



Mall

2019-06-27

Dnr SU FV-1.1.2-2313-19

Rektor

Utbildningsrapport: Utbildning på grundnivå och avancerad nivå

Huvudområde/program/utbildning: **Sjukhusfysik/Medicinsk strålningsfysik**

Institution: **Fysikum**

Datum för inlämnande: **191115**

Kontaktperson: **Åsa Larson**

Studentmedverkan har skett på följande sätt:

Ansvar, syfte och kvalitetskriterier

Stockholms universitets utbildningsgranskningar är en del av universitetets kvalitetssystem. Ansvarig för planering och genomförande av dessa granskningar är områdesnämnderna.

Syftet med granskningarna är att generera regelbunden och systematisk kunskap som behövs för att säkerställa och utveckla kvaliteten på universitetets utbildningar. En utbildningsgranskning består av sex steg, dvs. uppstart, arbete med utbildningsrapport och övrigt underlag, granskning av underlag, beredning inför beslut, beslut, samt uppföljning av beslut. En utbildningsgranskning ska ske vart tredje år för respektive utbildning på grundnivå eller avancerad nivå. Samtliga utbildningar ska bedömas mot kvalitetskriterier som är utformade mot bakgrund av framför allt högskolelag, högskoleförordning samt Standarder och riktlinjer för kvalitetssäkring inom det europeiska området för högre utbildning (ESG).

Om utbildningen spänner över flera institutioner ska rapporten förankras med samtliga inblandade institutioner. Studentrepresentanter från den ansvariga institutionen ska erbjudas plats i arbetet med utbildningsrapport. Det är ansvarig institutionsstyrelse eller prefekt som ska lämna in slutversionen av utbildningsrapporten och övrigt underlag till områdeskansliet.

Se vidare Regler för utbildningsgranskningar.

Utbildningsrapport

Mallen för utbildningsrapport är indelad i tre avsnitt: Förutsättningar, måluppfyllelse samt uppföljnings- och utvecklingsarbete. Avsnitten är i sin tur indelade i en eller flera delar. Till varje del finns ett kvalitetskriterium. Mallen avslutas med frågor om genomförda och planerade förändringar samt styrkor och förbättringsområden.

- Rapporten ska vara beskrivande och, när så är lämpligt, analyserande/resonerande. Institutionen ombeds att, i förekommande fall, belysa med exempel.
- Rapporten ska utgå från aktuella förhållanden. Ange vilken termin eller vilket kalenderår uppgifterna avser.

- Rapportens olika avsnitt och delar ska tillsammans ge en helhetsbild av utbildningen, utan länkar till ytterligare information.
- Rapportens avsnitt, delar och kvalitetskriterier är numrerade. Det finns därmed möjlighet att referera mellan olika avsnitt, delar eller kriterier.
- Rapporten ska maximalt omfatta 20-30 sidor, inklusive ”malltext”.
- Malltext, inklusive kvalitetskriterier, får inte tas bort. Eventuella ytterligare underrubriker kan dock läggas till.

1. Förutsättningar

1.1 Utbildningens utformning och studentpopulation

- 1.1.1 Beskriv kortfattat utbildningens utformning på grundnivå och/eller på avancerad nivå.
- 1.1.2 Redogör för eventuella program, inriktningar och studiegångar med fokus på progressionskurser.
- 1.1.3 Beskriv utbudet av övriga fristående kurser inom utbildningen.
- 1.1.4 Analysera uppgifter om söktryck på kurser och, i förekommande fall, program.
- 1.1.5 Analysera uppgifter om utbildningsutbudet och utbildningens struktur.

[Respektive områdeskansli tillhandahåller statistiskt underlag för punkterna 1.1.4 och 1.1.5.]

Syftet med att beskriva och analysera utbildningens utformning och studentpopulation är att ge granskarna en övergripande bakgrund till och bild av utbildningen. Detta kan t.ex. användas för att bedöma om utbildningen är ändamålsenligt uppbyggd för att studenterna ska ha möjlighet att uppnå examensmålen.

1.1.1 Beskriv kortfattat utbildningens utformning på grundnivå och/eller på avancerad nivå.

Sjukhusfysikerutbildningen är en femårig yrkesutbildning. De första två åren samläser sjukhusfysikerna med studenter på kandidatprogrammen i fysik, astronomi och meteorologi, samt ämneslärare. En separat utbildningsrapport skrivs som berör kandidatprogrammen i fysik, astronomi och meteorologi. Under sjukhusfysikerprogrammets tredje år läser sjukhusfysikerna kurser i strålningsfysik, detektorfysik och grundläggande anatomi och fysiologi. Under årskurs fyra och fem ingår förutom kliniska kurser med praktik; kurser i bild och systemanalys, grundläggande strålningsbiologi och strålskydd. De kliniska kurserna på utbildningens sista två år sker i samarbete med Karolinska sjukhuset och Region Stockholm och regleras genom två samverkansavtal. Från årskurs tre ges kurserna på engelska. Alla kurser på sjukhusfysikerprogrammet är obligatoriska och har tidigare kurser som förkunskapskrav. En del av kurserna på programmet kan även läsas som fristående kurser.

Masterprogrammet i medicinsk strålningsfysik är identiskt med de sista två åren av sjukhusfysikerprogrammet. Det finns inga andra kurser inom ämnet sjukhusfysik/medicinsk strålningsfysik på grundläggande- och avancerad nivå än de som ingår i sjukhusfysikerprogrammet.

1.1.2 Redogör för eventuella program, inriktningar och studiegångar med fokus på progressionskurser.

Nedan visas ett översiktsschema av sjukhusfysikerutbildningen vid Stockholms universitet.

Sjukhusfysik

År 1	Matematik för naturvetenskaper I, 15 hp, MM2002		Matematik för naturvetenskaper II, 15 hp, MM4001		Klassisk fysik, 30 hp, FK3014	
År 2	Matematik II – Analys del A, 7.5 hp, MM5010	Matematik II – Analys del B, 7.5 hp, MM5011	Matematik II – Linjär algebra, 7.5 hp, MM5012	Kvantmekanik, 7.5 hp, FK5020	Programmering, numeriska metoder och statistik för fysiker, 15 hp, FK4026	Elektromagnetism & vågor, 7.5 hp, FK5019
År 3	Kvantfen. & strålnings- fysik, 7.5 hp FK5015	Strålkällor med medicinska tillämpn. 7.5 hp FK5028	Joniserande strålnings- växelverkan med materia 9 hp FK5029	Strålnings- detektorer & mät- metoder 7.5 hp FK5030	Strålnings- dosimetri 7.5 hp FK5031	Intro till anatomi, fysiologi & onkologi 6 hp FK3015
År 4	Bild & system- analys, 9 hp FK7064	Grundläggande strålnings- biologi, 9 hp FK7065	Strålskydds- lära med omgivnings- radiologi 7.5 hp FK8030	Diagnostisk radiologisk fysik, 10.5 hp FK8031	Magnetresonan- stomografi, MRT 10 hp FK8032	Nuklearmed. fysik, 11 hp FK8037
År 5	Strålterapeutisk fysik & biologi 22.5 hp FK8035		Klinisk strålterapi- fysik, 7.5 hp FK8036		Självständigt arbete, 30 hp, FK9006	

Sjukhusfysikerutbildningen har genomgått en stor omarbeting i samband med att även kandidatprogrammet i fysik omarbetades och den första årskullen startade hösten 2014. Programmet är utformat så att socialstyrelsens kunskapskrav för legitimation för sjukhusfysiker och UKÄs kriterier för måloppfyllelse ska vara uppfyllda. Programmet reviderades också för att åtgärda de punkter där HSV (nuvarande UKÄ) påpekade att utbildningen kunde förbättras i samband med utvärderingen 2012. Den grundläggande matematiken som studenterna behöver läsa de parallellt med fysiken under de första två åren. De två inledande matematikkurserna har omarbetats för att ge förutsättning för att samtidigt läsa fysik. Under första läsåret läser de "Klassisk fysik" (FK3014) och under höstterminen årskurs två läser en kurs i "Programmering, statistik och numeriska metoder för fysiker" (FK4026) innan de under vårterminen läser ytterligare kurser i fysik. Majoriteten av kurserna på programmet har tidigare kurser som förkunskapskrav och bygger på varandra. Under utbildningens tredje år läser studenterna kurser fokuserade mot tillämpningar inom medicinsk strålningsfysik. Den senare delen av utbildningen bedrivs till större delen av forskningsavdelningen Medicinsk strålningsfysik (MSF) som är lokaliserad till Karolinska sjukhuset i Solna. Från det tredje året ges kurserna på engelska och vi har flera studenter utifrån som antas till senare del av programmet. Det tredje året avslutas med ett självständigt arbete om 15 högskolepoäng (FK6003). Studenterna har därefter möjlighet att ta ut en kandidatexamen i fysik med inriktningen medicinsk strålningsfysik.

Studenterna börjar år fyra med kursen "Bild- och systemanalys" (FK7064) som ger en introduktion till medicinsk avbildning samt en översikt av olika typer av avbildning som kan göras genom att detektera elektromagnetisk strålning. Under utbildningen fjärde år läser studenterna kurs "Grundläggande strålningsbiologi" (FK7065) och "Strålskyddslära med omgivningsradiologi" (FK8030). Dessa kurser ger grundläggande kunskaper om strålningens biologiska effekter både på celler och organ och hur denna kunskap ska tillämpas på problem inom strålterapi, diagnostik och strålskydd. De kliniska kurserna i årskurs fyra behandlar olika diagnostiska metoder som används i sjukhusmiljö ["Diagnostisk radiologisk fysik" (FK8031), "Magnetresonanstomografi, MRT" (FK8032) och "Nuklearmedicinsk fysik" (FK8037)]. År fyra avslutas med kursen "Sjukhusfysikens yrkesroll" (FK8038) där studenterna får reflektera över ansvar, arbetsuppgifter och regelverk för sjukhusfysiker. Denna kurs ger en viktig komponent i sjukhusfysikens yrkesutbildning som infördes i samband med omarbetningen av programmet för att stärka yrkesanknytningen under utbildningen. Under år fem

läser studenterna kursen i ”Strålterapeutisk fysik och biologi (FK8035) och genomför praktik inom strålterapi (”Klinisk strålterapi fysik”(FK8036). Studenterna avslutar sjukhusfysikerutbildning med ett självständigt arbete (FK9006) som utförs på avdelningen för medicinsk strålningsfysik på Fysikum, på sjukhus, företag eller myndighet.

SU/Fysikum har ett tvåårigt avtal med Region Stockholm (tidigare Stockholms läns landssting) rörande det verksamhetsintegrerade lärandet (praktiken) och ett annat samverkansavtal med Karolinska Universitetssjukhuset och Region Stockholm om medverkan i undervisningen på de kliniska kurserna. Sedan juli 2019 är adjungerade lärare från KS examinatore för de kliniska kurserna ”Diagnostisk radiologisk fysik” (FK8031), ”Magnetresonanstomografi, MRT” (FK8032) samt ”Nuklearmedicinsk fysik ” (FK8037). I samband med att de nya avtalen slöts har Fysikum dessutom inrättat ett programråd för sjukhusfysikerutbildningen. Programrådet ska arbeta kvalitetssäkrande och ansvarar för att sammanställa denna programrapport, följa upp och analysera utvecklingen inom programmet och identifiera utvecklingsbehov. Programrådet rapporterar till Fysikums styrelse via grundutbildningskommittén på Fysikum. Programrådet består av studierektor, programansvarig, lärarrepresentanter från utbildningens olika delar (inklusive de kliniska kurserna) samt studentrepresentant.

1.1.3 Beskriv utbudet av övriga fristående kurser inom utbildningen.

Flertalet av kurserna på sjukhusfysikerprogrammet kan även läsas som fristående kurser. Utöver kurserna inom programmet finns inga andra fristående kurser i ämnet sjukhusfysik/medicinsk strålningsfysik på varken grundläggande eller avancerad nivå. Exempel på kurser som ingår i sjukhusfysikerprogrammet och som utomstående studenter läser som fristående är kurserna ”Introduktion till anatomi, fysiologi och onkologi” (FK3015), ”Kvantfenomen och strålningsfysik” (FK5015), ”Strålningsdetektorer och mätmetoder” (FK5030) och ”Bild och systemanalys” (FK7064). Dessa kurser läses t.ex. som breddningskurser av utbytesstudenter, forskarstuderande eller andra studenter som inte utbildar sig till sjukhusfysiker.

1.1.4 Analysera uppgifter om söktryck på kurser och, i förekommande fall, program.

För ett antal år sedan var sjukhusfysikerprogrammet ett program med högt söktryck. Vi har sedan flera år tillbaka tagit in 20 studenter i årskurs ett på programmet. Under programmets senare del finns det plats för ca 12 studenter. För ca 5-10 år sedan var det konkurrens om platserna på programmet och sjukhusfysikerna hade en förhållandevis god genomströmning. Detta har förändrats under senare år. Vi har de senaste åren antagit alla studenter som sökt till programmet. Vi ser också att studenterna klarar sig sämre under de inledande matematik- och fysikkurserna än deras studiekamrater på t.ex. kandidatprogrammet i fysik.

Vi har sedan två år tillbaka begränsat intaget på kandidatprogrammet i fysik. I år begränsade vi dessutom något antalet platser även på sjukhusfysikerprogrammet och tog in 16 studenter istället för 20. Tyvärr var antalet sökande i år så pass lågt att endast 10 studenter antogs till programmet. Detta är oroväckande få studenter. Detta verkar vara en trend som observeras även på andra lärosäten med sjukhusfysikerutbildning.

Åtskilliga studenter antas till sjukhusfysikerprogrammets senare del. Normalt har dessa studenter en kandidatexamen i fysik och påbörjar programmet i årskurs tre för att komplettera sina kunskaper i strålkällor, strålningens växelverkan med materia, dosimetri och anatomi - fysiologi. Eftersom kurserna på programmets senare del ges på engelska lockar denna utbildning en hel del studenter som inte är svensktalande.

Det finns fyra sjukhusfysikerutbildningar i Sverige (Stockholms universitet, Lunds universitet, Göteborgs universitet och Umeås universitet). Ca $\frac{1}{4}$ av Sveriges nyutbildade sjukhusfysiker examineras från Stockholms universitet.

1.1.5 Analysera uppgifter om utbildningsutbudet och utbildningens struktur.

Sjukhusfysikerprogrammet på SU skiljer sig från övriga sjukhusfysikerprogram i Sverige genom att utbildningen under de sista tre åren ges på engelska. Gemensamt för dessa utbildningar är att de inleds med ett basblock om 120 hp i ren fysik och matematik. På Stockholms universitet samläses studenterna då med studenter på kandidatprogrammen i fysik, astronomi, meteorologi och ämneslärare. Under tredje året ges kurser inom grundläggande strålningsfysik, vilka syftar till att ge en bas för kommande studier av strålningens medicinska tillämpningar, samt grundläggande kunskaper och färdigheter inom strålningsbiologi och strålskydd. Dessa kurser bygger på kunskaper och förståelse som erhållits under de två första åren och ger även en beredskap för att kunna informera om strålningens effekter och förekomsten av strålning i olika miljöer. Kurserna följer i stor utsträckning händelseförloppet från strålkälla till effekter på biologiska material samt strålskydd, och varje kurs bygger på att målen i de tidigare uppfyllts så att nödvändiga kunskaper och färdigheter förvärvats. Inom samtliga kurser läggs stor vikt vid laborationer och redovisning av experimentella resultat och under årskurs tre skriver studenterna totalt 10 utförliga laborationsrapporter. De kliniska kurserna ligger i årskurs fyra och fem och vid Stockholms universitet är den verksamhetsförlagda utbildningen (VFU) till stor del integrerad i de kliniska kurserna. Vi har valt att kombinera teori och praktik i dessa kurser. De kliniska delarna är dock separata delkurser i kursplanerna och praktiken examineras med betygen G/U genom dokumentation i en VFU-rapport. Under år fem läser studenterna en separat kurs i "Klinisk stråleterapifysik" (FK8036) som består uteslutande av praktik. Detta upplägg skiljer sig från t.ex. upplägget vid Lunds universitet där studenterna utför all verksamhetsförlagd praktik under termin 9.

1.2 Genomströmning

- *Kvalitetskriterium K 1.2:* Det finns rutiner för uppföljning och analys av genomströmning, och åtgärder vidtas då sådana krävs.

Analysera uppgifter om genomströmning och de avhopp som sker i kurser och, i förekommande fall, program. Redogör även för eventuella åtgärder som vidtagits och som specifikt relaterar till genomströmningsproblematik.

[Respektive områdeskansli tillhandahåller statistiskt underlag om genomströmning för och avhopp från utbildningen.

Låg genomströmning är i dagsläget en stor utmaning inom sjukhusfysikerutbildningen, vilket vi är väl medvetna om och arbetar aktivt för att komma tillrätta med. Även om det finns en generell genomströmningsproblematik inom de fysikinriktade utbildningsprogrammen på SU, så finns det aspekter som är specifika för sjukhusfysik och förmodligen gör att särskilda insatser krävs för detta just program. Det är viktigt att studenterna har rätt förväntningar på utbildningen när de påbörjar den.

Som tidigare beskrivet ser studentunderlaget i snitt helt annorlunda ut idag jämfört med hur det var tidigare: för 10 år sedan hade Sjukhusfysikerprogrammet ett högt söktryck och studenterna som antogs hade i allmänhet starka gymnasieameriter. Sedan ett antal år tillbaka har dock söktrycket varit lågt, och de studenter som antas till programmet har i snitt klart svagare förkunskaper än de studenter som antas till Kandidatprogrammet i fysik (detta gäller både meritvärde och betyg i matematik och fysik från gymnasiet, samt resultat på det diagnostiska prov i fysik som de skriver i samband med uppropet).

Dessutom finns det skäl att tro att en betydande andel av de studenter som antas till

Sjukhusfysikerprogrammet har förväntningar på programmet som ligger en bra bit ifrån vad det faktiskt erbjuder; vid ansökan ligger programmet ofta långt ner i prioordningen, efter tydligt vårdinriktade utbildningar som läkar-, tandläkar- och apotekarutbildningarna, och studenterna antas då till sjukhusfysikerutbildningen först om de saknar de meritvärden som krävs för dessa andra utbildningar.

Det finns, med andra ord, skäl att tro att genomströmningsproblematiken för Sjukhusfysikerprogrammet är (minst) lika mycket en marknadsföringsfråga som en pedagogisk fråga. Vad gäller marknadsföringsaspekten tror vi att de resurser som vi har lokalt inte är tillräckliga för att skapa en tillräckligt stark effekt. Här skulle vi därför gärna ha ett utökat samarbete med andra lärosäten och övriga aktörer som har behov och intresse av en fungerande sjukhusfysikerutbildning, och det pågår samtal om hur en sådan samverkan skulle kunna se ut.

När det kommer till insatser som vi har kraft att driva lokalt på Fysikum, så har vi under de senaste åren bedrivit ett flertal pedagogiska projekt med fokus på den generella genomströmningsproblematiken på grundnivå. Några av insatserna har varit av utredande, kunskapsinsamlade karaktär, medan andra har inneburit konkreta pedagogiska insatser på både kurs- och generellt studiestödande nivå.

I våra undersökningar har vi bland annat sett att runt hälften av avhoppet sker redan under första året — men också att en hel del av avhoppet sker långt senare, när studenterna har varit här i över två år (i många fall utan att ha tagit särskilt många poäng). Vidare kan vi konstatera att de kvinnliga studenterna i snitt hoppar av tidigare och tar färre högskolepoäng per termin, trots att kvinnorna går in med starkare gymnasiebetyg i snitt. Detta påverkar prestationsgraden inom Sjukhusfysikprogrammet i synnerhet, eftersom vi har en ovanligt hög andel kvinnor inom detta program. Att kvinnliga studenter underpresterar i relation till sina gymnasiebetyg är mycket vanligt inom naturvetenskapliga utbildningar och alltså inget som är unikt för våra program, men icke desto mindre är det något som vi är angelägna om att hitta åtgärder mot (goda exempel går att hitta i pedagogisk forskning, så det finns saker att testa).

Vad gäller konkreta insatser och beslut som fattats (i hög utsträckning på basis av tidigare analyser), kan som exempel nämnas: att vi har arbetat konkret med att förbättra uppropet och mottagningen av nya studenter för att stärka sammanhållningen och ge studenterna en god introduktion till universitetsstudierna; att en arbetsgrupp jobbar specifikt med att utveckla laborationsverksamheten inom första årets kurser; att kursutveckling med evidensbaserad metodik har genomförts och pågår på flera kurser på kandidatnivå; att insatser med Supplemental Instruction (SI) och framtagande av individuella studieplaner har genomförts.

Som synes görs en hel del punktsatser i strävan att öka genomströmningen och minska antalet avhopp. Det som framförallt saknas i dagsläget är rutiner för ett kontinuerligt uppföljnings- och utvärderingsarbete — något som behövs för att hitta de långsiktigt mest effektiva insatserna. Detta är angeläget men också resurskrävande, och vi vill gärna passa på att belysa att behovet finns.

1.3 Lärare och annan undervisande personal

- *Kvalitetskriterium K 1.3:* Lärarna (och annan undervisande personal) och deras sammantagna vetenskapliga, professionsrelaterade och pedagogiska kompetens är adekvat och står i relation till utbildningens volym, innehåll och genomförande på kort och lång sikt.

1.3.1 Beskriv och analysera sammansättningen av lärare och annan undervisande personal och eventuella planerade rekryteringar. Relatera till ifylld och bilagd lärar-/handledartabell eller motsvarande.

[Respektive områdeskansli tillhandahåller en lärar-/handledartabell som fylls i av institutionen och skickas in samtidigt som utbildningsrapporten.]

I bifogad lärartabell listas först lärare och assistenter på sjukhusfysikerprogrammets första två år och sedan lärarna och assistenterna på år 3-5. Denna uppdelning är gjord eftersom lärarsituationen år 1-2 är olik den för år 3-5. Under år 1-2 ges grundläggande kurser i fysik och matematik. Vi har god lärarkapacitet för dessa kurser då de är generella och det finns många potentiella lärare för varje kurs. Under år 3-5 ges kurserna av lärare från avdelningen för Medicinsk strålningsfysik vid Fysikum samt av adjungerade lärare från KS eller en hel del externa lärare och andra experter som deltar i de mer kliniska kurserna på utbildningen.

Den undervisande personalen vid avdelningen för medicinsk strålningsfysik består för närvarande av två professorer, en lektor och två vikarierande lärare. De vikarierande lärarna anställdes för att täcka upp undervisningsbehovet som uppstod då en lektor slutade. Dessutom minskade undervisningsbetinget hos andra lärare i samband med befordran och föräldraledighet. En av lärarna kommer att pensioneras nästa år. Lärare från andra avdelningar på Fysikum än MSF ansvarar för undervisningen på flera kurser under tredje och fjärde året såsom kurserna "Kvantfenomen och strålningsfysik" (FK5015), "Strålningsdetektorer och mätmetoder" (FK5030) och "Bild- och systemanalys" (FK7064). Detta är kurser med djupt fysikinnehåll och de medicinska tillämpningarna betonas genom samarbete med lärare från MSF. För att täcka lärarbehovet inom kurserna på programmet senare del har vi under läsåret 18/19 anställt en av våra pensionerade lektorer som timlärare för kursen "Joniserande strålningsväxelverkan med materia" (FK5029). Lsåret 19/20 ges denna kurs genom samarbete med en lärare (Dr. José M. Fernández-Varea) från Universitat de Barcelona. Vi ser ett akut behov av att stärka lärarkapaciteten inom området medicinsk strålningsfysik. Detta har diskuterats i programrådet för sjukhusfysikerprogrammet och lyfts i Grundutbildningskommittén på Fysikum.

Statistiska och biostatistiska aspekter som behandlas i kurserna "Bild och systemanalys" (FK7064) och "Grundläggande strålningsbiologi" (FK7065) undervisas av docenter från Matematiska institutionen med expertis inom statistik. Dessutom medverkar en professor och två docenter från KTH (Skolan för kemi, bioteknologi och hälsa) i FK7064.

Allmänt är kursansvariga lärare alltid disputerade och oftast professorer eller lektorer, men ibland forskare eller postdoktorer. Majoriteten av lärarna är forskningsaktiva. Doktorander kommer in som assistenter på t.ex. räkneövningar och laborationer. Doktorander som vill undervisa ska läsa "Introduktion till undervisning". I bifogad lärartabell ses att ca 70% av doktoranderna har i dagsläget läst denna kurs (eller annan högskolepedagogisk kurs). Även tillsvidareanställda lärare uppmanas att läsa högskolepedagogiska kurser. I dagsläget har 63% läst motsvarande 15 hp högskolepedagogik (lärarna i matematikkurserna är inte medräknade).

För de kliniska kurserna är sedan juli 2019 adjungerade lärare från sjukhuset examinatorer och kursansvariga. Adjungeringen sträcker sig över två år. På kurserna på utbildningens senare del medverkar en stor andel externa lärare. Detta är oftast kliniskt aktiva experter som deltar i undervisningen för att stärka kopplingen mellan teori och den kliniska verksamheten.

För kursen "Magnetresonanstomografi MRT" (FK8032) har samtliga lärare en klinisk grundanställning på Karolinska Universitetssjukhuset. För 14 lärare av 15 ingår forskning som en del av tjänsten och i den mån det är möjligt undervisar alla de moment på kursen som ligger närmast deras egna forskningsområden. Den akademiska nivån bland lärarna sträcker sig från master till professor.

För kursen "Nuklearmedicinsk fysik" (FK8037) har 18 av 19 lärare en grundanställning på Karolinska Universitetssjukhuset. En lärare har sin grundanställning som professor och avdelningschef på Lunds universitet. Åtta av 19 lärare är kvinnor och 11 är män. Tolv av föreläsarna är sjukhusfysiker, 5 är läkare och en är sjukhuskemist. Av sjukhusfysikerna är tre docenter, två har filosofie doktorsexamen och fyra är doktorander. Av läkarna är samtliga specialister och en är professor. Samtliga lärare

undervisar i moment som ligger nära personernas forskningsområden och/eller specialistområden. Den akademiska nivån bland lärarna sträcker sig från master till professor.

I kursen ”Strålterapeutisk fysik och biologi” (FK8035) medverkar externa lärare från Uppsala universitet, Institutionen för genetik och patologi samt Centrum för forsknings- och bioetik (en professor och två doktorander) samt en docent från KTH (Skolan för kemi, bioteknik och hälsa). Dessutom medverkar 15 lärare från Karolinska sjukhuset och fyra lärare från andra kliniker (Skandium kliniken och Mälarsjukhuset). Dessutom medverkar experter från industrin (RaySearch Laboratories AB) i undervisningen.

Speciellt under de första två åren av utbildningen är den stora majoriteten av lärarna män. Under utbildningens senare del är könsfördelningen bland lärarna betydligt jämnare.

Matematiska institutionen som ger matematikkurserna under utbildningens första två år försöker använda rotation bland lärarna så att ingen enskild lärare ska hålla i samma kurs för länge. Undantag uppstår när lärare är särskilt lämpliga, till exempel i termer av pedagogik (då särskilt för förstaårsstudenter) eller relevans för kursen (till exempel för Matematik för naturvetenskaper och Matematik II analys del A, som då kan relatera till fysiken de läser).

1.3.2 Beskriv utbildningsmiljön på institutionen med fokus på kompetensutveckling. Belys med exempel.

Lärarna har frihet att utveckla kurserna med de pedagogiska metoder som de tycker lämpar sig bäst. Det finns ett stort intresse bland lärarna att utveckla kurser och använda nya pedagogiska metoder. Lärare får tid i bemanningen för att läsa högskolepedagogiska kurser. För att få tid och möjlighet att utveckla kurser och pedagogiska metoder har lärarna från Fysikum skickat in många ansökningar om rektors medel för kvalitetsutveckling av utbildning. Totalt sedan första omgången har Fysikum fått 15 beviljade anslag och det är totalt 10 beviljade anslag som berör sjukhusfysikerprogrammet eller kurser i medicinsk strålningsfysik. Den 5:e omgången var det 6 beviljade anslag som alla berör studenterna på sjukhusfysikerprogrammet eller kurser inom ämnet medicinsk strålningsfysik. Detta tyder på ett stort engagemang bland lärarna att utveckla undervisningen och pedagogiken.

På Fysikum har vi dessutom Emma Wikberg som under fyra år har arbetat som pedagogisk ambassadör med finansiering på 25% från CeUL för att driva pedagogiska projekt -- exempelvis med analyser av genomströmning och en undersökning av kvinnliga studenters prestationer och upplevelse av studiemiljön. Emma arrangerar också regelbundet pedagogiska lunchseminarier för lärarna med fokus på pedagogiska frågor (såsom muntlig examination, formativ bedömning, etc.) eller administrativa och tekniska frågor (såsom Athena, nya Ladok, etc.). Dessutom har Emma initierat lärarutskultationer där intresserade lärare besökt varandras föreläsningar och givit återkoppling.

Studierektor har vartannat år utvecklingssamtal med lärarna på Fysikum då lärarna får berätta hur de planerar utveckla sina kurser. Sammanställning från kursutvärderingar och kursreflektioner ligger som grund för samtalet. Lärarens högskolepedagogiska kurser diskuteras och lärarna uppmuntras att fortbilda sig. När bemanningen för läsåret ska bestämmas får lärarna skicka in önskemål om undervisningsuppdrag som ligger till grund för vilka uppdrag de får. Speciellt hänsyn måste tas så att lärare som ska söka befordran har möjlighet att meritera sig och får undervisa på alla nivåer.

Lärarna på Fysikum har uttryckt önskemål om att ha en bättre kommunikation med lärarna i andra kurser. Efter att arbetsgrupper har tillsatts i Grundutbildningskommittén för olika frågor såsom bedömning av självständiga arbeten, uppföljning av laborativ verksamhet i kurser, så har lärarlag skapats och träffas regelbundet.

En av kurserna som har utvecklats till följd av deltagande i högskolepedagogisk utbildning är kursen ”Grundläggande strålningsbiologi” (FK7065). En ny lärandeaktivitet baserad på Jigsaw-metoden för

aktivt lärande introducerades framgångsfullt. Studenterna på kursen delades in i så kallade expertgrupper, och varje grupp tilldelades ett projekt relaterat till kursinnehållet. Studenterna studerade sedan såväl självständigt som inom expertgruppen för att slutligen bilda tvärgrupper med en medlem från varje expertgrupp. I tvärgrupperna turades de se sedan om att undervisa varandra om sitt projekt där projekten tillsammans i stort sett täcker in hela kursen. Med denna metod bidrog varje student med sin pusselbit. Utöver ämnesspecifika kunskaper förvärvades genom denna övning även viktiga generiska kunskaper som kommunikation av vetenskaplig litteratur. Aktiviteten uppskattades hos studenterna vilket framkom vid kursvärderingen.

Forskning och utbildning inom medicinsk strålningsfysik och i synnerhet strålterapi utförs i nära samarbete med läkare och biologer. Eftersom strålterapi involverar kunskap i fysik, biologi och teknik utöver de onkologiska aspekterna krävs ett multidisciplinärt perspektiv. Ett av de beviljade ansökningarna av rektors medel för kvalitetsutveckling av utbildning inkom från MSF för att finansiera framtagandet av en ny fortbildningskurs i strålterapi för onkologer och andra läkare. Kursen förväntas starta 2021.

Inom kursen för ”Magnetresonanstomografi MRT” (FK8032) pågår studier i högskolepedagogik för kursansvarig (adjungerad) lärare. Två av lärarna har docentkompetens eller högre, ytterligare fem arbetar mot docentur vilket innebär att pedagogiska studier bedrivs i olika omfattning enligt KI’s regler för docentur. I god tid före varje kurs träffas majoriteten av lärarna på kursen för att diskutera hur den övergripande pedagogiken för kursen kan uppdateras, därmed kommer gruppens samlade kompetens inom området till nytta för studenterna.

Inom kursen i ”Nuklearmedicinsk fysik” (FK8037) har kursansvarig (adjungerad) lärare genomgått flera kurser i högskolepedagogik; två av kurserna har behandlat handledning inom klinisk praktik. Det har diskuterats inom programrådet att VFU-handledare på de kliniska kurserna ska uppmuntras att ta kurser i högskolepedagogik för att stärka kompetensen och ge kunskap om handledning, bedömning och återkoppling. Därför uppmanas nu VFU-handledare att ta vissa av de ”Stepping stone kurser” som erbjuds för VFU handledare av Centrum för klinisk utbildning vid KI (<http://www.cku-sthlm.se/pedagogisk-fortbildning-av-larare-och-handledarekursutbud/stepping-stone-kurser/>).

Inför varje kursstart samlas kursansvarig och två av de disputerade lärarna för att gå igenom kursutvärderingen och för att kontinuerlig utveckla kursen utgående från de pedagogiska modeller vi valt.

1.4 Forskningsanknytning

- *Kvalitetskriterium K 1.4: Utbildningen präglas av ett nära samband mellan forskning och utbildning.*

Beskriv sambandet mellan forskning och utbildning, t.ex. hur det säkerställs att utbildningen vilar på aktuell vetenskaplig grund, inklusive vetenskaplig teori och metod, samt att studenterna som går utbildningen får tillgång till den forskning som bedrivs i relation till utbildningen. Relatera vid behov till lärar-/handledartabellen eller motsvarande.

Fysikum är en forskningstung institution där alla lärare också bedriver forskning. Lärarna undervisar ofta i det ämne som de själva forskar i, vilket gör det möjligt för läraren att använda exempel från aktuell forskning. Detta gäller även för lärarna från MSF som är involverade i sjukhusfysikerprogrammets senare del. Vi har generellt små studentgrupper och detta möjliggör en nära kontakt mellan forskarna och studenterna. Utbildningen genomsyras av ett vetenskapligt förhållningssätt eftersom alla kursansvariga lärare är disputerade. Doktorander medverkar i undervisningen som lärarassistenter.

Under årskurs 1 på sjukhusfysikerprogrammet arrangeras för studenterna en gemensam "forskardag" där studenterna får höra om spännande aktuell forskning inom fysik, astronomi, meteorologi eller sjukhusfysik. Doktorander visar upp sin forskning för studenterna med postrar och studenterna får gå rundvandring i forskningslabb. Under andra året när studenterna läser kursen experimentell fysik får de besöka forskningslabb för att visa studenterna hur de experimentella instrument och metoder som de lär sig om i kursen appliceras i aktuell forskning. I de självständigt arbetena på 15 hp och 30 hp som studenterna gör i slutet av tredje respektive femte året, utför de projekt med forskningsanknytning. Projekten berör antingen modern forskning inom medicinsk strålningsfysik eller det forsknings- och utvecklingsarbete som en utbildad sjukhusfysiker kan ägna sig åt. Det är inte ovanligt att de självständiga arbetena på avancerade nivå resulterar i vetenskapliga publikationer.

Forskningsanknytningen är viktig även på de kliniska kurserna. Kursen "Magnetresonanstomografi MRT" (FK8032) hålls kontinuerligt uppdaterad relativt den senaste forskningen. Detta säkerställs genom att lärarna, i den mån det är praktiskt möjligt, undervisar inom eller nära sina egna forskningsområden. Samtliga lärare på kursen arbetar kliniskt på Karolinska Universitetssjukhuset. Det ingår i tjänsten att vara uppdaterad på det egna expertområdet vilket uppnås genom regelbundet deltagande vid internationella konferenser och kurser.

Även kursen i "Nuklearmedicins fysik" (FK8037) hålls hela tiden uppdaterad relativt den senaste forskningen inom området. Flera av lärarna är forskningsaktiva och undervisningsmomenten är kopplade till respektive föreläsares expertområden. Eftersom Karolinska är ett universitetssjukhus ingår förutom vård även forskning, utveckling och utbildning i uppdraget. Verksamhetsutveckling sker kontinuerligt och säkerställer att ny kunskap implementeras i såväl arbetssätt som diagnostiska och terapeutiska metoder. Samtliga lärare förutom en arbetar på Karolinska Universitetssjukhuset. Läraren från Lunds universitet är där professor och tillika avdelningschef för Medicinsk strålningsfysik.

Under femte året på programmet blir kopplingen mellan forskning och utbildning än mer tydlig. De externa experterna som bjuds in för att föreläsa på kursen "Strålterapeutisk fysik och biologi" (FK8035) bedriver forskning inom medicinsk strålningsfysik på nationell och internationell nivå. Dessutom ingår två seminarier där forskningsaktuella metoder och tekniker som ännu inte är implementerade i den kliniska verksamheten diskuteras.

1.5 Administration, infrastruktur och studentstöd

- *Kvalitetskriterium K 1.5: Administration, infrastruktur, och studentstöd kring utbildningen är ändamålsenlig och främjar kvalitetsutveckling.*

Beskriv hur administration, infrastruktur och studentstöd för utbildningen är uppbyggd.

Studieadministrationen på Fysikum består av studentexpedition, studievägledning, pedagogisk kontaktperson, utbildningskoordinator och studierektorer. Sjukhusfysikerutbildningen har en programansvarig lärare som också har ämnesområdesansvar. Under sjukhusfysikerutbildningens senare del sköts en del av studieadministrationen lokalt på avdelningen Medicinsk strålningsfysik.

Samtliga medlemmar i studieadministrationen ingår i Fysikums grundutbildningskommitté (GUK). Här bereds alla ärenden som berör utbildningen på grund- och avancerad nivå. I GUK finns även samtliga Fysikums forskningsavdelningar representerade, liksom studeranderepresentanter. Utöver att bereda ärenden har GUK även i uppdrag att bevaka utbildningens kvalitet, samt driva strategiska frågor relaterade till utbildning. Ett exempel på utvecklingsarbete som bedrivits genom GUK är den omstrukturering som 2014 gjordes av sjukhusfysikerutbildningen. Under hösten 2019 tillsattes programrådet för sjukhusfysikerutbildningen. I programrådet finns representanter för utbildningens alla delar samt studentrepresentant. Programrådet är ett beredande organ under Fysikums styrelse som arbetar med planerings- utvecklings- och uppföljningsarbete med utbildningen. Programrådet träffas minst en gång per termin och rapporterar årligen till GUK och vidare till Fysikums styrelse.

I samband med nya krav ställs från Region Stockholm behöver studenterna på sjukhusfysikerutbildningen införskaffa etjänstekort när de vistas i sjukhusets miljöer såsom t.ex. under den verksamhetsförlagda utbildningen. Dessa etjänstekort är en identitetshandling som ger studenterna access till lokaler, datorer och utrustning. Studierektor och programansvarig har tillsammans med de adjungerade lärarna för de kliniska kurserna tagit fram rutiner för administrationen av detta. Lärosätet ansvarar för att studenterna får utbildning om hygien, bemötande, journalhantering och sekretess. Dessutom behöver studenterna fylla i en hälsodeklaration och utföra en hälsoundersökning för att få ett hälsointyg. Till höstterminen 2019 slöt Fysikum ett avtal med företagshälsovården Feelgood om att de ska utföra dessa hälsoundersökningar. Fysikum står för kostnaden för undersökningen och eventuella nödvändiga vacciner och kompletterande undersökningar. I dagsläget ingår dessa typer av hälsoundersökningar inte i det uppdrag som studenthälsan på SU har. Då denna typ av hälsoundersökning är nödvändig för fler studenter på SU än de på sjukhusfysikerprogrammet (t.ex. studenter på psykolog- och socionomprogrammen) tycker vi att det skulle vara önskvärt att SU inkluderade detta i studenthälsans uppdrag.

För att informera studenterna om etjänstekort, hälsointyget samt den utbildning som studenterna behöver innan praktiken påbörjas, kallar vi numera studenterna i årskurs fyra till ett informationsmöte där studierektor, programansvarig och lärare på kliniska kurser medverkar. Vi ger studenterna nödvändig information om etjänstekort, diskuterar upplägget på praktiken och hur praktiken examineras. Specifikt diskuterar vi de förväntade studieresultat som berör etiska aspekter och professionellt bemötande.

Fysikums studieadministrativa grupp har regelbundna arbetsmöten för att diskutera aktuella ärenden, fånga upp problem och identifiera förbättringsområden. Hösten 2018 ordnades ett dagsinternat, vilket ledde fram till ett ökat fokus på studentrekrytering och genomströmning.

Studenter som är i behov av särskilt stöd erbjuds detta, såsom t.ex. förlängd skrivningstid, tentera enskilt eller i mindre grupp eller anteckningsstöd. Rutinerna kring detta informeras om både i utskick innan kurs-/programstart samt under uppsynsveckan. Samtliga studenter som önskar särskilt stöd behöver kontakta NAIS-enheten vid Studentavdelningen för utredning.

Ärenden som rör kurserna i matematik (under kandidatprogrammets första två år) sköts av studieadministrationen vid Matematiska institutionen. Studenter ses där på samma sätt som studenter i matematik, och får hjälp och stöd på samma villkor.

1.6 Självtändiga arbeten (examensarbeten)

- *Kvalitetskriterium K 1.6:* Det finns ändamålsenliga och systematiska rutiner och processer som säkrar de självständiga arbetenas (examensarbetenas) kvalitet.

Beskriv hur kvaliteten på de självständiga arbetena (examensarbetena) säkerställs, t.ex. i form av rutiner kring utseende av handledare och examinatorer, kalibrering i lärarlag och/eller extern granskning av examensarbeten..

Studenterna på sjukhusfysikerprogrammet utför självständigt arbete dels under andra halvan av vårterminen i årskurs tre då de utför ett 15 hp Självständigt arbete (FK6003) och sedan under hela vårterminen i årskurs fem då de utför ett 30 hp självständigt arbete (FK9006). Dessa arbeten utförs antingen i en forskningsgrupp eller med extern handledare på exempelvis sjukhus, myndighet (såsom Statens strålskyddsmyndighet) eller företag (t.ex. Elekta, RaySearch laboratories) eller Skandium kliniken.

Arbetena på kandidatnivå utförs antingen i forskningsavdelningen Medicinsk strålningsfysik, eller med handledare från andra forskningsavdelningar på Fysikum. Arbetena redovisas i en skriftlig

rapport och med en muntlig examination som bedöms av examinator samt en bedömagrupp av lärare eller externa experter.

I december varje år anordnas en tematräff för studenterna där representanter från varje forskningsavdelning presenterar sitt forskningsområde och möjliga projekt. Studenterna informeras om rutinerna kring de självständiga arbetena och de uppmanas att själva kontakta handledare. Detta fungerar i regel bra. Har en student svårighet att hitta handledare hjälper kursansvarig lärare till.

Förutom kursansvarig har vi fem lärare som i bemanningsplanen har som uppgift att vara examinators på kandidatarbeten. Kursansvarig utser en av dem att vara kontaktperson till studenten. Kontaktpersonen har som ansvar att efter att projektplan upprättats skriva kontrakt med studenten med startdatum för arbetet och informera om regler. Kontaktpersonen har som uppgift att ha ett uppföljningsmöte efter en månad för att stämma av hur projektet går samt vara stöd om studenten har problem med relationen med handledaren. Kontaktpersonen är vanligtvis examinator för arbetet och bildar en betygskommitté tillsammans med ytterligare en annan av de fem lärarna. För examination av 30 hp självständigt arbete består betygskommittén av examinator och två experter inom området. Handledaren lämnar utlåtande om vissa delar till betygsprotokollet som används men handledaren är inte med i beslutet som betygskommittén fattar.

Studenterna som gör det avslutande 30 hp självständiga arbetet deltar i en obligatorisk halvtidskontroll där de presenterar och analyserar projektet för lärare och kurskamrater. Studenterna får träning i muntlig presentation och lärarna får kunskap om eventuella svårigheter med projektet.

För två år sedan bildades en arbetsgrupp med kursansvariga för självständiga arbetet i fysik samt medicinsk strålningsfysik tillsammans med kursansvarig för examensarbeten på masternivå för att se över betygsrutiner. Denna grupp har sedan dess träffats en gång per år för att gemensamt arbeta med utvärdering och förbättring av kurserna.

Förutom hjälp från handledarna har vi sedan flera år tillbaka med finansiering av rektors kvalitetsmedel startat ett mentorstöd till studenter som gör självständigt arbete på grundnivå. Fyra doktorander har som uppgift att hjälpa studenter med generella frågor som rapportskrivande, programmering och muntlig presentation. Mentorerna har gemensamma träffar med studenterna och finns tillgängliga för frågor under kursens gång. Vi har fortsatt med detta mentorsstöd då vi tror det är värdefullt för studenterna.

2. Måluppfyllelse

Målen regleras av högskolelagen 1 kap. och högskoleförordningen Bilaga 2 - examensordningen samt av eventuella lokala mål. Examensmålen definierar vad studenten ska ha uppnått när examen utfärdas.

2.1 Examensmål

- *Kvalitetskriterium K 2.1:* Utbildningens utformning, genomförande och examination säkerställer att studenterna ges möjlighet att uppnå examensmålen.

Beskriv och analysera hur utbildningens utformning, genomförande och examination (inkl. progression) främjar studenternas lärande och säkerställer att studenterna uppnått examensmålen. Belys med exempel. Relatera till ifylld och bilagd examensmålsmatris.

[Respektive områdeskansli tillhandahåller en examensmålsmatris som ska fyllas i av institutionen och skickas in samtidigt som utbildningsrapporten.]

Utbildningsplanen för det femåriga sjukhusfysikerprogrammet omfattar tre examina, på grundnivå kandidatexamen och på avancerad nivå sjukhusfysiker- samt masterexamen. Huvudområdet för kandidatexamen är fysik medan det för masterexamen är medicinsk strålningsfysik. I det senare fallet finns ett separat masterprogram, som är identiskt med de sista två åren i sjukhusfysikerprogrammet. Kurserna under de tre första åren på programmet utgör grunden för kandidatexamen. För kandidatexamen finns inga lokala mål, medan sjukhusfysikerexamen har sju stycken, varav sex är gemensamma med masterprogrammet i medicinsk strålningsfysik. De lokala målen syftar till att säkerställa samtidigt uppfyllande av samtliga examensmål för de två examina på avancerad nivå. De tre examensmålsmatriserna bifogas rapporten och diskuteras nedan. Under arbetet med denna utbildningsrapport har dessa målmatriser justerats något.

Sjukhusfysikerprogrammet

Sjukhusfysikerprogrammet är ett yrkesprogram med både nationella och sju stycken lokala examensmål. Det lokala examensmålet att studenterna ska kunna lösa problem av allmän naturvetenskaplig karaktär examineras i samtliga kurser på programmet förutom kurserna ”Introduktion till anatomi, fysiologi och onkologi” (FK3015) och ”Sjukhusfysikerns yrkesroll” (FK8038). Problemlösning är något som våra studenter får en gedigen träning i och det är en eftertraktad kunskap på arbetsmarknaden.

Kurserna som studenterna läser från årskurs tre ger dem kunskap om områdets vetenskapliga grund. Studenterna får såväl bred som fördjupad kunskap genom kurserna på programmet som ges på avancerad nivå (med undantag av FK8038).

Träning i ledning, planering och samordning får de först genom kursen ”Strålskyddslära med omgivningsradiologi” (FK8030) där studenterna under seminarier får planera åtgärder vid möjliga olyckor med radioaktiva källor. Detta examineras även under de kliniska kurserna där studenterna utför praktik. Dessutom är *visa kunskap i planering, ledning och samordning inom yrkesområdet* ett av de förväntade studieresultaten för ”Sjukhusfysikerns yrkesroll” (FK8038) som studenterna läser sist i årskurs fyra. I samma uppsättning kurser lär sig studenterna om de relevanta författningar som en sjukhusfysiker behöver känna till för att hantera strålning. Andra förmågor som studenterna får i dessa kurser är att kunna utföra kvalitetssäkringsarbete av utrustning och arbetsmetoder inom verksamheter med strålning liksom utföra strålskyddsförebyggande arbete och informera annan personal om detta strålskyddsarbete. Detta är en väsentlig del av utbildningen för en sjukhusfysiker. I kurserna ska studenterna även använda nya metoder inom området, vilket ställer krav på att experter deltar som lärare på de dessa kurser. I t.ex. kursen ”Diagnostisk radiologisk fysik” (FK8031) ingår det förväntade studieresultatet att studenterna ska kunna *praktiskt genomföra kvalitetskontroller av utrustning och förstå principerna för dedikerade mätinstrument*.

Ett praktiskt exempel på finns i kursen i Strålterapeutisk fysik och biologi (FK8035) där studenterna får aktivt delta i dosplaneringsövningar för konventionell strålbehandling vid olika typer av cancerdiagnoser. I dosplaneringssystemet får de på datortomografibilder för några exempelpatienter själva ansätta fält och anpassa dessa till det område som ska behandlas. De ändrar på de olika parametrarna som finns, (t.ex. energi, gantryvinklar, MLC, kilar mm) för att få en så bra täckning som möjligt av behandlingsområdet samtidigt som de måste se till att hålla de dosbegränsningar som finns för närliggande riskorgan. Under arbetet med att optimera dosplanen diskuteras resultaten kontinuerligt mellan studenter och med lärare på kursen.

I kurserna som läses från årskurs tre tränas studenterna att tillämpa matematiska och naturvetenskapliga metoder på problem som behandlar medicinsk strålningsfysik. De lär sig att integrera kunskap, analysera och bedöma frågeställningar. I dessa kurser är det nödvändigt att studenterna använder sig av den matematiska och fysikaliska kunskap de erhållit under utbildningens inledande två år för att lösa problem inom medicinsk strålningsfysik. Problemen är ofta av en öppen natur och studenterna behöver integrera kunskapen, analysera och bedöma komplexa frågeställningar. Undantag från detta är återigen kurserna FK3015 och FK8038

Genom omfattande laborationsrapporter liksom projektarbeten och självständiga arbeten tränas studenterna att skriftligt diskutera, analysera och företeelser och frågeställningar. I de kliniska kurserna och i ”Sjukhusfysikerns yrkesroll” (FK8038) får de diskutera med olika yrkesgrupper och de examineras i att *kommunicera med icke-expert* och att *utbilda personal om strålskyddsarbete* genom att i FK8038 studenterna får förbereda en muntlig presentation för icke-expert om strålskydd och relevanta fysikaliska koncept.

När det gäller utbildningens examensmål som berör studenternas värderingsförmåga och förhållningssätt är detta något som vi velat göra tydligare i kursplanerna för de kliniska kurserna på programmet. Vi har haft en diskussion om hur dessa förväntade studieresultat på bästa sätt examineras när studenterna utför praktik. VFU-handledarna behöver ha rätt utbildning för att kunna göra bedömningar. Vissa VFU-handledare går nu KI:s ”Stepping stone” kurser beskrivna i avsnitt 1.3.2. Studenterna behöver få kunskap om att deras förhållningssätt gentemot patienter och närstående liksom deras empatiska förmåga bedöms. Detta är något som diskuteras vid informationsmötet (se avsnitt 1.5) som anordnas med studenterna i början av årskurs 4. Dessutom är detta något som informeras om då lärarna på de kliniska kurserna träffar studenterna i början av ”Diagnostisk radiologisk fysik” (FK8031). I de kliniska kurserna med VFU får studenterna patientkontakt när de närvarar vid behandlingar och undersökningar. Dessutom behandlas etiska aspekter vid de obligatoriska auskultationer som ingår i dessa kurser. I kursen ”Strålterapeutisk fysik” (FK8038) anordnas obligatoriska seminarier där studenterna i mindre grupper tillsammans med sjuksköterska diskuterar etiska dilemman.

Studenterna examineras i att identifiera sina behov av ytterligare kunskap genom de självständiga arbetena och dels genom kurser där studenterna gör större projektarbeten. Studentens förmåga att identifiera etiska aspekter på eget forsknings- och utvecklingsarbete examineras genom de självständiga arbetena.

När det gäller de lokala examensmålen för sjukhusfysikerutbildningen ger samtliga kurser på utbildningens senare del (förutom FK3015) studenterna fördjupad kunskap om strålningsfysikaliska processer. De avancerade kurserna på programmet ger en ämnesmässig fördjupning.

I kurserna ”Strålningsdetektorer och mätmetoder” (FK5030), Grundläggande strålningsbiologi (FK7065) och Strålskyddslära med omgivningsradiologi (FK8030) får studenterna applicera sina kunskaper inom andra tillämpningsområden såsom detektorfysik, biostatistik eller kärnkraft.

Slutligen får studenterna förmåga att genom självständiga studier fördjupa sig för sin egen och verksamhetsområdets utveckling under de senare kurserna på programmet genom att utföra experimentella eller teoretiska projekt, eller självständiga arbeten. På utbildningens kliniska kurser får

studenterna kunskapen som krävs för att ha möjlighet att bidra till verksamhetens och yrkets utveckling.

Kandidatprogram i fysik (studiegång medicinsk strålningsfysik)

Efter det tredje året på sjukhusfysikerprogrammet har studenterna möjlighet att ta ut en kandidatexamen i fysik med studiegången medicinsk strålningsfysik. Examensmålsmatrisen för de första två åren är identiskt med målmatriken för kandidatprogrammet i fysik och den diskuteras och analyseras i utbildningsrapporten för detta program. Vi kommer här fokusera på de examensmål som examineras av kurserna under utbildningens tredje år.

En kurs som är obligatorisk i sjukhusfysikerprogrammet, men som inte examinerar något av examensmålen för en kandidatexamen i fysik är "Introduktion till anatomi, fysiologi och onkologi" (FK3015). Denna kurs kommer att tas bort från listan med de obligatoriska kurserna i examensbeskrivningen för denna studiegång. Det är dock en kurs nödvändig för studenterna som vill ha en sjukhusfysikerexamen.

Under det tredje året får studenterna fördjupade kunskaper inom någon del av området samt information om aktuella forskningsfrågor. Som beskrivits i avsnitt 1.4 om forskningsanknytning är lärarna forskningsaktiva och hänvisar ofta till aktuell forskning under kurserna på årskurs tre.

Studenternas förmåga att söka, samla, värdera, och kritiskt tolka relevant information och diskutera företeelser och frågeställningar examineras dels på de kurserna där studenterna utför experiment och dels på kurser under årskurs tre där studenterna examineras på frågor av mer öppen karaktär eller obligatoriska seminarier.

Det är inom ramen för det självständiga arbetet som studenterna ges störst möjlighet att visa på förmågan att formulera, avgränsa och lösa problem inom givna tidsramar. Graden av självständighet kan naturligtvis vara problematisk att utläsa direkt från den skriftliga rapporten, men detta vägs in i bedömningen genom att handledaren intervjuas om denna aspekt (se avsnitt 1.6). Tidigare i utbildningarna tränas studenterna i denna förmåga i de experimentella kurserna där frågeställningen om hur man bäst planerar ett experiment för att undersöka teoretiska samband ingår.

Det självständiga arbetet presenteras skriftligt i en rapport och dessutom gör studenten en muntlig presentation såsom beskrivet i avsnitt 1.6. Skriftliga framställningar tränas i alla kurser i samband med obligatoriska laborationsrapporter, inlämningsuppgifter och tentor. Speciellt gäller detta för kurser med obligatoriska inlämningsuppgifter eller rapporter. Muntliga presentationer förekommer utöver presentationen av det självständiga arbetet bland annat i "Experimentell fysik" (FK5023) där studenterna också får redovisa experimenten muntligt. Studenterna tränas från början på att i grupp diskutera problem med andra studenter genom att det i "Klassisk Fysik" (FK3014) ingår tutorövningar där studenterna i mindre grupper läser problem under handledning av assistenter. Detta examensmål examineras t.ex. i kursen "Kvantmekanik" (FK5020) där studentens aktivitet på seminarier vägs in i bedömningen.

Studenternas förmåga att självständigt arbeta inom området examineras naturligtvis under det självständiga arbetet. Dessutom examineras detta under kurser på årskurs tre där projekt eller liknande ingår.

Studenternas förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter examineras i det självständiga arbetet inom medicinsk strålningsfysik (FK6003). Fakultetens vetenskaplighetsmoment ingår som en delkurs av de självständiga arbetena. Vid examinationen av självständiga arbeten inom medicinsk strålningsfysik bör även studentens förmåga att göra bedömningar med avseende på samhälleliga och etiska aspekter vägas in. Detta skulle kunna förtydligas i kursplanen. Dessa samhälleliga och etiska aspekter har en stor vikt i senare delen på sjukhusfysikerprogrammet. Det är inte lika tydligt hur studenter som endast tar ut en kandidatexamen examineras på dessa mål. Studenternas förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap kommer naturligt under det självständiga arbetet.

Masterprogram i medicinsk strålningsfysik

Som beskrivet tidigare är masterprogrammet i medicinsk strålningsfysik identiskt med de sista två åren på sjukhusfysikerprogrammet. För att antas till masterprogrammet måste studenterna ha en kandidatexamen i fysik och dessutom krävs de flesta kurserna inom medicinsk strålningsfysik som ges under årskurs tre på sjukhusfysikerprogrammet. Eftersom det av misstag tidigare fanns ett språkkrav i förkunskapskraven till masterprogrammet har vi aldrig tidigare skapat något tillfälle för detta masterprogram. Detta misstag är nu korrigerat och vi har skapat ett tillfälle för programmet till höstterminen 2020.

I praktiken har studenterna inte de erforderliga kurserna i medicinsk strålningsfysik, utan de får komplettera sin kandidatexamen i fysik genom att läsa kurser från årskurs tre på sjukhusfysikerprogrammet. De kan sedan antas till masterprogrammet. Syftet med masterprogrammet är främst för att kunna marknadsföra sjukhusfysikerprogrammets senare del för internationella studenter. Dessa studenter vet inte nödvändigtvis vad en sjukhusfysikerutbildning innebär, men de vet vad som menas med en master. Masterexamen i medicinsk strålningsfysik ger också en möjlighet att utbilda studenter inom området som efter examen inte ska söka legitimation hos socialstyrelsen för att arbeta som sjukhusfysiker på svenskt sjukhus. Dessa studenter vill kanske återvända till sina hemländer och arbeta på sjukhus där, eller fortsätta med forskning eller inom industrin.

Förutom de nationella målen för masterexamen har utbildningen sex stycken lokala examensmål. Dessa har diskuterats ovan i stycket om sjukhusfysikerexamen.

Studenterna får brett kunnande inom området, fördjupade kunskaper inom vissa delar, insikt i aktuella forskningsområden samt fördjupad metodkunskap inom området under de flesta kurser på programmet. Undantagen är "Sjukhusfysikerns yrkesroll" (FK8038) och "Klinisk stråleterapifysik" (FK8036) som är en ren praktikkurs. Fördjupad insikt i utvecklingsarbete får studenterna i de kliniska kurserna.

Färdighet att integrera kunskap om komplexa företeelser är återigen något som examineras av alla kurser förutom FK8038 och FK8036. Desto senare kursen ligger desto mer fokus ligger det på studentens förmåga att analysera, bedöma och hantera dessa komplexa företeelser.

Vissa examensmål examineras uteslutande i det självständiga arbetet. Detta gäller förmågan att skriftligt klart redogöra för sina slutsatser och de argument som ligger grund för dessa, samt skriftligt diskutera dessa slutsatser.

Studenterna får färdigheter som fordras för att delta i forskningsarbete i de kliniska kurserna (ej FK8036) samt i det självständiga arbetet. I de kliniska kurserna får de dessutom färdighet att delta i utvecklingsarbete.

3. Uppföljnings- och utvecklingsarbete

3.1 Kvalitetsarbete

- *Kvalitetskriterium K 3.1:* Utbildningen följs kontinuerligt upp, resultaten återkopplas till relevanta intressenter, och utifrån resultaten vidtas de åtgärder som krävs för att förbättra och utveckla utbildningarna.

3.1.1 Beskriv uppföljnings- och kvalitetsarbetet kring utbildningen, som bland annat kan bygga på kursvärderingar, terminsvärderingar och programvärderingar, inklusive hur resultat av uppföljningar kommuniceras.

Efter varje avslutad kurs fyller studenterna i en kursvärdering elektroniskt via Survey & reports. Vi använder oss av naturvetenskapliga fakultetens frågor plus att kursansvarig lärare har möjlighet att lägga till extra frågor. Det är assistenter som ansvarar för administrationen av kursvärderingarna och en schemaläggare vid Fysikum har huvudansvaret för det administrativa arbetet. Lärarna skriver en reflektion och tillsammans med sammanställning av svaren på utvärderingen skapas en kursrapport som laddas upp på Fysikums hemsida (<https://www.fysik.su.se/utbildning/program-kurser/kursfakta-och-scheman/kursutv%C3%A4rderingar>). Kursansvarig lärare uppmuntras att vid kursstart presentera eventuell kursutveckling baserat på tidigare reflektioner. Studierektor läser kontinuerligt kursvärderingarna och reflektionerna för att säkerställa att utbildningen håller god kvalitet. Även vid utvecklingssamtal med lärare eller då undervisningsintyg ska skrivas använder studierektor kursvärderingarna som underlag.

Matematiska institutionen har kursutvärderingar för i princip alla kurser, och dessa tas i beaktning när kommande kursomgångar planeras. Om resultaten och svaren (vilka alla är anonyma) inte sedan skickas ut till studenterna, så finns de tillgängliga hos oss (alltså lärare och administration) för de som är intresserade. Alla på kurserna ombeds att fylla i kursutvärderingen, och de är medvetna om den.

På de kliniska kurserna med många externa lärare efterfrågas en kontinuerlig utvärdering. Tidigare använde sig lärarna på de kliniska kurserna ett eget system för kursvärderingar. Kursvärderingen öppnades i början av kursen och studenterna ombads ge återkoppling till de olika externa lärarna allteftersom kursen fortskred. Idag använder sig de adjungerade lärarna av samma kursvärderingssystem som resten av Fysikum. Den kontinuerliga återkopplingen kan idag eventuellt göras med lärplattformen Athena. Alternativt behöver vi se över hur vi utför kursvärderingarna för dessa kurser.

Under kursens gång rekommenderas kursansvarig lärare att hålla kursforum (ett möte mellan kursansvarig och studenter som läser kursen, se 3.2) för att få återkoppling av studenterna medan kursen pågår. Detta uppskattas av lärare och studenter och kan även vara användbart då kursreflektionen skrivs.

Vi har även tagit fram frågor som ska användas för programvärderingar för studenter som har avslutat självständigt arbete. Detta kommer att implementeras under höstterminen 2019.

Det nybildade programrådet för sjukhusfysikerutbildningen ansvarar för uppföljnings- och kvalitetsarbete med utbildningen såsom tidigare beskrivet. Detta uppföljningsarbete kommer baseras på bl.a. kursvärderingar och programvärderingar.

3.1.2 Om det finns samarbete mellan institutioner på kurs- och programnivå, beskriv och analysera hur detta arbete är organiserat.

Programrådet bildades för att stärka samarbetet mellan avdelningen för medicinsk strålningsfysik, övriga Fysikum och Karolinska universitetssjukhuset. Även tillsättningen av de adjungerade lärarna för de kliniska kurserna har stärkt kopplingen mellan Fysikum och sjukhuset. Samarbetet är idag betydligt bättre och det finns en naturlig direktkontakt mellan adjungerade lärare och studierektor.

Eftersom studenterna på programmet läser en hel del matematik under de första två åren samarbetar Fysikum med Matematiska institutionen. I samband med framtagandet av det nya kandidatprogrammet i fysik och sjukhusfysikerutbildningen utvecklades kurserna Matematik för naturvetenskaper I och II med i princip samma innehåll som Matematik I, men med någon annan ordning för att bättre passa ihop med parallella fysikstudier.

Fysikum samarbetar med Matematiska institutionen med kursen "Programmering, numeriska metoder och statistik för fysik" (FK4026) där delkurserna i programmering och statistik ges av kursansvariga lärare och examinatorer från Matematiska institutionen och delkursen för numeriska metoder och koordineringen av hela kursen sköts av lärare från Fysikum. Dessutom medverkar assistenter från Fysikum i de delkurser som sköts av lärare från Matematiska institutionen.

Eftersom sjukhusfysikerna samläser inte bara med kandidatstudenterna i fysik utan även med kandidatstudenterna i astronomi och meteorologi så sker dessutom en hel del samarbeten mellan Fysikum och institutionerna för astronomi och meteorologi. Detta samarbete är närmare beskrivet i utbildningsrapporterna för dessa utbildningar.

Under utbildningens senare del finns det en hel del samarbeten på kursnivå med andra institutioner såsom Skolan för kemi, bioteknik och hälsa på KTH, Institutionen för genetik och patologi, Centrum för forsknings- och bioetik och Juridiska institutionen på Uppsala universitet, Medicinsk strålningsfysik, Lunds universitet, samt Institutionen för molekylär biovetenskap på SU. Dessutom sker samarbete med forskningsavdelning på RaySearch Laboratories AB, Elekta och avdelningen för strålskydd på Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM).

Utöver samarbetet med Karolinska universitetssjukhuset som regleras enligt avtalen så sker samarbete på kursnivå med andra sjukhus såsom Mälardalens sjukhus, Danderyds sjukhus och Norrlands universitetssjukhus. Dessutom sker samarbete med experter från Skandionkliniken i Uppsala.

3.2 Studentinflytande

- *Kvalitetskriterium K 3.2:* Det finns ändamålsenliga och systematiska rutiner och processer där studenterna ges möjlighet att utöva inflytande över utbildningen och studiemiljön, både som individ och kollektiv.

Beskriv och analysera arbetet med att säkra studentinflytandet. Belys med exempel. Beskriv även studentrepresentationen i de beredande och beslutande organ och grupper på institutionsnivå/motsvarande som hanterar studenternas utbildning eller deras studiemiljö.

Fysikums ämnesråd (FÄR) är fysikernas studentråd knutet till Stockholms universitets studentkår. Studentrepresentanter utses av FÄR för samtliga kommittéer som berör studenternas utbildning och studiemiljö samt för Fysikums styrelse. Det finns även med studentrepresentant i det nybildade programrådet tillsatt för sjukhusfysikerprogrammet. Dessutom medverkar studentrepresentanter i de arbetsgrupper som tillsätts av t.ex. Grundutbildningskommittén för att studenternas synpunkter ska beaktas vid beredning av utbildningsärenden.

Under varje kurs uppmanas kursansvarig att hålla ett "kursforum". Detta innebär att studenterna som följer kursen utser representanter som samlar in synpunkter från övriga. Ungefär i mitten av kursen träffas sedan kursansvarig och studentrepresentanterna för att diskutera. Det kan röra både praktiska aspekter som problem med schemat, såväl som otydligheter i betygskriterier eller kursens omfattning.

Eventuella problem kan lyftas och om möjligt rättas till redan under pågående kurs. Detta ger studenterna direkt inflytande över undervisningen, och återkopplingen uppskattas även av kursansvarig.

Institutionen värdesätter studenternas engagemang och försöker aktivt uppmuntra fler studenter att engagera sig. Tematräff om studentinflytande har exempelvis getts.

Quanta är en ämnesförening som riktar sig till alla studenter på våra program. Quanta anordnar regelbundet olika evenemang och de är delaktiga i rekryteringsinsatser för våra utbildningar såsom SACO mässan och Lise Meitner-dagarna.

3.3 Jämställdhet

- *Kvalitetskriterium K 3.3: Arbetet med jämställdhet i utbildningen är relevant och ändamålsenligt.*

Beskriv arbetet med att främja jämställdhet inom utbildningen. Det kan t.ex. avse förutsättningar, genomförande och uppföljning såsom bemanning av lärare på kurser och val av kurslitteratur. Belys med exempel. Relatera vid behov till lärar-/handledartabellen eller motsvarande.

På Fysikum har vi en Kommitté för lika villkor. Kommittén för lika villkor är tillsatt under styrelsen för att övervaka det jämställdhets- och likabehandlingsarbete som bedrivs på institutionen. Kommittén uppdaterar även årligen planen för lika villkor och följer upp statistik för exempelvis könsfördelning bland studenter, lärare och andra anställda. I kommittén för lika villkor deltar inte bara lärare, administrativ och teknisk personal utan även studentrepresentanter från både grund- och forskarnivå. Fysikum har en lärare som verkar som jämställdhetsombud och som anställda och studenter kan vända sig till om de blivit utsatta för trakasserier eller känner till förekomsten av trakasserier. Fysikum har tagit fram en handlingsplan för detta ändamål. Studenterna informeras vid uppropet om Fysikums jämställdhetsarbete och vart de ska vända sig om trakasserier förekommer. En gång per termin informeras även alla studenter om kommitténs arbete via mejl. Dessutom utför kommittén för lika villkor regelbundet en studentenkät om studiemiljön på fysikum. Fysikums jämställdhetsombud diskuterar årligen med doktorander som verkar som assistenter på våra kurser olika etiska aspekter av lärarrollen och besvärliga situationer som kan uppstå vid undervisning.

All kurslitteratur som fastställs av Fysikums styrelse ska först granskas och godkännas ur ett jämställdhetsperspektiv av kommittén för lika villkor. Det har hänt att kommittén inte godkänner föreslagen litteratur.

Fysikum har i allmänhet en ojämn könsfördelning både bland lärare och studenter. Det är intressant att notera att bland lärarna som undervisar på sjukhusfysikerutbildningens tre sista år är andelen kvinnliga lärare högre (39%) jämfört med (19%) på utbildningens första två år då de läser kurser i fysik och matematik. (Vi har inte tagit med externa lärare som har undervisat mindre än 20 timmar). Vi noterar även att andelen kvinnliga studenter som söker till sjukhusfysikerprogrammet är högre (64%) än motsvarande andel som söker till kandidatprogrammet i fysik (25%) (medelvärde av antagna studenter de senaste fem åren).

Vi har allmänt noterat att genomströmningen bland kvinnliga studenter är generellt lägre än bland manliga studenter. Detta är oroande och något som utreds närmare genom det pedagogiska ambassadörsprojekt som Emma Wikberg just nu bedriver. Enligt Fysikums plan för lika villkor har vi ett långsiktigt mål att uppnå en jämn könsfördelning (inom 40-60%) bland anställd personal. För att ha möjlighet att uppnå detta behöver vi säkerställa att tjänster utlyses inom områden där vi är säkra på att det finns starka kvinnliga kandidater.

För studenterna på våra utbildningar är det viktigt att de möter kvinnliga förebilder. Studierektorer eftersträvar att kvinnliga lärare undervisar på kurser på såväl grundläggande nivå som avancerad nivå.

Dessutom är det viktigt att studenterna möter kvinnliga doktorander som assistenter i både de mer teoretiska och de experimentella kurserna.

3.4 Breddad rekrytering och breddat deltagande

- *Kvalitetskriterium K 3.4:* Arbetet med breddad rekrytering och breddat deltagande är relevant och ändamålsenligt.

Beskriv arbetet med att främja breddad rekrytering och breddat deltagande. Med breddat deltagande avses ett bra mottagande och stöd för studenterna under hela utbildningen. Belys med exempel.

Generellt sett lockar sjukhusfysikerutbildningen studenter med olika socioekonomiska bakgrunder. Det minskade intaget på programmet kan motverka den breddade rekryteringen. Hösten 2019 införde vi att 20% av platserna på sjukhusfysikerprogrammet tillsätts utifrån resultat på ett matematik- och fysikprov. Detta infördes för att studenter med låga betygspoäng men starka kunskaper i matematik och fysik ska ges möjlighet att läsa programmet.

För att marknadsföra vår utbildning och inspirera elever att lära sig mer om fysik besöker några doktorander från Fysikum olika skolor och visar upp en fysikshow och diskuterar. Det har varit ett av målen i Fysikums plan för lika villkor att fysikshow även ska besöka gymnasieskolor i socioekonomiskt svaga områden. Lärare och doktorander från avdelningen för medicinsk strålningsfysik har besökt gymnasieskolor för att informera om sjukhusfysikerutbildningen. Dessutom anordnas skolbesök och mottagande av PRAO-elever på avdelningen för medicinsk strålningsfysik.

Under våren 2018 anordnades en veckolång fysik-skola som riktade sig till gymnasieelever och i synnerhet till nyanlända ungdomar som gick på språkintruktionsprogrammet. Detta gjordes i samarbete med Kungliga Vetenskapsakademien och Wallenbergstiftelsen. 14 ungdomar deltog och huvuddelen av dem var nyanlända.

För att stötta våra studenter i övergången till de akademiska studierna har särskilda insatser gjorts inom utbildningens första år. Supplemental Instruction (SI) och ett utvidgat upprop och mottagning av nya studenter har båda syftat till att stärka sammanhållningen och ge alla studenter -- oavsett tidigare studiebakgrund -- en god chans att komma in i studierna. Med vetskap om att generell studieteknik, motivation och självförtroende spelar en viktig roll för studenters förmåga att lyckas inom utbildningen, planeras för närvarande även en serie studieteknikträffar, som med stöd av rektors kvalitetsmedel kommer att implementeras under utbildningens första år i samband med terminsstart HT20.

3.5 Samverkan, arbetsliv och alumner

- *Kvalitetskriterium K 3.5:* Det finns processer som säkerställer att utbildningen är användbar och förbereder studenterna att möta förändringar i arbetslivet.

3.5.1 Beskriv samverkan med det omgivande samhället, inklusive arbetslivet och alumner, inom ramen för utbildningen.

Sjukhusfysikerprogrammet är en yrkesutbildning som ger möjlighet att ansöka om sjukhusfysikerlegitimation hos Socialstyrelsen. I Sverige krävs sjukhusfysikerlegitimation för att få fast tjänst som sjukhusfysiker på sjukhus. Utbildningen bedrivs nödvändigtvis i samarbete med sjukhus.

För studenter som läst sjukhusfysikerutbildningen är kontakten med arbetsmarknaden tydlig under programmet. Förutom de självständiga arbetena som ofta utförs på sjukhus eller företag, har studenterna direktkontakt med avdelningar på sjukhus under den verksamhetsförlagda utbildningen. Dessutom, under kursen "Sjukhusfysikerns yrkesroll" (FK8038) får studenterna information om arbetslivet som sjukhusfysiker.

Under kursen "Klinisk strålterapi fysik" (FK8036) ges ett seminarium av en representant från Sjukhusfysikerförbundet (<http://sjukhusfysiker.se>). Seminariet presenterar förbundet och dess roll för yrkets och ämnets utveckling. De informerar också om det stöd och arbetsmarknadsvägledning de ger till nyexaminerade sjukhusfysiker.

Det behöver dessutom nämnas att utbildningen bedrivs till stor del av MSF-alumner (doktorander från MSF eller sjukhusfysiker). Exempelvis är i kursen "Strålterapeutisk fysik och biologi" (FK8035) hälften av föreläsarna MSF-alumner.

Fysikum har ett alumn nätverk där vi från och till anordnar alumnträffar för studenter och alumner. Vi bjuder in alumner att föreläsa på fysikernas och matematikernas arbetsmarknadsdag som anordnas i februari varje år sedan några år tillbaka. Vi bjuder även in alumner att föreläsa på tematräffar för våra studenter där de berättar om yrkeslivet efter examen.

3.5.2 Beskriv hur utbildningen svarar mot arbetslivets behov.

Det finns en stor efterfrågan av legitimerade sjukhusfysiker, både nationellt och regionalt. Med den tekniska och medicinska utvecklingen inom sjukvården krävs allt fler legitimerade sjukhusfysiker som kan medverka vid och utveckla diagnostiska undersökningar och strålbehandlingar. Dessutom är detta ett område där utvecklingen går fort och det krävs specialkompetens inom medicinsk strålningsfysik för att ligga i fronten.

Sjukhusfysiker finns framförallt i regionerna och på universitetssjukhusen, där de arbetar med medicinsk bildiagnostik, strålbehandling och strålskydd. Det blir också allt vanligare att kompetensen efterfrågas utanför sjukvården. Exempel på företag som anställer sjukhusfysiker är Elekta, Siemens Healthineers, GE Healthcare, RaySearch Laboratories AB, vissa läkemedelsföretag och inom kärnkraftsindustrin. Sjukhusfysiker anställs också av strålsäkerhetsmyndigheten. Annars är enligt fackförbundet Naturvetarna fysiker generellt verksamma i framförallt verksamheter som har behov av analyser, prognoser och beräkningar med kompetens inom fysik.

I Arbetskraftsbarometern (SCB, 2018) uppger arbetsgivarna att tillgången på fysiker är i balans och antalet som examineras är stabilt och ökar i viss mån för sjukhusfysiker. Arbetslösheten är låg och

bekräftas även i Stockholms universitets egna undersökning "Efter studierna, Naturvetare i arbetslivet VII" där undersökning av våra egna studenter visar på att utbildningen svarar mot arbetslivets behov. Av 11 sjukhusfysiker som tillfrågades hade 90% arbete och 10% forskarutbildning.

3.5.3 Beskriv hur studie- och karriärvägledningen är organiserad och hur studenter informeras om arbetsmarknaden.

Under programmets första två år hanteras studie- och karriärvägledning i huvudsak av studievägledare på Fysikum. Vi organiserar tematräffar för studenterna där alumner berättar om sitt arbete och vi har en arbetsmarknadsdag i februari varje år med alumnföreläsningar och utställare. Arbetsmarknadsdagen organiseras i Kräftriket tillsammans med Matematiska institutionen. Studenter kommer även och frågar studievägledaren om karriärvägledning. Studenterna bjuds in till alumndagen där studenter, alumner och anställda på Fysikum samlas.

Inför det självständiga arbetet på avancerad nivå (FK9006) organiserar kursansvarig ett möte med studenterna där de ges en introduktion till arbetsmarknaden. De informeras om möjligheten att fortsätta med en akademisk karriär och en doktorandutbildning eller arbeta inom sjukvården (kliniskt eller med forskning) eller att söka sig till något av de företag som utvecklar och producerar medicinsk teknisk utrustning. I Stockholm är RaySearch Laboratories AB och Elekta exempel på sådana företag. Liknande information får studenterna under "Klinisk strålterapi fysik" (FK8036) från representanten från Sjukhusfysikerförbundet.

3.6 Genomförda förändringar av utbildningen

Beskriv, i förekommande fall, vilka förändringar som har genomförts av utbildningen under den senaste treårsperioden. Beskriv i sådana fall åtgärderna och resultaten.

Sjukhusfysikerutbildningen har genomgått större förändringar i samband med inrättandet av det nya kandidatprogrammet i fysik till hösten 2014. De sista kursplanerna på utbildningen antogs 2018. Den del av utbildningen där studenterna genomgår verksamhetsförlagd utbildning har tydliggjorts genom att denna del nu utgörs av separata delkurser i de kliniska kurserna under årskurs fyra och fem. Vi har fortsatt valt att integrera teoretiska delar med praktik eftersom vi menar att detta gynnar lärandet. I den verksamhetsförlagda delen utförs uppgifter i en klinisk miljö och med, för framtida karriären, relevant medicinteknisk utrustning. Studenterna erhåller en viktig koppling mellan teori och praktik samtidigt som de tränas i att samverka med andra yrkeskategorier såsom läkare, ingenjörer och sköterskor. Under våren i årskurs fyra läser studenterna den nyutvecklade kursen "Sjukhusfysikens yrkesroll" (FK8038), där studenterna utbildas i regelverk, ledning, samordning, kommunikation med icke-expertyper samt medvetenhet om professionellt förhållningssätt gentemot patienter och närstående.

Två nya avtal rörande de kliniska kurserna på utbildningen har slutits. 2017-12-21 slöts ett avtal mellan Fysikum/SU och Region Stockholm (tidigare SLL) rörande verksamhetsintegrerat lärande (praktik). 2019-01-25 slöts samverkansavtalet mellan SU/KS/Region Stockholm om Karolinska universitetssjukhusets medverkan i de kliniska kurserna. Enligt detta tvååriga avtal finansieras sjukhusets medverkan i de kliniska kurserna av Region Stockholm. Enligt direktiv i avtalet har ett programråd för utbildningen inrättats. Dessutom har adjungerade lärare från sjukhuset anställts på Fysikum för medverkan i de kliniska kurserna. Dessa lärare är numera examinatorer för dessa kurser. Nyligen tog rektor beslut om att kurserna inom ämnet sjukhusfysik/medicinsk strålningsfysik kommer att klassas som 25% medicinska och 75% naturvetenskapliga. Detta kommer ha betydelse för HÅP-intäkten för dessa kurser.

För knappt tre år sedan ställde Fysikum frågan om vi kunde fortsätta ge denna utbildning. Utbildningen är väldigt kostsam och vi hade inga förnyade avtal. Det är med glädje som vi ser att Region Stockholm, rektor på SU och Karolinska universitetssjukhuset alla tycker att denna utbildning är nödvändig och inser att vi har ett gemensamt intresse av att fortsatt utbilda sjukhusfysiker.

Nyligen togs en ny utbildningsplan för masterprogrammet i medicinsk strålningsfysik. Av misstag hade den tidigare utbildningsplanen inga språkrav som förkunskapskrav. Vi kräver nu Engelska 6 för att antas till utbildningen. Dessutom ändrades formuleringen i förkunskapskravet då vi inte längre kräver att studenterna har läst kursen "Introduktion till anatomi, fysiologi och onkologi" (FK3015) utan vi kräver nu att de har 6 hp inom anatomi, fysiologi och onkologi. FK3015 är en kurs som ges under tredje året på sjukhusfysikerprogrammet. Kursen kräver svenska och studenterna examineras på svenska benämningar. Tanken är att studenterna som har kunskaper i anatomi, fysiologi och onkologi, men inte kan svenska, ska kunna läsa masterprogrammet där alla kurser ges på engelska. De kan dock inte antas till sjukhusfysikerprogrammets senare del och därmed få sjukhusfysikerexamen och möjlighet att ansöka om legitimation från socialstyrelsen. Socialstyrelsen kontrollerar inte att studenterna med svensk sjukhusfysikerexamen kan svenska. För att vi ska kunna garantera att studenterna med en sjukhusfysikerexamen kan svenska krävs svenska för att läsa kursen FK3015.

3.7 Planerade förändringar av utbildningen

Beskriv, i förekommande fall, vilka förändringar som är planerade för utbildningen. Ange även en tidsplan för när åtgärderna förväntas vara genomförda.

För att vi ska fortsatt ha möjlighet att ge sjukhusfysikerprogrammet är Fysikum tvunget att säkerställa att vi har tillräckligt med lärare med kompetens att undervisa inom medicinsk strålningsfysik. Med två vikarierande lärare och en kommande pensionering har vi inte någon långsiktig lösning på lärarsituationen. Detta är något vi är väl medvetna om och vi behöver åtgärda inom det kommande året.

Sjukhusfysikerprogrammet är ett program som genomgår förändringar. När det gäller den kliniska delen av utbildningen diskuteras hur den verksamhetsförlagda utbildningen kan utvecklas och i vissa kurser bli mer omfattande. Examinationen genom dokumentation i VFU-rapporter implementeras och speciellt diskuteras hur de mer etiska aspekterna i de förväntade studieresultaten ska examineras och dokumenteras i VFU-rapporterna. Studenterna ska examineras i professionellt bemötande och kravet på att behandla alla lika. Detta ligger i linje med Stockholms universitets jämställdhetsintegreringsplan. Vi diskuterar också vilken utbildning VFU-handledarna ska få där de nu uppmanas att gå "Stepping stone"-kurser som ges av KI.

Vi planerar att revidera vissa kursplaner. Exempel på det är kursplanen för "Strålskyddslära med omgivningsradiologi" (FK8030) där de förväntade studieresultaten behöver ses över och förtydligas. Kursens omfattning överensstämmer inte med kursens normaliserade belastning, vilket behöver justeras.

Det finns delar av utbildningen som skulle kunna förbättras. Exempel på områden där våra studenter inte får tillräcklig kunskap inför ett arbetsliv som sjukhusfysiker är ultraljud (UL), laser och UV.

Ultraljud berörs i kursen FK8031. Omfattningen är en föreläsning samt en laboration/demonstration. Ultraljudet är så väsensskilt från övriga submodaliteter inom Röntgenfysiken och blir därför en isolerad ö inom kursen trots att detta är den absolut vanligaste diagnostiska metoden inom radiologin. Den är också ett komplement och, i vissa fall, en fullständig ersättning för andra submodaliteter som baseras på joniserande strålning. Detta berörs i kursen men inte alls i den utsträckning som det motsvaras av i verkligheten. Detta är något vi kommer behöva se över.

Lasrar (och IPL, Intensivt Pulsat Ljus) med högre säkerhetsklassning förekommer inom sjukvården och deras funktion, användningsområden och strålsäkerhetsfrågor berörs inte alls. En sjukhusfysiker kan möta medicinska, odontologiska behandlingar eller andra undersökningar med laser i laserklass 3B och 4 vilka kräver medicinsk kompetens. Sjukhusfysikerutbildningen förbereder inte för detta.

4. Sammanfattning av styrkor och förbättringsområden

4.1 Tre huvudsakliga styrkor i utbildningen

Beskriv tre huvudsakliga styrkor i utbildningen.

Syftet är att ge en sammanfattande bild av styrkor och fånga upp goda exempel.

Arbetsmarknadsanknytningen är en styrka hos sjukhusfysikerutbildningen. Utbildningen kombinerar yrkesförberedande kunskaper med en hög akademisk nivå vilket ger goda förutsättningar för att kunna välja mellan att direkt påbörja en klinisk karriär eller fortsätta med forskarutbildning. Studenterna kommer under utbildningen i direktkontakt med potentiella arbetsgivare. Vi ser också att utbildade sjukhusfysiker inte har några problem att hitta arbete.

Sjukhusfysikerutbildningen bedrivs av kompetenta lärare med en stark koppling till forskning eller klinisk verksamhet. Lärarna är engagerade i sin undervisning och vill utveckla utbildningen. Detta visas inte minst av alla de projekt finansierade av rektors medel för kvalitetsutveckling av utbildning som berör sjukhusfysikerprogrammet.

Det som präglar kurserna under utbildningens senare del är den mångfald av externa lärare som medverkar. Experter från klinisk verksamhet (sjukhusfysiker, läkare, sjuksköterskor,...) liksom externa lärare från andra institutioner på SU eller andra lärosäten deltar i undervisningen. Detta ger studenterna möjlighet att interagera med andra professioner och utbildningens hålls uppdaterad när det gäller forskning, teknisk och medicinsk utveckling. Idag är de adjungerade lärarna från Karolinska universitetssjukhuset examinatorer för de kliniska kurserna. De ansvarar även för koordineringen av dessa kurser.

4.2 Tre huvudsakliga förbättringsområden i utbildningen

Beskriv tre huvudsakliga förbättringsområden i utbildningen.

Syftet är att ge en sammanfattande bild av möjliga förbättringsområden.

Vi behöver säkra att vi har en lärarkår med kompetens att undervisa inom medicinsk strålningsfysik för att kunna fortsätta ge denna utbildning. Konkret innebär detta att vi måste utlysa lärartjänster inom en snar framtid.

Sjukhusfysikerprogrammet är en utbildning med stora problem med genomströmningen. Studenterna på sjukhusfysikerprogrammet klarar sig sämre än sina studiekamrater på t.ex. kandidatprogrammet i fysik på de inledande kurserna i matematik och fysik. Vissa åtgärder för att förbättra genomströmningen görs idag, men vi saknar en långsiktig strategi för hur vi ska arbeta med problemet.

Vi behöver även förbättra den marknadsföring och studentrekrytering vi gör för denna utbildning. Det är en oroande trend att allt färre studenter söker till programmet samtidigt som efterfrågan på sjukhusfysiker ökar. Detta förbättringsområde är delvis kopplat till punkten ovan. Vi behöver informera om att utbildningen är en utbildning som baseras på grundläggande fysik och matematik. Studenterna som söker behöver ha rätt förväntningar på utbildningen. Vi tror att vi kan bli bättre på att marknadsföra den direkta kopplingen med yrkeslivet som studenterna får under utbildningen.

Till utbildningsrapporten hör:

- Lärar-/handledartabell
- Examensmålsmatris

Övrigt underlag:

Ett urval av nedanstående dokument eller annan form av underlag kan, vid behov, begäras in av granskningsgruppen.

- Lokal examensbeskrivning
- Utbildningsplaner
- Urval av kursplaner
- Urval av kursbeskrivningar (kursmanualer)
- Urval av bedömningskriterier för examination
- Urval av examinationsuppgifter
- Urval av kursrapporter
- Länkar till relevanta webbsidor

Studentinlaga:

Studentrepresentanter från den ansvariga institutionen ska, som ovan nämnts, alltid erbjudas plats i arbetet med utbildningsrapport. Studentkåren har även alltid rätt att lämna in en separat studentinlaga.

Uppfyllande av examensmål på sjukhusfysikerprogrammet

Gör en värdering av *graden* för hur respektive delmål uppfylls genom undervisning och examination på den aktuella kursen:

- 0 = Målet behandlas och examineras inte i kursen
- 1 = Målet behandlas och examineras i viss utsträckning
- 2 = Målet behandlas och examineras i stor utsträckning

* För de valbara och valfria kurserna markeras endast de examensmål som man kan garantera berörs på dessa kurser, oavsett vilka val studenten gör.

Kurser ingående i program		MMxxxx 1	FK4026 2)	FK3014	FK5019	FK5020	FK5021 3)	FK5015	FK5028	FK5029	FK5030	FK5031	FK3015	FK6003	FK7064	FK7065	FK8030	FK8031	FK8032	FK8037	FK8038	FK8035	FK8036	FK9006
Examensmål och delmål		Matematik	Progr, naturstat	Kl. fysik	EM+vågor	Kvantmek	Exp. fysik	Kvantfysik	Strål-källor	Jon strålning	Strålningsdetektorer	Stråln-dosimetri	Intro till anatomi etc	Med stråln.fysik, självst.arb	Bild Sys Analys	Radiobio	Strålskydd	Diag Radiol	MRT	Nukleärfys	Sjhfys yrkesroll	Stråleter	Klinisk Stråleter	Med strålnfysik, självst
1	Kunskap och förståelse	52,5	15 hp	30 hp	7.5 hp	7.5 hp	7.5 hp	7.5 hp	7.5 hp	9 hp	7.5 hp	7.5 hp	6 hp	15 hp	9 hp	9 hp	7,5 hp	10,5 hp	10 hp	11 hp	3 hp	22,5 hp	7,5 hp	30 hp
	För sjukhusfysikerexamen skall studenten																							
1,1	visa kunskap om områdets vetenskapliga grund och insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete samt kunskap om sambandet mellan vetenskap och beprövad erfarenhet och sambandets betydelse för yrkesutövningen							1	1	1	1	1		1	2	2	1	2	2	2		2	1	2
1,2	visa såväl bred som fördjupad kunskap om fysikaliska, biologiska och tekniska aspekter av strålbehandling, bild- och funktionsdiagnostik samt denna kunskaps tillämpning i vårdarbetet														1	1	1	1	1	1		2	2	2
1,3	visa kunskap i planering, ledning och samordning inom yrkesområdet																1	2	2	2	2	2	2	
1,4	visa kunskap om relevanta författningar särskilt inom strålskyddsområdet																2	1	1	1	1	1	1	
2	Färdighet och förmåga																							
	För sjukhusfysikerexamen skall studenten																							
2,1	visa fördjupad förmåga att självständigt tillämpa matematiska och naturvetenskapliga metoder i all verksamhet med strålning inom hälso- och sjukvården								1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	2
2,2	visa förmåga att ansvara för och utföra nödvändigt kvalitetssäkringsarbete av både utrustning och arbetsmetoder inom verksamheter med strålning																1	2	2	2		2	2	
2,3	visa förmåga att integrera kunskap från relevanta områden samt att självständigt och kritiskt analysera, bedöma ochhantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer								1	1	1	1		2	1	2	2	2	2	2		2	2	2
2,4	visa förmåga att utveckla, använda, utvärdera och optimera nya metoder inom området													1				1	1	1		1		1
2,5	visa förmåga att initiera, planera, leda, samordna och utvärdera strålskyddsförebyggande arbete inom hälso- och sjukvård för såväl personal som patienter																1	1	1	1		1	1	

2,6	visa förmåga till lagarbete och samverkan med andra yrkesgrupper samt förmåga att informera och utbilda personal i strålskyddsarbete																1	1		1	1	1	1	
2,7	visa förmåga att i både nationella och internationella sammanhang muntligt och skriftligt informera om och diskutera nya fakta, företeelser och frågeställningar med olika grupper och därigenom bidra till utveckling av yrket och verksamheten													1		1	1	1	1	1	1	1	1	2
3	Värderingsförmåga och förhållningssätt																							
	För sjukhusfysikerexamen skall studenten																							
3,1	visa självkännedom och empatisk förmåga															1	1	2	2	2	1	2	2	
3,2	visa förmåga att med helhetssyn på människan göra bedömningar utifrån relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter med särskilt beaktande av de mänskliga rättigheterna												1		1	1	2	2	2	1	2	2	1	
3,3	visa förmåga till ett professionellt förhållningssätt gentemot patienter och deras närstående																2	2	2	1	2	2		
3,4	visa förmåga att identifiera etiska aspekter på eget forsknings- och utvecklingsarbete												1										1	
3,5	visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och fortlöpande utveckla sin kompetens												2			1	1	1	1		1		2	
4	Eventuella lokala examensmål																							
4,1	visa en fördjupad kunskap om de strålningsfysikaliska processer som är en grund för både diagnostiska och terapeutiska tillämpningar inom den medicinska strålningsfysiken							1	2	2	2	2		1		1	1	1	1	1	1	1	1	
4,2	visa en ämnesmässig fördjupning inom ämnesområdet medicinsk strålningsfysik som motsvarar kraven för en Masterexamen														1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4,3	visa förmåga att applicera sina kunskaper inom andra tillämpningsområden med strålningsfysikalisk anknytning utanför den medicinska strålningsfysiken										1					1	2							
4,4	visa förmåga att kunna lösa problem av allmän naturvetenskaplig karaktär	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1		1	1	
4,5	kunna skriva vetenskapliga uppsatser på engelska							1	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1		2	
4,6	visa förmåga att med eget utvecklingsarbete bidra till verksamhetens och yrkets utveckling															1	1	1	1		1	1		
4,7	visa förmåga att genom självständiga studier fördjupa sig för sin egen och verksamhetsområdets utveckling.													1	1	1	1	1	1		1	1	1	

Gör en värdering av *graden* för hur respektive delmål uppfylls genom undervisning och examination på den aktuella kursen:

0 = Målet behandlas och examineras inte i kursen

1 = Målet behandlas och examineras i viss utsträckning

2 = Målet behandlas och examineras i stor utsträckning

* För de valbara och valfria kurserna markeras endast de examensmål som man kan garantera berörs på dessa kurser, oavsett vilka val studenten gör.

[illegible]

Uppfyllande av examensmål på masterprogram i medicinsk strålningsfysik

Gör en värdering av *graden* för hur respektive delmål uppfylls genom undervisning och examination på den aktuella kursen:

0 = Målet behandlas och examineras inte i kursen

1 = Målet behandlas och examineras i viss utsträckning

2 = Målet behandlas och examineras i stor utsträckning

* För de valbara och valfria kurserna markeras endast de examensmål som man kan garantera berörs på dessa kurser, oavsett vilka val studenten gör.

Kurser ingående i program		FK7064	FK7065	FK8030	FK8031	FK8032	FK8037	FK8038	FK8035	FK8036	FK9006
Examensmål och delmål		Bild Sys Ar 9	Radiobio 9	Strålsky 7,5	Diag Radi 10,5	MRT 10	Nukleärfys 11	Sjfhfys yrke 3	Strålrter 22,5	Klinisk Strå 7,5	Med strålnfysik, självst arb 30
Kunskap och förståelse											
1 Visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen inbegripet											
1,1	brett kunnande	1	1	1	1	1	1		1		1
1,2	väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar	2	2	2	2	2	2		2		2
1,3	fördjupat insikt i aktuellt forskningsarbete	1	1	1	1	1	1		1		2
1,4	fördjupat insikt i utvecklingsarbete				1	1	1		1		
2	Visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet	1	1	1	1	1	1		1		1
Färdighet och förmåga											
3 Visa förmåga att kritiskt och systematiskt ...											
3,1	integrera kunskap om komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information	1	1	1	2	2	2		2		2
3,2	analysera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information		1	1	1	1	1		1		2
3,3	bedöma komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information		1	1	1	1	1		1		2
3,4	hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information				1	1	1		1		2
4 Visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt ...											
4,1	identifiera frågeställningar	1	1	1	1	1	1		1		1
4,2	formulera frågeställningar		1	1	1	1	1		1		1
4,3	planera kvalificerade uppgifter med adekvata metoder genomföra				1	1	1		1		1
4,4	kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar	1	1	1	1	1	1		1		2
4,5	utvärdera detta arbete		1								1
5 Visa förmåga att i (inter)nationella sammanhang ...											
5,1	muntligt klart redogöra för sina slutsatser och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper		1	2	2	1	1	2	1	2	2
5,2	skriftligt klart redogöra för sina slutsatser och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper										2
5,3	muntligt diskutera sina slutsatser och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper		1	2	2	1	1	2	1	2	2
5,4	skriftligt diskutera sina slutsatser och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper										2
6 Visa sådan färdighet som fordras											
6,1	för att delta i forskningsarbete				1	1	1		1		1
6,2	för att delta i utvecklingsarbete				1	1	1		1		
6,3	eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet		1	1							
Värderingsförmåga och förhållningssätt											
7 Visa förmåga att inom huvudområdet ...											
7,1	göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter	1	1	1	1	1	1		1		2
7,2	göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga aspekter			1	1	1	1	1	1		1
7,3	göra bedömningar med hänsyn till relevanta etiska aspekter		1	2	2	2	2	2	2	2	1
7,4	visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete		1	2	1	1	1	1	1		1
8 Visa insikt om ...											
8,1	vetenskapens möjligheter	1	1	1	1	1	1		1		1
8,2	vetenskapens begränsningar	1	1	1	1	1	1		1		1
8,3	vetenskapens roll i samhället		1	1	1	1	1		1		1
8,4	människors ansvar för hur den används			2	2	2	2		2		1
9 Visa förmåga att...											
9,1	identifiera sitt behov av ytterligare kunskap	1	1	1	1	1	1		1		2
9,2	ta ansvar för sin kunskapsutveckling	1	1	1	1	1	1		1		2
10 Eventuella lokala examensmål											
10,1	visa en fördjupad kunskap om de strålningsfysikaliska processer som är en grund för både diagnostiska och terapeutiska tillämpningar inom den medicinska strålningsfysiken	1	1	1	1	1	1		1		1
10,2	visa förmåga att applicera sina kunskaper inom andra tillämpningsområden med strålningsfysikalisk anknytning utanför den medicinska strålningsfysiken		1	2							
10,3	visa förmåga att kunna lösa problem av allmän naturvetenskaplig karaktär	1	1	2	1	1	1		1	1	1
10,4	kunna skriva vetenskapliga uppsatser på engelska		1	1	1	1	1		1		2
10,5	visa förmåga att med eget utvecklingsarbete bidra till verksamhetens och yrkets utveckling			1	1	1	1		1	1	
10,6	visa förmåga att genom självständiga studier fördjupa sig för sin egen och verksamhetsområdets utveckling.	1	1	1	1	1	1		1	1	1

Lärare och annan undervisande personal samt handledare för utbildning på grundnivå, avancerad nivå och forskarnivå

Huvudområde/Program: Medicinsk strålningsfysik/sjukhusfysik, Grundläggande- och avancerad nivå

Forskarutbildningsämne:

Institution: Fysikum

Ange aktuellt läsår eller kalenderår: 18/19

Kommentar: Undervisning på grundläggande- och avancerad nivå på sjukhusfysikerprogrammet anges i kolumn H och I. Övrig undervisning på Fysikums kurser anges i kolumn M

Namn	Kön	Födelse- år	Akademisk titel/akademisk examen och ämne	Anställnings- kategori	Anställningsform	Anställningens omfattning av heltid vid Stockholms universitet (procent)	Undervisnin g på grundnivå inom granskad utbildning (procent av heltid)	Undervisning på avancerad nivå inom granskad utbildning (procent av heltid)	Undervisning och handledning inom granskad utbildning på forsknivå (procent av heltid)	Huvud- handledare för doktorander: Antal och kön	Handledare för doktorander: Antal och kön	Övrig undervisning (procent av heltid)	Forskning inom tjänsten vid Stockholms universitet inklusive ev. externa medel	Administrativa och/eller akademiska uppdrag (procent av heltid)	Uppdragets beteckning	Kontroll- kolumn	Poänggivande högskolepedagogisk utbildning (ange i möjligaste mån namn, omfattning och tidpunkt)	Övriga kommentarer (ange kompetens för timanställda lärare här)	Namn
------	-----	----------------	--	---------------------------	------------------	---	--	---	---	---	---	---	---	--	--------------------------	---------------------	---	--	------

Sjukhusfysikerprogrammets första två år

Fysikkurser - undervisande lärare

Sören Holst	Man	1971	Doktor i teoretisk fysik	Lektor	Tillsvidareanställning	70	31	0	0	0	0	14	0	25		70	Presentationsdesign	(FK3014)	Sören Holst
Emma Wikberg	Kvinna	1982	Doktor i teoretisk fysik	Studievägledare	Tillsvidareanställning	100	50	0	0	0	0	15	0	35	Pedagogisk ambassadör	100	Universitetspedagogik	(FK3014,FK5020)	Emma Wikberg
Henning Schmidt	Man	1966	Professor i fysik	Professor	Tillsvidareanställning	100	9	0	0	1 man, 2 kvinnor	1 man,1kvinna	0	91	0		100	Up1, 3hp 2005; Up2, 4, 5hp 2006	(FK3014)	Henning Schmidt
Henrik Öström	Man	1975	Doktor i kemisk fysik	Lektor	Tillsvidareanställning	100	15	0	0	0	1 kvinna	16	69	0		100	Up1 3 hp 2012, UL2nat	(FK3014)	Henrik Öström
Sten Hellmann	Man	1956	Professor i fysik	Professor	Tillsvidareanställning	100	19	0	0	0	1 man	14	42	25	Ämnesansvarig i fysik	100	Ingen	(FK3014)	Sten Hellmann
Edvard Mörtzell	Man	1971	Professor i observatorisk fysik	Professor	Tillsvidareanställning	100	13	0	0	2 män	1 man	28	59	0		100	Up1, 3hp 2011; Up2, 4, 5hp 2012	(FK3014)	Edvard Mörtzell
Andreas Rydh	Man	1973	Docent i fysik	Lektor	Tillsvidareanställning	100	3	0	0	0	2 män, 1 kvinna	32	65	0		100	Up1 3hp 2007; Handledare för doktorander	(FK3014)	Andreas Rydh
Lars Arvestad (Matematik)	Man	1968	Docent i Datalogi	Lektor	Tillsvidareanställning	100	10	0	0	1 kvinna	1 man 1 kvinna	60	10	20	studierektor för fysik	100	ERFA, 3h; LH201V (KTH)	(FK4025,FK4026)	Lars Arvestad (Matematik)
Jörgen Schölin	Man	1968	Docent, fysik	Lektor	Tillsvidareanställning	100	18	0	0	1 man, 1 kvinna	1 kvinna	2	80	0		100	Up1, 3 hp 2012; Up2, 4, 5hp 2013	(FK4026)	Jörgen Schölin
Jan Conrad	Man	1973	Professor, fysik	Professor	Tillsvidareanställning	100	10	0	0	2 män	1 man	10	30	50	Prefekt	100	UL1, 7,5 hp, 2016; forskningsprojekt	(FK4026)	Jan Conrad
Maria Deijfen (Matematik)	Kvinna	1975	Professor i matematisk fysik	Professor	Tillsvidareanställning	100	5	0	0	1 man	1 man	15	70	10	Studierektor för fysik	100	Up1, 3hp, 2009; Up2, 4, 5hp 2010	(FK4026)	Maria Deijfen (Matematik)
Sara Strandberg	Kvinna	1977	Doktorsexamen i fysik	Lektor	Tillsvidareanställning	100	14	0	0	2 kvinnor	1 kvinna, 1 man	0	76	10	Fysikums jämställdhetsansvarig	100	Up1, 3 hp, 2014; Up2, 4, 5hp 2015	(FK5019)	Sara Strandberg
Anders Hedqvist	Man	1969	Doktor i fysik	Forskare	Tillsvidareanställning	100	12	0	0	0	0	18	52	18	Schemaläggning	100	Up1, 3 hp, 2012	(FK5020)	Anders Hedqvist
Chad Finley	Man	1972	Docent i fysik	Lektor	Tillsvidareanställning	100	12	0	0	1 man	1 man	20	68	0		100	UP1, 3,0 hp (2012);	(FK5021)	Chad Finley
Fredrik Hellberg	Man	1975	Doktor i fysik	Forskare	Tillsvidareanställning	100	9	0	0	0	0	25	31	35	Biträdande studiehandledare	100	Up1, 3hp, 2011	(FK5021)	Fredrik Hellberg

Fysikkurser - undervisande assistenter

Marcus Högåås	Man	1991	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	6	0	0	0	0	6	81	7	Kursutvärderingsansvarig	100	Introduktion till undervisning	(FK3014)	Marcus Högåås
Kajsa-My Blomdahl	Kvinna	1986	Licentiatexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	21	0	0	0	0	0	59	20	ordförande i Fysikums styrelse	100	ad leadership, 2005; Up1, 3hp 2006	(FK3014)	Kajsa-My Blomdahl
Naemi Florin	Kvinna	1993	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	13	0	0	0	0	0	82	5		100	Introduktion till undervisning	(FK3014)	Naemi Florin
Julius Engblom	Man	1990	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	15	0	0	0	0	0	85	0		100	Ingen	(FK3014)	Julius Engblom
Axel Widmark	Man	1989	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	6	0	0	0	0	6	88	0		100	Mathematics and Society	(FK3014)	Axel Widmark
Patrik Hedvall	Man	1982	Doktorand i teoretisk fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	8	0	0	0	0	0	92	0		100	Lärarutbildning 210 hp	(FK3014)	Patrik Hedvall
Kess Marks	Kvinna	1987	Licentiat i kemisk fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	9	0	0	0	0	0	88	3		100	Introduction to teaching	(FK3014,FK5019)	Kess Marks
Nabila Shaikh	Kvinna	1989	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	21	0	0	0	0	0	79	0		100	Ingen	(FK3014,FK5019,FK5021)	Nabila Shaikh
Gustav Eklund	Man	1990	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	16	0	0	0	0	0	84	0		100	Ingen	(FK3014,FK4026)	Gustav Eklund
Filip Backman	Man	1991	påminnelse skickad	Doktorand	Doktorandanställning	100	14	0	0	0	0	0	77	9		100		(FK3014)	Filip Backman
Anders Lundkvist	Man	1989	Licentiat i teoretisk fysik	Projektsassistent	Visstidsanställning	100	8	0	0	0	0	10	82	0		100	Ingen	(FK3014)	Anders Lundkvist
Eric Davidsson	Man	1983	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	11	0	0	0	0	0	89	0		100	Ingen	(FK3014)	Eric Davidsson
Massimiliano Smania	Man	1990	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	9	0	0	0	0	6	85	0		100	Introduktion till undervisning	(FK3014)	Massimiliano Smania
Jimmy Vinbladh	Man	1976	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	17	0	0	0	0	0	78	5		100	Introduktion till undervisning	(FK3014,FK5019)	Jimmy Vinbladh
Moa Kristiansson	Kvinna	1989	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	5	0	0	0	0	14	81	0		100	Ingen	(FK3014)	Moa Kristiansson
Axel Gagge	Man	1987	Master i teoretisk fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	21	0	0	0	0	0	79	0		100	Introduktion till undervisning	(FK3014,FK4026)	Axel Gagge
Jonathan Öström	Man	1987	Civilingenjör Teknisk fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	16	0	0	0	0	9	75	0		100	Introduktion till undervisning	(FK4026)	Jonathan Öström
Anton Ljungdahl	Man	1986	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	5	0	0	0	0	0	88	7		100	Introduktion till undervisning	(FK4026)	Anton Ljungdahl
Iman Makyaeh	Man	1990	Licentiatexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	6	0	0	0	0	0	92	2		100	Introduktion till undervisning	(FK5019)	Iman Makyaeh
Chang Liu	Man	1986	Matsterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	3	0	0	0	0	11	86	0		100	Introduktion till undervisning	(FK5019)	Chang Liu
Bart Pelssers	Man	1991	Licentiat i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	9	0	0	0	0	0	91	0		100	Introduktion till undervisning	(FK5019,FK5021)	Bart Pelssers
Mikica Kocic	Man	1968	Licentiat i teoretisk fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	3	0	0	0	0	9	88	0		100	Introduktion till undervisning	(FK5020)	Mikica Kocic
Jorge Larana Aragon	Man	1993	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	9	0	0	0	0	0	81	10		100	Introduction to teaching	(FK5021)	Jorge Larana Aragon
Kunal Deoskar	Man	1994	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	6	0	0	0	0	13	81	0		100	Introduktion till undervisning	(FK5021)	Kunal Deoskar
Nathalie Wilson	Kvinna	1994	Masterexamen i fysik	Doktorand	Doktorandanställning	100	9	0	0	0	0	5	83	3	Seminarium	100	0	(FK5021)	Nathalie Wilson

Matematikkurser - undervisande lärare och assistenter

Daniel Ahlsén	Man	1992	Master i matematik	Doktorand	Doktorandanställning	100	9	0	0	0	0	11		5	Seminarium	100	0		Daniel Ahlsén
Martin Nilsson	Man	1996	Kandidatexamen i matematik	Amanuens	Visstidsanställning	23	6	0	0	0	0	17	0	0	Handledning och föreläsning	23			Martin Nilsson
Elisabeth Bonnevier	Kvinna	1993	Kandidatexamen i matematik	Amanuens	Visstidsanställning	23	6	0	0	0	0	16	0	0	Handledning och föreläsning	23			Elisabeth Bonnevier
Mitja Nedic	Man	1990	doktor i matematik	Doktorand	doktorandanställning	100	20	0	0	0	0	0	80	0	Räkneövning	100	doktorandkurs i matematikdidaktik för universitetet		Mitja Nedic
Martin Tamm	Man	1954	doktor i matematik	Universitetslektor	Tillsvidare	100	100	0	0	0	0	0	0	0	Föreläsning	100			Martin Tamm
Annemarie Luger	Kvinna	1972	professor i matematik	Professor	tillsvidareanställning	100				0	3 män			0	Föreläsning	100	minst 15hp:		Annemarie Luger
Alan Sola	Man	1981	Docent i Matematik	Universitetslektor	Tillsvidareanställning	100	60	0	0	2 män	2 män	0	40	0	Föreläsning	100	Matematikdidaktik för högskolan, 7,5hp, 2007		Alan Sola
Johan Hallberg Szabadváry	Man	1988	Ej tillämplig	Amanuens	Tidsbegränsad	23	5	0	0	0	0	18	0	0	Handledning och föreläsning	23	0		Johan Hallberg Szabadváry
Lionel Lang	Man	1985	Doktor	Postdoktor	Tidsbegränsad	100	5								Seminarium	100			Lionel Lang
Salvador Rodrigues Lopez	Man	1976	Doktor	Universitetslektor	tillsvidareanställning	100	10								Seminarium	100			Salvador Rodrigues Lopez
Pavel Kurasov	Man	1954	Professor	Professor	tillsvidareanställning	100	10								Föreläsning	100			Pavel Kurasov
Antal individer	1 Man				Timanställning	1,00	1	0	0							1			

Sjukhusfysikerprogrammet år 3-5

Undervisande lärare

Richard Thomas	Man	1972	Docent i fysik	Lektor	Tillsvidareanställning	100	16	0	0	2 män	1 kvinna	62	22	0		100	Up1, 3 hp, 2005; Up2, 4	(FK5015)	Richard Thomas
Marta Lazzeroni	Kvinna	1980	Doktor i medicins	Vikarierande	Visstidsanställd	100	37	15	0	0	1 kvinna	9	39	0		100	UL1 7,5 hp 2018	(FK5028,FK5029,FK5030)	Marta Lazzeroni
Bo Nilsson	Man	1943	Docent i Medicins	Lektor emerita	Timlärare	13	13	0	0	0	0	0	0	0		13	40 års undervisningserf	(FK5028,FK5029)	Bo Nilsson
Niels Bassler	Man	1975	Docent i Medicins	Lektor	Tillsvidareanställning	80	32	26	0	0	0	1	21	0		80	Adjunktkursus 5 hp, UL	(FK5031,FK6003,FK8032)	Niels Bassler
Alfredo Ferella	Man	1977	Doktor i fysik	Forskare	Tillsvidareanställning	100	16	0	0	0	0	11	73	0		100		(FK5030)	Alfredo Ferella
Irena Gudowska	Kvinna	1953	Professor i medicin	Professor	Tillsvidareanställning	100	3	3	0	2 män	2 män	0	76	18	programansvarig	100	Universitetspedagogisk	(FK5030,FK6003,FK9004)	Irena Gudowska
Emely Kjellsson Lindblom	Kvinna	1988	Doktor i medicins	Vikarierande	Visstidsanställd	53	5	27	0	0	0	5	1	15	programadminis	53	Kursdesign, 3 hp 2014;	(FK3015)	Emely Kjellsson Lindblom
Björn Cedervall (KI)	Man	1952	Docent		Timanställd	6	6	0	0							6	Universitetspedagogisk	(FK3015)	Björn Cedervall (KI)
Bo Sundborg	Man	1962	Professor i toertis	Professor	Tillsvidareanställning	100	18	0	0	?	?	15	67	0		100	Up1, Up2, UL2nat, 7,5	(FK7064)	Bo Sundborg
Iuliana Livia Dasu	Kvinna	1972	Professor i medicin	Professor	Tillsvidareanställning	50	2	25	0	4 män, 1 kvinna	1 man	1	19	3	programadminis	50	UP2 Ämnesdidaktik 4.5 h	(FK7064,FK7065,FK8031)	Iuliana Livia Dasu
Jan Lindström	Man	1959	Licentiat i medicin	Adjungerad lä	Visstidsanställd	20	0	20									n	(FK8031)	Jan Lindström
Love Engström Nordin	Man	1982	PhD medicin/MR	Adjungerad lä	Visstidsanställd	20	0	20									Introduktion högskolep	(FK8032)	Love Engström Nordin
Cathrine Jonsson	Kvinna	1969	Docent, sjukhusfys	Adjungerad lä	Visstidsanställd	15	0	15									Högskolepedagogik 12	(FK8037)	Cathrine Jonsson
Antal individer 89	65 män, 24 kvinnor				Timanställning	21	1	20								21			Tiden avser lektionstimmar. "Experter" best
																0			
																0			
																0			

Undervisande assistenter

Sreekanth Manikandan	Man	1992	Licentiat i teoretisk	Doktorand	Doktorandanställning	100	4	0	0	0	0	18	78	0		100	UL1, 7,5 hp, 2016; resear	(FK5015)	Sreekanth Manikandan
Thomas Henry	Man	1990	Licentiat i medicin	Doktorand	Doktorandanställning	100	7	0	0	0	0	0	93	0		100	Ingen	(FK5028)	Thomas Henry
Ana Ureba	Kvinna	1977	Doktor i medicins	Postdoc	Visstidsanställning	100	9	0	0	0	0	11	80	0		100	Introduktion till underv	(FK5028)	Ana Ureba
Eduardo Valdés Santurio	Man	1984	Masterexamen i i	Doktorand	Doktorandanställning	100	10	0	0	0	0	7	83	0		100	Introduktion till underv	(FK5029)	Eduardo Valdés Santurio
Dirk Wöbling	Man	1985	Masterexamen i f	Doktorand	Doktorandanställning	100	13	0	0	0	0	0	87	0		100	Introduktion till underv	(FK5029,FK5030)	Dirk Wöbling
Christian Setzer	Man	1990	Masterexamen i d	Doktorand	Doktorandanställning	100	0	2	0	0	0	0	98	0		100	Introduktion till underv	(FK7064)	Christian Setzer
Jesper Norell	Man	1990	Licentiat i teoretisk	Doktorand	Doktorandanställning	100	12	2	0	0	0	2	81	3		100	Introduktion till underv	(FK3014,FK5029)	Jesper Norell
Hammad Anwer	Man	1983	Masterexamen i f	Doktorand	Doktorandanställning	100	4	0	0	0	0	10	86	0		100		(FK5030)	Hammad Anwer