Del 1: Felles Teori

Læringsmål og rammer

Læringsmålene for denne delen av utdanningsprogrammet skal sikre et felles teorigrunnlag å bygge videre på for de andre delene. Det er krav til mastergrad, krav til minimumsmengde med emner innen medisinsk fysikk og et minimumskrav til innhold som skal være dekket innen medisinsk fysikk. Disse emnene kan være en del av mastergraden eller tas i tillegg.

# Mastergrad innen fysikk, medisinsk fysikk eller tilsvarende.

For å kunne oppnå godkjenning som medisinsk fysiker kreves mastergrad innen fysikk, medisinsk fysikk eller tilsvarende. Oppnådd grad skal dokumenteres med vitnemål. Mastergraden skal inkludere en masteroppgave som gir erfaring med og innblikk i forskning og forskningsmetodikk.

# Omfang av teoretisk pensum innen medisinsk fysikk.

I tillegg til mastergrad som i 1.1. stilles krav om å ha gjennomført medisinsk fysikk-relaterte emner med et totalt omfang tilsvarende **minimum 30 studiepoeng** (ECTS). Dette skal dokumenteres gjennom vitnemål eller karakterutskrift. Emner ved norske læresteder som automatisk vil være godkjent i kategorien "medisinsk fysikk-relaterte emner" er oppgitt i ressursbanken.

**Inntil 10 av de 30 studiepoengene** innen medisinsk fysikk-relaterte emner kan gjennomføres som dokumentert egenstudium og/eller kurs av ulike slag. Innholdet skal dokumenteres i form av litteraturliste og kandidaten skal dokumentere oppnådd kunnskap gjennom muntlig eller skriftlig fremlegging. Ansvarlig veileder skal signere for gjennomført selvstudium/kurs og godkjent fremlegging.

Følgende omregningsfaktorer kan benyttes:

* 1 uke fulltid egenstudium = 2 ECTS
* 15 CPD = 1 ECTS

Disse omregningsfaktorene er veiledende, og det er ikke mulig å oppnå perfekt samsvar på tvers av ulike beregningsmåter og krav. De angir en forventet tidsbruk.

Den tiden som benyttes til gjennomføring av felles teoretisk del skal ikke kunne medregnes i klinisk praksis. Dette betyr i realiteten at kandidater som ikke har noen medisinsk fysikk-relaterte emner i sin mastergrad vil trenge ca. et halvt år ekstra før godkjenning som medisinsk fysiker kan oppnås sammenlignet med kandidater som har oppfylt dette kravet som del av sin mastergrad.

# Obligatoriske temaer og minimum omfang av hvert enkelt.

I tillegg til kravet vedrørende totalt omfang av teoretisk pensum innen medisinsk fysikk (punkt 1.2) stilles det krav til hvilke temaer som skal være dekket. For hvert tema er det satt et minimumskrav til omfang, men summen av disse er ikke identisk med minstekravet til totalomfang satt i punkt 1.2. Dette er gjort for å sikre en felles basis og samtidig ivareta en nødvendig fleksibilitet i ordningen. Det stilles ingen krav til andel emner/fag versus egenstudium for denne delen, og den er slik sett uavhengig av del 1.2. For hvert tema er det skissert innhold basert på internasjonale anbefalinger. På [medfys.no](http://www.medfys.no) er det i Ressursbank for del 1 angitt hvilke emner ved norske læresteder som anses å dekke hvert tema. Det er ikke nødvendig å dokumentere på nytt at tema/emner er gjennomført dersom dette allerede er ivaretatt under punkt 1.1 eller 1.2, det er tilstrekkelig å referere til eksisterende dokumentasjon.

|  |
| --- |
| **Obligatoriske temaer i felles teori-del** |
| **Tema** | **Minimum omfang**  |
| 1.3.1 Strålefysikk, dosimetri og strålevern | 7 ECTS |
| 1.3.2 Bildedannelse og bildediagnostikk | 7 ECTS |
| 1.3.3 Strålebiologi | 5 ECTS |
| 1.3.4 Anatomi, fysiologi og sykdomslære | 3 ECTS |
| 1.3.5 Klinisk stråleterapi | 3 ECTS |

Det er utfordrende å velge korrekt detalj-nivå for kravene til innhold innen hvert tema. Dette vil alltid måtte være et kompromiss mellom ønsket om en felles basis/kunnskap for alle og å ivareta nødvendig fleksibilitet. For noe mer detaljerte anbefalinger om innhold innen de ulike temaene, se for eksempel [IAEA 56](https://www.iaea.org/publications/15050/postgraduate-medical-physics-academic-programmes).

## Strålefysikk, dosimetri og strålevern

Overordnet mål

Sikre at kandidaten for egen og andres sikkerhet har grunnleggende kunnskap og forståelse om strålefysikk, dosimetri og strålevern.

Kunnskap

* Atomets og atomkjernens struktur, radioaktivt henfall og grunnleggende kvantemekanikk
* Fotoners, nøytroners og ladde partiklers vekselvirking med materie
* Strålingskilder, inkl. røntgen-rør, linac og syklotron
* Spredning og attenuasjon av stråling, stopping power - begrenset og ubegrenset, LET
* Transport-ligninger og Monte-Carlo metoder
* Deteksjon og måling av ioniserende stråling
* Dosimetriske begreper, CPE og grunnleggende kavitets-teori
* Dosimetristandarder, grenseverdier for eksponering, ALARA-prinsippet
* Metoder for beregning og måling av dose til pasienter (ekstern og intern dosimetri)
* Kvalitetssikring - mottakskontroll, kalibrering etc.
* Skjerming, dose til personell etc.

##  Bildedannelse og bildediagnostikk

Overordnet mål

Sikre at kandidaten har grunnleggende kunnskap om og forståelse for fysikken bak og funksjonaliteten i de ulike modaliteter innen medisinsk avbildning.

Kunnskap

* Røntgen og CT
* MRI
* Nukleærmedisinsk avbildning
* Ultralyd
* Digitale bilder, DICOM, PACS

## Strålebiologi

Overordnet mål

Sikre at kandidaten har grunnleggende kunnskap om og forståelse for biologiske effekter av ioniserende stråling.

Kunnskap

* Cellesyklus, genmutasjoner, biokjemisk skade
* Celleoverlevelseskurver, doserespons
* Deterministiske og stokastiske effekter
* Modellering, lineær-kvadratisk modell
* Dose-rate effekt, fraksjonering

##  Anatomi, fysiologi og sykdomslære

Overordnet mål

Sikre at kandidaten har grunnleggende kunnskap innen anatomi, fysiologi og sykdomslære.

Kunnskap

* Anatomiske, fysiologiske og patologiske termer (latin)
* Kroppens ulike organsystemer - oppbygging, funksjon, patologi
* Sykdomslære; Grunnleggende onkologi – hvordan kreft oppstår og hvordan kreft fremstår i ulike bildemodaliteter

##  Klinisk stråleterapi

Overordnet mål

Sikre at kandidaten har grunnleggende kunnskap innen stråleterapi, samt forståelse for fysikken bak ulike teknikker og apparatur innen stråleterapi.

Kunnskap

* Ekstern stråleterapi
* Brakyterapi
* Doseplanlegging
* Målvolumdefinisjoner

# Unntaksordning for krav om medisinsk fysikk-relaterte emner

Det er sterkt ønskelig at kandidater følger medisinsk fysikk-relaterte fag ved universiteter for å få nødvendig kunnskap innen medisinsk fysikk. For enkelte kan det imidlertid by på store praktiske problemer å skulle følge fag samtidig som man er ansatt ved et sykehus.

For kandidater som ikke har tilstrekkelig med medisinsk fysikk-relaterte emner i sin masterutdanning, er det derfor mulig å få unntak fra den delen av kap. 1.2 som omfatter universitetsfag. Unntak (for inntil 20 ECTS) gis dersom kandidaten oppfyller følgende:

* Kandidaten dokumenterer minimum 3 års arbeidserfaring (inkludert ev. doktorgradsarbeid) innen medisinsk fysikk
* Veileder kan bekrefte at kandidaten har kompetanse tilsvarende omfanget for 1.2

Ved behov for unntak fylles sjekklisten for Del 1 ut som for øvrige søkere. Under «Regulære emner gjennomført ved Universitet» fylles det ut med eventuelle aktuelle medisinsk fysikk-relaterte emner eller andel av emner. Det er videre krav om at minimum 10 ECTS dokumenteres under «Selvstudium og kurs» i sjekklisten.

En begrunnelse for behovet for unntak vedlegges søknaden om sertifisering som medisinsk fysiker, sammen med dokumentasjon av arbeidserfaring.

# Revisjonsendringer i Del 1

1.11.2022: Lagt til unntaksordning for krav om medisinsk fysikk-relaterte emner