag
* Nascholingsbijeenkomsten van de Kring Algemene Klinische Fysica/Beeldvormende Techniek.
* Internationaal congres met focus radiologie, bijvoorbeeld Radiological Society of North America (RSNA) congress.
* Internationaal congres met focus nucleaire geneeskunde, bijvoorbeeld European Association for Nuclear Medicine (EANM).

## Invulling van de kennisgebieden

Hieronder wordt per kennisgebied aangegeven hoe er invulling aan wordt gegeven gedurende de opleiding (P = project, S = stage, C = cursus, KS = klinische stage).

### Fundamental Knowledge, Skills and Competences (volume 1)

|  |  |
| --- | --- |
|  | GeplandeECTS |
| Fundamentals of Human Anatomy, Physiology and Pathology (3 ECTS) | C1: Anatomie, fysiologie en pathologie | 3,4 |
| Basics of Physics and Engineering for Medical Devices (3 ECTS) | P1: ImplementatietrajectS1: Algemene Klinische Fysica | 3,0 |
| Quality Assurance of Medical Instrumentation (3 ECTS) | P1: ImplementatietrajectP4: QA/QC | 5,5 |
| Principles of Medical Imaging and Image Handling (3 ECTS) | C15: Image Processing 1P3: Optimalisatie en dosimetrie | 3,6 |
| General Safety Principles and Risk Management in the Medical Environment (3 ECTS) | C7: Safety and Risk AnalysisP5: Convenant medische technologieP6: Stralingsveiligheid/-bescherming  | 5,2 |
| Principles of Quality Management (3 ECTS) | P1: ImplementatietrajectP3: Optimalisatie en dosimetrie P5: Convenant medische technologie | 4,3 |
| Radiation Protection for Ionising Radiation (3 ECTS) | C2: Opfriscursus onderdelen Stralingsdeskundigheid niveau 3P6: Stralingsveiligheid, stralingsbescherming | 4,3 |
| Health Technology Assessment (including Medical Statistics) (3 ECTS) | C10: Introductory Biostatistics for Researchers | 3,0 |
| Information and Communication Technology (3 ECTS) | C9: Introductie in de Klinische informaticaP2: ICT | 5,4 |
| Basics of Healthcare, Finance, Law and Ethics (3 ECTS) | C8: Management en Organisatie in de GezondheidszorgC11: Medische Ethiek voor klifio’s | 3,5 |
| Interaction with Patients and their Proxies (3 ECTS) | C14: Communicatietraining voor klifio’sS2: Radiotherapie S3: Audiologie  | 6,1 |
| Meetings, Conferences and Internships (3 ECTS) | De congressen en symposia zijn genoemd onder paragraaf 3.5.3 | 9,0 |

### Radiologie en Nucleaire Geneeskunde (volume 2)

#### Imaging Modalities

|  |  |
| --- | --- |
|  | Geplande ECTS |
| General (3 ECTS) | A: Algemene activiteitenKS1: Meeloopstage | 3,6 |
| CT (3 ECTS) | C5: Diagnostic Radiology and CTP1: Implementatietraject P3: Optimalisatie en dosimetrieP4: QA/QC | 5,7 |
| MRI (6 ECTS) | C3: MRIP1: Implementatietraject P4: QA/QC | 6,5 |
| PET (3 ECTS) | C6: Nuclear MedicineC14: PET farmacokinetiekP1: Implementatietraject P3: Optimalisatie en dosimetrieP4: QA/QC | 6,7 |
| Gamma camera (3 ECTS) | C6: Nuclear MedicineP1: Implementatietraject P2: Optimalisatie en dosimetrieP4: QA/QC | 4,6 |
| Radiography (3 ECTS) | C5: Diagnostic Radiology and CT P7: Specifieke aandachtsgebieden | 4,6 |
| Mammography (3 ECTS) | C12: Beeldkwaliteit en Mammografie P1: Implementatietraject P4: QA/QC | 3,5 |
| Fluoroscopy (3 ECTS) | P4: QA/QCP7: Specifieke aandachtsgebieden | 4,0 |
| Ultrasound (3 ECTS) | C4: Ultrasound ImagingP7: Specifieke aandachtsgebieden | 4,0 |
| Bone densitometry (0,5 ECTS) | P1: Implementatietraject P4: QA/QCP7: Specifieke aandachtsgebieden | 1,5 |
| Image reconstruction and post processing (3 ECTS) | C15: Image Processing 1 | 5,8 |
| Quality Assurance (3 ECTS) | P1: Implementatietraject P4: QA/QC | 4,4 |
| Other equipment (0,5 ECTS) | S1: Algemene klinische fysica S2: RadiotherapieS3: Audiologie | 4,1 |

#### Others

|  |  |
| --- | --- |
|  | GeplandeECTS |
| Medical fundamentals of diagnostics and treatment (3 ECTS) | P5: Convenant medische technologie | 4,1 |
| Isotopes, tracers and the radionuclide laboratory (6 ECTS) | C6: Nuclear MedicineC13: PET farmacokinetiekP6: Stralingsveiligheid/-bescherming | 6,4 |
| Dosimetry (3 ECTS) | P3: Optimalisatie en dosimetrieS2: Radiotherapie | 3,5 |
| Therapy (6 ECTS) | P3: Optimalisatie en dosimetrieS2: Radiotherapie | 6,7 |
| Medical monitors (2 ECTS) | S1: Algemene klinische fysicaP2: ICT | 3,0 |
| Clinical IT (3 ECTS) | C9: Introductie in de Klinische informaticaP2: ICT | 5,4 |

## Onvoorzien

Om tijd over te houden voor uitloop van projecten wordt 6 ECTS onvoorzien in het programma opgenomen. In de voortgangsreportages zal duidelijk worden waar deze ECTS aan zijn besteed.

# Attitudevorming

## Collaborator

## Communicator

## Social awareness

## Manager

## Professional

## Scholar

# Bijlagen

1. Voorbeeld onderverdeling projecten
2. Voorbeeld afdekken curriculum
3. CV
4. Aanvraagformulier opleiding
5. Master Diploma
6. Certificaat ‘Fysica in de kliniek’
7. Certificaat stralingsdeskundigheid niveau 3
8. Lokaal opleidingsplan

## Voorbeeld onderverdeling projecten

|  |
| --- |
| **Verdeling cursussen (C) / projecten (P) / wetenschap (W) / klinische stages (KS) / stages (S) (ECTS)** |
|   |   | ***TotaalGepland*** | ***TotaalHerpland*** | ***TotaalGedaan*** | **Status** | **Blok 1Herpland** | **Blok 1Gedaan** |
| C1 | Anatomie, fysiologie, pathologie onderwijs  | **2** | *2* | *2* | *Afgerond* | *2* | **2** |
| C2 | Opfriscursus Stralingsdeskundigheid niveau 3 | **1** | *1* | *0* |   |  |  |
| C3 | MRI | **1** | *1* | *0* |   | *1* |  |
| C4 | Ultrasound Imaging | **1** | *1* | *0* |   |  |  |
| C5 | Diagnostic Radiology and CT | **1** | *1* | *0* |   |  |  |
| C6 | Nuclear Medicine | **1** | *1* | *0* |   |  |  |
| C7 | Safety and Risk Analysis | **3** | *3* | *0* |   |  |  |
| C8 | Management en Organisatie in de Gezondheidszorg | **3** | *3* | *0* |   |  |  |
| C9 | Introductie in de Klinische informatica | **3** | *3* | *0* |   |  |  |
| C10 | Introductory Biostatistics for Researchers | **3** | *3* | *0* |   |  |  |
| C11 | Medische Ethiek voor Klifio's | **0,5** | *0,5* | *0,5* | *Afgerond* | *0,5* | **0,5** |
| C12 | Beeldkwaliteit en Mammografie | **1** | *1* | *0* |   |  |  |
| C13 | PET farmacokinetiek | **1** | *1* | *0* |   |  |  |
| C14 | Communicatietraining voor klifio's | **1** | *1* | *0* |   |  |  |
| C15 | Image Processing 1 | **3** | *3* | *0* |   |  |  |
| C16 | Nader te bepalen | **2** | *2* | *0* |   |  |  |
|   |   |  |  |  |   |  |  |
| P1 | Implementatietraject | **16,5** | *16,5* | *0* |   | *3* |  |
|   | *P1.1. CE-mammografie vooronderzoek* |  |  | *1* | *Afgerond* |  | **1** |
|   | *P1.2. PET-CT acceptatie* |  |  | *2* | Actief |  | **2** |
| P2 | ICT | **11** | *11* | *0* |   | *3* |  |
|   | *P2.1. Hermes validatie* |  |  | *2* | Actief |  | **2** |
|   | *P2.2.*  |  |  | *0* |   |  |  |
| P3 | Optimalisatie en dosimetrie | **18** | *18* | *0* |   | *4* |  |
|   | *P3.1. Ga-68 dosimetrie* |  |  | *1* | Actief |  | **1** |
|   | *P3.2.* |  |  | *0* |   |  |  |
| P4 | QA/QC | **17** | *17* | *0* |   | *3* |  |
|   | *P4.1. QC Buckytoestellen* |  |  | *0* | Actief |  |  |
|   | *P4.2.* |  |  | *0* |   |  |  |
| P5 | Convenant medische technologie | **5** | *5* | *0* |   |  |  |
|   | *P5.1.* |  |  | *0* |   |  |  |
| P6 | Stralingsveiligheid, stralingsbescherming | **6** | *6* | *0* |   |  |  |
|   | *P6.1.* |  |  | *0* |   |  |  |
| P7 | Specifieke aandachtsgebieden | **10** | *10* | *0* |   |  |  |
|   | *P7.1.* |  |  | *0* |   |  |  |
|   |   |  |  |  |   |  |  |
| W1 | Onderzoek UMCU | **17,5** | *17,5* | *0* |   |  |  |
| W2 | Onderzoek PET/SPECT | **18,5** | *18,5* | *0* |   |  |  |
| W3 | Onderzoek nader te bepalen | **24** | *24* | *0* |   |  |  |
|   |   |  |  | *0* |   |  |  |
| KS1 | Meeloopstage | **2** | *2* | *2* | *Afgerond* | *2* | **2** |
|   |   |  |  |  |   |  |  |
| S1 | Algemene klinische fysica | **6** | *6* | *0* |   | *6* |  |
|   | S1.1. Implementatie Clinical Assistant RVC |  |   | 0 | Actief |  |  |
| S2 | Radiotherapie | **8** | *8* | *0* |   |  |  |
| S3 | Audiologie | **8** | *8* | *0* |   |  |  |
|   |   |  |  |  |   |  |  |
| **A1** | Algemene activiteiten | **30** | *30* | *0* |   | *4* |  |
| A2 | Congressen en symposia  | **9** | *9* | *0* |   | *0,75* |  |
| A3 | Onvoorzien | **6** | *6* | *0* |   | *0,75* |  |
|   |   |   |   |   |  |  |  |
| **Totalen** |  |  |  |  |  |  |
|   |  | **240** | **240,00** | **10,50** | **0,00** | **30,00** | **10,50** |

## Voorbeeld afdekken curriculum

|  |
| --- |
| **Verdeling over de kennisgebieden (ECTS)** |
|   |   | ***Verplicht*** | ***TotaalGepland*** | ***TotaalGedaan*** | **% van geplande ECTS** |
|   |  |  |  |  |  |
| **Fundamental knowledge and skills** |  |  |  |  |
|   | Fundamentals of Human Anatomy, Physiology and Pathology | *3* | 3,4 | 2,2 | 65% |
|   | Basics of Physics and Engineering for Medical Devices | *3* | 3,0 | 0,0 | 0% |
|   | Quality Assurance of Medical Instrumentation | *3* | 5,5 | 1,6 | 29% |
|   | Principles of Medical Imaging and Image Handling | *3* | 3,6 | 0,3 | 8% |
|   | General Safety Principles and Risk Management in the Medical Environment | *3* | 5,2 | 0,0 | 0% |
|   | Principles of Quality Management | *3* | 4,3 | 0,0 | 0% |
|   | Radiation Protection for Ionising Radiation | *3* | 4,3 | 0,0 | 0% |
|   | Health Technology Assessment (including Medical Statistics) | *3* | 3,0 | 0,0 | 0% |
|   | Information and Communication Technology  | *3* | 5,4 | 1,0 | 19% |
|   | Basics of Healthcare, Finance, Law and Ethics | *3* | 3,5 | 0,5 | 14% |
|   | Interaction with Patients and their Proxies | *3* | 6,1 | 1,3 | 21% |
|   | Meetings, Conferences and Internships | *3* | 9,0 | 0,0 | 0% |
|   |   |  |  |  |   |
| **Radiologie en Nucleaire Geneeskunde** |  |  |  |   |
|   | Imaging modalities: General | *3* | 3,6 | 0,2 | 6% |
|   | Imaging modalities: CT | *3* | 5,7 | 0,4 | 7% |
|   | Imaging modalities: MRI | *6* | 6,5 | 0,2 | 3% |
|   | Imaging modalities: PET | *3* | 6,7 | 0,9 | 13% |
|   | Imaging modalities: Gamma camera | *3* | 4,6 | 0,2 | 4% |
|   | Imaging modalities: Radiography | *3* | 4,6 | 0,2 | 4% |
|   | Imaging modalities: Mammography | *3* | 3,5 | 1,0 | 29% |
|   | Imaging modalities: Fluoroscopy | *3* | 4,0 | 0,0 | 0% |
|   | Imaging modalities: Ultrasound | *3* | 4,0 | 0,0 | 0% |
|   | Imaging modalities: Bone densitometry | *0,5* | 1,5 | 0,0 | 0% |
|   | Imaging modalities: Image reconstruction and post processing | *3* | 5,8 | 0,0 | 0% |
|   | Imaging modalities: Quality Assurance | *3* | 4,4 | 0,0 | 0% |
|   | Imaging modalities: Other equipment | *0,5* | 4,1 | 0,0 | 0% |
|   |   |  |  |  |   |
|   | Others: Medical fundamentals of diagnostics and treatment | *3* | 4,1 | 0,1 | 2% |
|   | Others: Isotopes, tracers and the radionuclide laboratory | *6* | 6,4 | 0,3 | 5% |
|   | Others: Dosimetry | *3* | 3,5 | 0,0 | 0% |
|   | Others: Therapy | *6* | 6,7 | 0,1 | 1% |
|   | Others: Medical Monitors | *2* | 3,0 | 0,0 | 0% |
|   | Others: Clinical IT | *3* | 5,4 | 0,0 | 0% |
|   |   |  |  |  |   |
|   | Wetenschap | *60* | 60,0 | 0,0 | 0% |
|   | Onvoorzien | *0* | 6,0 | 0,0 | nvt |
|   |   |  |  |  |   |
| **Totalen** |  | **210,0** | **10,5** |  |