LUNDS UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

MSFM02, Medicinsk strålningsfysik: Grundkurs, 60 högskolepoäng

Medical Radiation Physics: Basic Course, 60 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2021-12-09 och senast reviderad 2025-11-18 av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd. Den reviderade kursplanen träder i kraft 2025-11-18 och gäller från och med höstterminen 2026.

Allmänna uppgifter

Kursen ingår i sjukhusfysikerutbildningens senare del (termin 5-6), och inleder den ämnesmässiga inriktningen mot medicinsk strålningsfysik. Kursen är obligatorisk för sjukhusfysikerexamen (Degree of Master of Science in Medical Physics) enligt Högskoleförordningen 2006:1324 Sjukhusfysikerexamen 300 högskolepoäng).

Undervisningsspråk: Svenska och Engelska
Undervisningen sker i huvudsak på svenska, men vissa föreläsningar och övningar kan hållas på engelska. En övervägande del av kurslitteraturen är på engelska.

Huvudområde	*Fördjupning*
Medicinsk strålningsfysik	A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen behandlar grundläggande strålningsfysik och består av 8 delkurser. De ingående delkurserna omfattar både joniserande och icke-joniserande strålning och dess biologiska effekter, samt vetenskapsmetodik och medicinsk orientering.

- Delkurs 1. Joniserande strålning: produktion, växelverkan och detektion (8,5 hp, 6,5 hp, 6 hp)
- Delkurs 2. Joniserande strålning: dosimetri (7,5 hp)
- Delkurs 3. Vetenskapsmetodik (3 hp)
- Delkurs 4. Medicinsk orientering (4,5 hp)

- Delkurs 5. Strålningsbiologi (7,5 hp)
- Delkurs 6. Icke-joniserande strålning (7,5 hp)
- Delkurs 7. Omgivningsradiologi och strålskydd (7,5 hp)
- Delkurs 8. Reflektivt skrivande 1 (1,5 hp)

Kunskap och förståelse

Delkurs 1. Joniserande strålning: produktion, växelverkan och detektion

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

Produktion

- förklara storheter för radioaktivt sönderfall och strålfält
- förklara olika radioaktiva sönderfall samt primär och sekundär strålning
- förklara aktivering och produktion av radionuklider
- översiktligt redogöra för olika acceleratorer och strålkällor i sjukvård och i övriga samhället
- redogöra för grundläggande strålskydd.

Växelverkan

- beskriva och förklara de vanligaste spridnings- och energiöverföringsmekanismerna vid lätta och tunga laddade partiklars växelverkan med materia, samt redogöra för de olika växelverkansprocessernas material- och energiberoenden
- beskriva och förklara de vanligaste spridnings- och energiabsorptions-mekanismerna vid fotoners växelverkan med materia, samt redogöra för de olika växelverkansprocessernas material- och energiberoenden
- redogöra för neutroners energiklassificering, beskriva och förklara vanliga spridningsprocesser och reaktioner som leder till energiöverföring och inbromsning vid neutroners växelverkan med materia, samt översiktligt redogöra för aspekter på de olika växelverkansprocessernas material- och energiberoenden
- beskriva och förklara relevanta atomära växelverkanstvärsnitt samt definiera och förklara relaterade makroskopiska storheter som används för att kvantitativt beskriva hur växelverkan med ett givet material påverkar en infallande stråle av fotoner eller partiklar i termer av attenuering respektive bromsförmåga
- beskriva och förklara de grundläggande principerna för Monte Carlo-simulering av fotoners och laddade partiklars växelverkan och hur Monte Carlo-metoden kan användas för att simulera strålningstransport i ett medium.

Detektion

- beskriva principerna för gasfyllda detektorer, scintillationsdetektorer och halvledardetektorer, samt redogöra för de olika detektorsystemens konstruktion, material, egenskaper och funktion
- redogöra för olika detektortypers användning inom forskning och sjukvård.

Delkurs 2. Joniserande strålning: dosimetri

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- beskriva och förklara de dosimetriska storheterna och deras samband
- förklara innebörden av strålningsjämvikt och dess betydelse vid bestämning av absorberad dos
- redogöra för mikrodosimetriska storheter
- redogöra för grundläggande kavitetsteorier och användningen av perturbationsfaktorer, samt förklara Monte Carlo metodens betydelse i detta sammanhang.

Delkurs 3. Vetenskapsmetodik

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- förklara vetenskapsteoretiska grundbegrepp och vetenskaplig metod
- beskriva processer vid vetenskaplig publicering
- förklara olika typer forskningsdesign inom klinisk forskning
- redogöra för fundamentala principer för god forskningssed
- känna till forskningslandskapets organisation.

Delkurs 4. Medicinsk orientering

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- kortfattat beskriva människans anatomi
- överskådligt förklara fysiologin för de största organsystemen
- beskriva de grundläggande förloppen inom cell- och tumörbiologi
- redogöra för symptom, diagnostik och behandling för sjukdomar med relevans för sjukhusfysikerns arbetsområden
- beskriva den basala strukturen i sjukvårdens organisation samt i lagstiftningen inom hälso- och sjukvård.

Delkurs 5. Strålningsbiologi

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- förklara de biologiska effekter som joniserande strålning orsakar på molekylär, cellulär, vävnads-, organ- och organismnivå, deras inbördes relationer, samt tidsdynamiken för olika typer av effekter efter exponering med låga och höga absorberade doser
- förklara hur strålningbiologiska effekter kvantifieras samt beskriva hur de kan undersökas med olika experimentella tekniker
- förklara hur olika faktorer kan påverka strålningsbiologiska effekter, såsom t.ex. strålslag, syretillgång, doshastighet, fraktionering, samt förklara etablerade begrepp som används för att kvantifiera dessa effekter

- förklara stokastiska och teratogena effekter, självständigt analysera och beskriva data samt den vetenskapliga grund varpå rådande modeller för riskuppskattning grundar sig.

Delkurs 6. Icke-joniserande strålning

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- redogöra för det elektromagnetiska spektret samt klassificera de ingående komponenterna
- redogöra för skillnaden mellan elektromagnetiska fält och elektromagnetisk strålning
- beskriva hur statiska och tidsvarierande elektromagnetiska fält och elektromagnetisk strålning växelverkar med biologisk materia
- beskriva hur optisk strålning, inklusive laser, växelverkar med biologisk materia
- redogöra för internationellt och nationellt gällande rekommendationer och lagar inom området.

Delkurs 7. Omgivningsradiologi och strålskydd

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- beskriva förekomsten av radioaktiva ämnen i miljön (inklusive radon), dess spridning, deposition, ackumulering, samt överföring till växter, djur och människa inom marina och terrestra ekosystem
- redogöra för fundamentala principer för kärnkraftreaktorer och uppbyggnaden av kok- och tryckvattenreaktorer
- redogöra för och ge exempel på fundamentala radioekologiska begrepp som födoämneskedja, kritisk grupp, bioindikator m.m.
- beskriva användningen av radionuklider som tracers för biogeokemiska processer
- redogöra för olika mättekniker och matematiska modeller, inklusive dosberäkningar för människa och strålningseffekter på ekosystem
- redogöra för hur de olika strålskyddsorganen verkar
- förklara regelverket för strålskydd utifrån gällande strålskyddsrekommendationer, samt redogöra för samhällets strålskyddsberedskap vid kärnenergiolyckor (internationellt, nationellt och lokalt).

Delkurs 8. Reflektivt skrivande 1

- i skriftliga rapporter redogöra för experimentella observationer och förklara bakomliggande samband i relation till de laborativa moment som genomförs i de olika ingående delkurserna.

Färdighet och förmåga

Delkurs 1. Joniserande strålning: produktion, växelverkan och detektion

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

Produktion

- tillämpa tillgängliga data för radioaktivt sönderfall samt för primär och sekundär strålning
- genomföra beräkningar relaterat till radioaktivt sönderfall och aktivering, samt diskutera lösningsmetoder och redovisa resultat.

Växelverkan

- inhämta och använda kvantitativa tabellvärden på storheter som beskriver hur infallande strålning attenueras eller bromsas vid växelverkan med materia, för olika stråltyper, energier och material
- självständigt analysera och lösa problem av beräkningskaraktär, relaterade till joniserande strålnings växelverkan med materia, samt kunna redovisa, presentera och diskutera lösningsmetoder och resultat
- använda vanligt förekommande detektorsystem i laboratoriemiljö för att genomföra mätningar av effekter av joniserande strålnings växelverkan med materia, och därvid tillämpa grundläggande praktiskt strålskydd
- använda Monte Carlo-metoder för att komplettera växelverkansrelaterade mätdata
- såväl kvalitativt som kvantitativt analysera och utvärdera experimentella och Monte Carlo-genererade data från växelverkansprocesser i material, samt skriftligt redovisa relevanta metoder, resultat och slutsatser.

Detektion

- självständigt identifiera och välja relevant detektortyp och detektorsystem för att i olika situationer kunna utföra noggranna mätningar
- sätta upp och genomföra praktiska mätningar med vanligt förekommande detektorsystem, självständigt analysera och utvärdera mätdata såväl kvalitativt som kvantitativt, samt kritiskt utföra och redovisa beräkningar (inklusive osäkerhetsanalys) utifrån mätresultaten
- självständigt analysera och lösa problem av beräkningskaraktär, relaterade till detektering av joniserande strålning, samt redovisa, presentera och diskutera lösningsmetoder och resultat
- använda olika vanligt förekommande detektorsystem i laboratoriemiljö för att analysera effekter beroende på val av detektortyp och detektorns upplösning.

Delkurs 2. Joniserande strålning: dosimetri

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- analysera och lösa konkreta problemställningar inom dosimetri

- utföra enklare beräkningar i enlighet med de vanligaste kavitetsteorierna.

Delkurs 3. Vetenskapsmetodik

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- utföra informationssökning av vetenskaplig litteratur samt källkritisk granskning
- skriva en vetenskaplig rapport enligt etablerad struktur
- designa en forskningsstudie och diskutera etiska aspekter
- presentera mätvärden och figurer med relevans och validitet.

Delkurs 4. Medicinsk orientering

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- redovisa kroppens plan och riktningar med ett relevant medicinsk språkbruk
- diskutera de grundläggande cellbiologiska faktorerna bakom uppkomsten av cancer
- diskutera sjukdomsförlopp och behandlingsalternativ för vanliga cancerdiagnoser.

Delkurs 5. Strålningsbiologi

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- självständigt diskutera funktionen hos laborativa tekniker för undersökning av strålningsbiologiska effekter, samt kvantifiera och analysera resultaten
- utföra enklare laborativa procedurer för undersökning av strålningsbiologiska effekter
- självständigt tillämpa modeller för cellöverlevnad och vävnadseffekter, samt resonera kring de antagande som ligger till grund för modellerna
- använda sig av inom vetenskapsområdet etablerade begrepp och terminologier.

Delkurs 6. Icke-joniserande strålning

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- diskutera möjliga mekanismer för hur statiska och tidsvarierande elektromagnetiska fält och strålning, inklusive optisk strålning och laser, skulle kunna ge upphov till biologiska effekter
- lösa enklare problem inom områdena statiska och tidsvarierande elektromagnetiska fält och strålning, inklusive optisk strålning och laser.

Delkurs 7. Omgivningsradiologi och strålskydd

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- diskutera orsaker till ojämvikt i de naturliga sönderfallskedjorna och vilka radiologiska konsekvenser detta har, samt resonera om orsaker till historiska förändringar i vår strålningsmiljö
- presentera och diskutera strålskyddsfrågor och risker på ett relevant sätt för olika målgrupper
- använda enklare provinsamlingstekniker och radiokemiska analysmetoder
- utföra enklare strålskyddsmätningar i fält
- analysera och presentera insamlad data skriftligt och muntligt
- använda sig av begrepp som biologisk halveringstid, upptag, utsöndring och uppehållstid inom compartment-modellering
- genomföra insatser vid situationer inom den strålskyddsberedskap som kräver sjukhusfysikerkompetens
- tillämpa ICRP:s tre principer för olika exponeringssituationer.

Delkurs 8. Reflektivt skrivande 1

- uttrycka sig tydligt i skriftlig form, med korrekt språk och ämnesmässig terminologi
- använda tabeller och grafer på ett sätt som tydliggör informationen i en skriftlig rapport.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Delkurs 1. Joniserande strålning: produktion, växelverkan och detektion

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

Produktion

- utvärdera experimentella data från egna mätningar av radioaktivt sönderfall
- avgöra val av accelerator för produktion av joniserande strålning och radionuklider
- bedöma och föreslå ändamålsenliga tillämpningar av strålkällor i sjukvård och i övriga samhället.

Växelverkan

- föreslå val av strålskärm (avseende material och konstruktion) i olika bestrålningssituationer och -miljöer
- tolka och värdera mätdata från detekterade växelverkanseffekter vid laborativa moment
- använda Monte Carlo-simulerade data som ett hjälpmedel att tolka experimentella resultat och identifiera relevanta felkällor i experimentella mätningar
- föreslå lämpliga praktiska strålskyddsåtgärder i laboratoriemiljö.

Detektion

- föreslå val av detektortyp (avseende material och konstruktion) i olika detekteringssituationer
- tolka och värdera mätdata från detekterad joniserande strålning vid laborativa moment.

Delkurs 2. Joniserande strålning: dosimetri

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- föreslå vilken detektor/dosimeter som är mest lämpad för mätning av absorberad dos i vanliga situationer
- värdera begreppet absorberad dos med avseende på dess fysikaliska och biologiska användning och dess begränsningar.

Delkurs 3. Vetenskapsmetodik

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- bedöma relevans och trovärdighet av olika informationskällor
- tolka mätvärdens relevans och validitet
- argumentera för vetenskaplig metod som grund för sökande efter ny kunskap
- diskutera etiska aspekter och oredlighet i forskning.

Delkurs 4. Medicinsk orientering

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- visa insikt om sjukhusfysikerns roll på ett sjukhus
- resonera kring patientsäkerhetsfrågor i samband med strålningsfysikaliska tillämpningar.

Delkurs 5. Strålningsbiologi

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- värdera olika stråldosnivåer i förhållande till risken att inducera olika typer av strålningsbiologiska effekter, för celler, vävnader, organ och helkropp
- motivera hur olika faktorer, såsom strålslag, syretillgång, doshastighet, fraktionering, cell- och vävnadstyp, kan påverka strålningsbiologiska effekter på kort och lång sikt
- resonera kring riskuppskattning vid låga stråldoser i förhållande till dess vetenskapliga underlag.

Delkurs 6. Icke-joniserande strålning

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- relatera till i samhället förekommande elektromagnetiska fält och strålning, inklusive optisk strålning och laser, samt bemöta frågeställningar om hur dessa växelverkar med biologisk materia
- diskutera och argumentera för skaderiskerna med elektromagnetiska fält och strålning på ett populärvetenskapligt sätt för allmänheten.

Delkurs 7. Omgivningsradiologi och strålskydd

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- föreslå lämpligt strålskyddsinstrument för olika okända situationer
- föreslå nödvändiga mätningar för att avgöra lämpliga åtgärder baserat på strålslag, aktivitet, eventuell spridning, samt påverkan på människa och miljö
- föreslå lämplig radiokemisk metod i olika analyssituationer
- tolka och kommunicera mätresultat till expertis och allmänheten på ett förståeligt och relevant sätt
- bedöma risker och föreslå åtgärder utifrån gällande rekommendationer och lagstiftning
- bedöma berättigande av användning av joniserande strålning, föreslå optimeringsåtgärder, samt tillämpa dosrestriktioner/referensnivåer.

Delkurs 8. Reflektivt skrivande 1

- kritiskt diskutera och granska experimentella resultat i förhållande till kända fakta och modeller
- behärska att ta emot och svara på konstruktiv kritik från granskare.

Kursens innehåll

Delkurs 1. Joniserande strålning: produktion, växelverkan och detektion (8,5 hp, 6,5 hp, 6 hp)

Introduktion till laborativt arbete med strålkällor.

Produktion

Radiofysikens historia. Orientering om strålsäkerhet. Översikt av grundläggande storheter för aktivitet, strålfält och dosimetri. Joniserande strålnings uppkomst och förekomst. Atomära processer: karakteristisk röntgenstrålning och Augeremission. Nukleära processer: alfasönderfall, betasönderfall, elektroninfångning samt metastabilt tillstånd, isomerisk övergång, gammastrålning och inre konversion. Radioaktiva sönderfallets tidsförlopp, seriesönderfall, aktivering. Naturliga sönderfallskedjor. Vanligt förekommande strålkällor inom medicin, industri och i övriga samhället. Tabellverk för radioaktivt sönderfall och atomär strålning. Översikt av och principer för acceleratorer inom medicin och forskning.

Växelverkan

Processer vid tunga och lätta laddade partiklars passage genom materia (inklusive processernas beroende av partikelns energi, massa och laddning samt av mediets egenskaper): Inelastisk kollision med atomära elektroner, inelastisk kollision med atomkärna, elastisk kollision med atomkärna, elastisk kollision med atomära

elektroner. Energiöverföringsmekanismer, jonisation, bromsförmåga, spridning, energi-räckviddsrelationer, bromsstrålningsgenerering. Växelverkansprocesser och -tvärsnitt för joniserande fotonstrålning (röntgen och gamma): Fotoelektrisk effekt, Compton-spridning och parbildning, inklusive processernas energi- och Z-beroende. Fotonstrålars attenuering, inklusive narrow- och broad-beam-förhållanden, build-up och strålskärmning. Beskrivning och energiklassificering av växelverkansprocesser och tvärsnitt för neutroner, inklusive spridning och kärnreaktioner. Inbromsning och moderering av neutronstrålning. Termiska neutroner. Neutronstrålars attenuering och strålskärmning. Metoder för bestämning av tvärsnitt och dess osäkerheter, samt användning av tabellverk för växelverkansstorheter. Användning av växelverkansteori i matematiska Monte Carlo-simuleringar av strålningstransport i olika experimentella situationer.

Detektorer

Allmänna grundprinciper för detektering av joniserande strålning. Uppbyggnad, konstruktion och funktion för gasfyllda detektorer (jonisationskammare, proportionalräknare, Geiger-Müllerräknare), oorganiska och organiska scintillationsdetektorer, samt halvledardetektorer för spektroskopi och bildgivning. Principer för energiupplösning och spektrometri för fotoner och laddade partiklar. Neutrondetektion. Principer för bildkvalitet och metoder för mätning av brus, kontrast, signal och upplösning. Pulsräkningsstatistik, mätresultatets statistiska natur, systematiska fel, begreppen precision och noggrannhet. Monte Carlo-simulering som ett hjälpmedel för tolkning av mätningar. Kalibrering, lågaktivitetsmätning och bakgrundstrålning. Orientering om strålningsdetektorers användning inom sjukvården. Val av lämplig detektor och optimering av mätuppställning.

Delkurs 2. Joniserande strålning: dosimetri (7,5 hp)

Dosimetriska storheter och definitioner enligt ICRU. Mikrodosimetriska grunder och storheter. Strålningstransport. Laddad-partikel jämvikt. Fano's teorem. Gränsskiktsdosimetri. Kavitetsteorier: Bragg-Gray, Spencer-Attix och Burlin. Monte Carlo beräkningar. Beräkning av stopping-power kvoter och track-ends. Perturbationsfaktorer. Absolutmätande och relativmätande dosimetrar. Introduktion till tillämpad dosimetri.

Delkurs 3. Vetenskapsmetodik (3 hp)

Vetenskapsteori och vetenskapshistoria. Vetenskaplig metod. Kunskapsresistens och pseudovetenskap. Informationskompetens med vetenskaplig litteratursökning, källkritik och referenshantering. Vetenskaplig publicering och akademiskt skrivande. Presentation av mätvärden och figurer. Försöksplanering och evidenshierarki inom medicin. God forskningssed och oredlighet i forskning. Universitetens historia och akademisk frihet. Det svenska forskningslandskapet, finansiering och lagstiftning.

Delkurs 4. Medicinsk orientering (4,5 hp)

Grundläggande cell- och tumörbiologi, cellcykeln, mutationer, onkogener och apoptos. Grundläggande anatomi och fysiologi: kroppens uppbyggnad och de viktigaste organens fysiologi, samt samspelet mellan olika organsystem. Medicinsk terminologi: kroppens plan och riktningar, latinska/grekiska namn på de vanligaste organen/organsystem. Sjukdomars symptom och behandling med tonvikt på tumörsjukdomar. Sjukhusfysikerns roll i hälso- och sjukvården. Lagstiftning inom hälso- och sjukvård. Relationen mellan olika yrkesgrupper inom sjukvården. Patientsäkerhet.

Delkurs 5. Strålningsbiologi (7,5 hp)

Radiobiologiska grunder: skador på DNA, kromosomaberrationer, cellöverlevnadskurvor. Strålkänslighet, reparationsmekanismer, dosratseffekt, syreeffekt, LET, RBE, strålningsmodifierare. Storheterna ekvivalent dos och effektiv dos. Metoder och tillämpningar i strålningsbiologisk forskning. Stråleffekter: dos-responsförhållande för celler, vävnader, organ och människa, relationer mellan stråldos och biologiska effekter, deterministiska vävnadsreaktioner, stokastiska effekter, (somatiska och ärftliga) samt teratogena effekter. Strålningsepidemiologiska data till grund för kunskaper om strålnings sena effekter. Radiobiologiska modeller. Experimentella tekniker för att undersöka radiobiologiska effekter. Organisationer som arbetar med strålskyddsfrågor.

Delkurs 6. Icke-joniserande strålning (7,5 hp)

Det elektromagnetiska spektret. Statiska och tidsvarierande elektriska och magnetiska fält (EMF) samt radiofrekvent strålning och mikrovågor. Optisk strålning: IR, UV och laser. Elektromagnetiska fälts och icke-joniserande elektromagnetisk strålnings växelverkan med materia samt dess påverkan på och absorption i medium. Produktion av EMF och icke-joniserande strålning. Elektromagnetiska fält kring apparater och kraftproduktion. Mätinstrument samt principer för detektering av olika typer av EMF och icke-joniserande strålning. Biologiska effekter: dosresponsförhållande för celler, organ och människa, relationer mellan fältexponering eller IJ strålning och biologiska effekter. Resultat från strålningsbiologisk forskning avseende påverkan av EMF och icke-joniserande strålning. Epidemiologi och riskproblematik med koppling till aktuell samhällsdebatt i relevanta ämnen (mobiltelefoni, kraftledningar, etc.). Orientering om IJ strålning för diagnostik och terapi inom sjukvården. Strålskyddsarbete, strålskyddsrekommendationer och lagstiftning samt internationella och nationella organisationer.

Delkurs 7. Omgivningsradiologi och strålskydd (7,5 hp)

Omgivningsradiologi
Sammansättning och betydelse av vår naturliga strålningsmiljö med dominerande mekanismer och transportvägar till människa. Principer för användandet av naturliga och artificiella radioisotoper som spårämnen för processer. Enkla kinetikmodeller. Elementära begrepp inom reaktorfysik och potentiella orsaker till exponering från kärnkraftreaktorer i normaldrift såväl som vid olyckor samt de olika stegen i kärnbränslecykeln. Historisk överblick över händelser och potentiella framtida scenarier, dess omfattning och påverkan på människa och miljö. Förekomst av radon, dess sönderfall, detektering, dosimetri samt riskuppskattning för olika grupper. Mätningar i fält med mobila detektionssystem och handhållna strålskyddsinstrument för sökning, identifiering och kvantifiering av strålkällor och beläggningsfält. Beräkning och utvärdering av relevanta strålskyddsstorheter från mätdata.

Strålskydd

Grundläggande begrepp inom strålskydd utifrån ICRPs rekommendationer, kopplingen mellan fysikaliska- och mätbara storheter till skyddsstorheter i olika exponeringssituationer. Mätmetoder för uppskattning av effektiv dos, prospektivt och retrospektivt. Tillämpning av ICRP:s tre principer (berättigande, optimering, dosbegränsning) i olika exponeringssituationer inklusive ALARA och LNT-modellen. Kopplingen mellan strålskyddsorganisationer på global, regional, och nationell nivå, samt strålskyddsberedskap: organisation, resurser, mätning i fält, bedömning och rapportering. Kommunikation av risk mot bakgrund av tidigare händelser.

Delkurs 8. Reflektivt skrivande 1 (1,5 hp)

Sammanställning av rapporter från laborationer på de olika ingående delkurserna, samt revision efter mottagande av konstruktiv kritik från granskare.

Kursens genomförande

Kursen är indelad i delkurser. Undervisningen utgörs av en kombination av föreläsningar, räkneövningar, samt auskultationer och studiebesök med anknytning till klinisk verksamhet eller aktuell forskning inom medicinsk strålningsfysik. Stor vikt läggs på studentaktivt lärande och träning i muntlig och skriftlig kommunikation. Till respektive delkurs hör även ett betydande inslag av fördjupningsuppgifter, såsom inlämningsuppgifter, seminarier och laborationer, som utöver laborativt arbete även kan bestå av datorsimuleringar och fältövningar. Deltagande i fördjupningsuppgifter och laborationer, inklusive förberedande moment såsom t.ex. laborationsgenomgångar, är obligatoriskt.

Kursens examination

Till varje delkurs hör ett eller flera provmoment. Examination av provmoment sker skriftligt och muntligt i form av deltentamina under kursens gång. Fördjupningsuppgifter och laborationer examineras genom skriftliga och muntliga redovisningar.

Om annat ej anges av den examinerande läraren är användningen av verktyg baserade på generativ artificiell intelligens (GAI-verktyg) ej tillåten för skapande av den slutliga version som inlämnas eller redovisas vid examinationsgrundande moment. I fall då den examinerande läraren anger att användning av GAI-verktyg är tillåten så ska användningen tydligt redovisas av studenten.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie examinationstillfälle erbjuds ytterligare tillfälle för omexamination. Antalet provtillfällen är begränsat till fem. Student som underkänts vid fem examinationer ges inte något ytterligare provtillfälle.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
För godkänt betyg på provmoment krävs godkänd deltentamen och godkända redovisningar av de fördjupningsuppgifter som ingår i respektive delkurs, samt medverkan i moment med obligatoriskt deltagande enligt ovan.

För godkänt betyg på hela kursen krävs minst betyget godkänd på alla provmoment samt godkända redovisningar av samtliga laborationer på kursen. För betyget väl godkänd på hela kursen krävs dessutom att betyget väl godkänd uppnåtts på minst två tredjedelar av provmomenten.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs godkänt betyg på föregående kurser motsvarande 110 hp, varav samtliga ingående kurser inom matematik, enligt utbildningsplanen för Sjukhusfysikerexamen (NASJF) 300 högskolepoäng (2023-05-25 U 2023/626).

Övrigt

Förutom kursens mål och innehåll enligt ovan, gäller examensbeskrivningen för yrkesexamen som sjukhusfysiker (Högskoleförordningen 2006:1324) som grund för kursens mål, innehåll och genomförande.

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med MSFM01 Medicinsk strålningsfysik: Grundkurs, 60hp och MSFM11 Medicinsk strålningsfysik: Grundkurs, 60hp.

Kursen ges vid avdelningen för medicinsk strålningsfysik, Lunds universitet.