

KURSBESKRIVNING

1. Utbildningens titel

Monte Carlo metoder inom nuklearmedicinsk diagnostik och terapi

2. Typ av utbildning

CPD/ST-kurs

3. Ämnesområde

Sjukhusfysik – nuklearmedicin, diagnostik och terapi

4. Kort sammanfattning av utbildningen

Utbildningen ger en genomgång av Monte Carlo metoden gällande grundläggande principer, samplingsmetoder och hur man kan simulera de olika växelverkansprocesserna för både fotoner och elektroner. Multipel spridningsteorier och begrepp som Class I och Class II metoder för kondenserade partikelsimuleringar kommer att diskuteras. Kursen kommer också att belysa olika typer av voxel- och ytbaserade datorfantom som är tillgängliga för att simulera realistiska patientsituationer.

Utbildningen syftar också till att beskriva två program som är användbara inom nuklearmedicinsk diagnostik och terapi/dosimetri. Tanken är här att ge en sådan grundläggande information om hur man kör dessa program så att deltagarna sedan kan arbeta vidare med dessa hemma på den egna avdelningen. Detta pass kommer att fokusera på principerna för programmets uppbyggnad och hur man definiera input filer för att simulera. Typexempel på simuleringar för dosimetri och bildsystem kommer att visas och diskuteras.

5. Målgrupp

Sjukhusfysiker och ingenjörer som vill lära sig om principerna bakom Monte Carlo metoden tillämpat framför allt för strålningstransport men också skaffa sig ett verktyg för att använda på hemma-avdelningen för optimering, undervisning eller för att få en ökad förståelse för hur en bild blir till och hur olika fysikaliska effekter såsom attenuering, spridning och kollimatorupplösning påverkar bildkvaliteten.

6. Behovsbeskrivning

Monte Carlo metoden är ett fundamentalt verktyg inom sjukhusfysik och används framför allt vid beräkning av problem relaterade till strålningens transport genom medium. Även om man inte själv programmerar kommer man ofta i kontakt med och använder Monte Carlo-beräknade resultat i det dagliga arbetet. Exempel är olika korrektionsfaktorer vid strålterapiacceleratorer, dosimetrar och jonkammare samt vid dosimetriberäkningar för radionuklider med MIRD-formalismen där de s.k. S-värdena är beräknade utgående ifrån Monte Carlo simulerad strålningstransport i matematiska modeller av referenspersoner. Det är viktigt att våra sjukhusfysiker har förmåga att förstå och värdera approximationer som ligger bakom modeller och resultat.

7. Utbildningsmål

Kunskap och förståelse

Ha förståelse för hur Monte Carlo simulering bygger på slumptal, generering av foton-och elektronfärder samt de växelverkansprocesser som behöver tas hänsyn till vid olika frågeställningar och fotonenergier som använd inom nuklearmedicin

Ha förståelse för de metoder som används för att snabba upp beräkningarna och de korrektioner som behövs för att ta hänsyn till detta

Ha kunskap om modeller för simulering av patienter beroende på vad som är viktigt i relation till dosimetri och bildkvalitet

Att ha förståelse för de approximationer som används och kunskap om osäkerheter som uppstår vid användning av Monte Carlo metodiken

Färdighet och förmåga

Att praktiskt kunna hantera tillgängliga Monte Carlo koder som används inom nuklearmedicinsk diagnostik och terapi

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Att kritiskt kunna utvärdera de resultat som Monte Carlo simuleringar genererar

8. Program

SCHEMA

Utbildningens längd är 8 timmar fördelat enligt plan nedan utan definitiva tidsgränser för de olika momenten

Tisdag 11/11 13.00 – 18.00

Inledning om Monte Carlo metoden – *Michael Ljungberg*

- Slumptal
- Samplingsmetoder för stokastiska variabler

- Fotoners växelverkan – *Michael Ljungberg*
 - Sampling av fotonens vägsträcka
 - Växelverkan - sampling av växelverkanstyp
 - Sampling av fotoväxelverkan
 - Karakteristisk röntgen.
 - Sampling av Compton växelverkan
 - Klein-Nishina tvärsnittet (KN)
 - Korrektion av KN för bundna elektroner
 - Sampling av coherent spridning
 - Sampling av Parbildning
 - Tvärsnittdata för fotonväxelverkan

- Laddade partiklars växelverkan – *Erik Larsson*
 - Skillnader mellan foton- och elektronsimulering
 - Växelverkanstyper
 - ”Multiple-Scattering” teorier
 - Class I och Class II elektron transport teorier
- Program tillgängliga som ’public domain’
 - Gate, SimSet, Penelope *Michael Ljungberg och Erik Larsson*
- Variansreduktionsmetoder – *Michael Ljungberg*
 - Begreppet ’history weight’
 - Olika metoder för att påverka beräkningstiderna.
- Datorbaserade patientfantom och hur dessa kan användas – *Michael Ljungberg*
 - Analytiska/voxelbaserad/hybrid fantom – för- och nackdelar.
 - NCAT/XCAT familjen
 - Några exempel på Monte Carlo tillämningar av dessa fantom

Onsdag 12/11 09.00-12.00

- SIMIND Monte Carlo program för simulering av scintillationskameror och SPECT. Demonstrationer av typexempel för olika simuleringsfall – *Michael Ljungberg*.
 - Grundläggande principer och tillämpningsområde
 - Styrkor och svagheter med programmet.
 - Exempel på simuleringar
 - Simulering av punktkälla
 - Simulering av sfärer i ett vattenfantom
 - Simulering av en helkroppars planar scintillationskameramätning
 - Simulering av en SPECT studie
 - Simulering av septumpenetration i kollimatorer
- MCNP Monte Carlo program för generella simuleringar av fotoner och laddade partikelväxelverkan. Demonstrationer av typexempel för olika dosimetriberäkningar – *Erik Larsson*.
 - Grundläggande principer och tillämpningsområde
 - Styrkor och svagheter med programmet.
 - Exempel på simuleringar
 - Simulering av punktkälla i medier
 - Simulering av energideponering från radionuklid
 - Simulering av NaI-detektor

I detta program ligger inlagda pauser för kaffe och bensträckare.

Föreläsare

Michael Ljungberg, professor, Avd Medicinsk strålningsfysik, IKVL, Lunds universitet
Erik Larsson, FD, sjukhusfysiker, Strålningsfysik, Skånes universitetssjukhus, Lund.

9. Metodik

Pedagogisk metod

Kursen har två block – ett föreläsningsblock och ett mer praktiskt demonstrationsblock där exempel på olika frågeställningar visas. I detta andra block kan man vara med på egen dator om man innan kursen laddat ner och installerat SIMIND. MCNP program kräver en registrering så detta måste göras innan kursens start om man vill arbeta med detta program parallellt på egen dator.

Utbildningsmaterial

Föreläsningssanteckningar
SIMIND- och MCNP programmen

Rekommenderad litteratur:

<http://www.bookdepository.com/Monte-Carlo-Calculations-Nuclear-Medicine-Michael-Ljungberg/9781439841099>

Rekommenderade förberedelser

För ST deltagare rekommenderas att SIMIND- och MCNP programmen laddas ner på egen dator för aktiv medverkan i kursens moment under onsdagen

Kontroll av förvärvad kunskap och kompetens

För sjukhusfysiker under specialistutbildning sker examination och registrering av kursen på sätt som beskrivs på sjukhusfysikerförbundets hemsida (www.sjukhusfysiker.se/CPD-Specialist/ST programmet). För CPD-deltagare sker ingen kunskapskontroll.

10. Uppföljning

Stöd för att föra kunskapen vidare på hemmaplan

Det är ett krav för ST-deltagare att ge en presentation/seminarium muntligt på hemorten i överenskommelse med sin handledare. Intyg om genomförd specialistkurs enligt mall sänds till Kursrådet: kursradet@sjukhusfysiker.se. Se även punkt 9 ”Kontroll av förvärvad kunskap och kompetens.

11. Utvärdering

Genomförande av kursutvärdering

Kursutvärdering kommer att skickas till deltagande för att fyllas i elektroniskt.

12. Formalia

Startdatum

11 november 2014

Slutdatum

12 november 2014

Andra tidsuppgifter

Kursen ges i anslutning till Nationella mötet, se www.sjukhusfysiker.se

Kursort och plats

Vann Spa Hotell och Konferens
Lingådde, 454 80 Brastad

Sista anmälningdag

För deltagare som enbart deltar i kursen sker anmälan och rumsbokning genom organisationen för Nationella mötet <http://vann.se/anmalan> eller via sjukhusfysikerförbundets hemsida. För rumsbokning natten mellan 11-12 november är sista anmälningdagen 2014-10-08

Avgift

3 200 kr för deltagare som enbart deltar i CPD/ST kursen. För deltagare som anmält sig till Nationella mötet med deltagande i kursen faktureras en tilläggsavgift som betalas samtidigt med avgiften för Nationella mötet. Fika, lunch och middag enligt schemat ingår i avgiften.

Resa, kost och logi

Betalas av deltagarna eller deras arbetsgivare

Språk

Svenska

Utskick av programinformation och förberedande uppgift inför kursstart

Ingen övrig information kommer att sändas ut före kursstart

Krav för godkänd utbildning

Närvaro vid samtliga utbildningsmoment samt godkänd kunskapskontroll för ST fysiker enligt punkt 9 ovan.

Kursintyg

Intyg om genomförd specialistkurs registreras enligt punkt 10 ovan.
För övriga CPD - deltagare utdelas kursintyg efter godkänd utbildning.
Kursintyg utfärdas av kursansvarig.

Kontaktperson för deltagare

michael.ljungberg@med.lu.se

Övrig info

I specialistutbildningen ges 7 ST-poäng (1 kursdag)
I CPD-programmet ges 8 CPD-poäng (ingen kunskapskontroll erbjuds)

Webbsida

www.sjukhusfysiker.se/node/70

13. Antagning

Antagningsförfarande

Antagning görs i samband med anmälan

Antagningsbesked

Lämnas i samband med anmälan

14. Koppling till andra utbildningar

Serie där utbildningen ingår

Kursen ingår i en serie kurser för erhållande av sjukhusfysikers specialistkompetens och innebär en fördjupning av sjukhusfysikerutbildningens kärnämnen strålterapi, nuklearmedicin, röntgen, MRI/MRS, dosimetri, strålskydd.

Fortsättning på utbildningen

Ingen fortsättningskurs är planerad i dagsläget

15. Utbildningsansvariga

Övergripande kursansvar

Michael Ljungberg, professor, Avd medicinsk strålningsfysik, IKVL, Lunds universitet

Teoretiskt innehåll

Michael Ljungberg, professor, Avd medicinsk strålningsfysik, IKVL, Lunds universitet
Erik Larsson, FD, sjukhusfysiker, Strålningsfysik, Skånes universitetssjukhus, Lund.

Praktiskt genomförande och kursadministration

Skер genom organisationen för Nationellt möte om sjukhusfysik 2014, se www.sjukhusfysiker.se

Samarbetspartners

Svensk Förening för Radiofysik och Svenska sjukhusfysikerförbundet

Representant för målgruppen

-

16. Finansiering

Kursen finansieras genom kursavgifter

Aktörer som ställer resurser till förfogande för utbildningens genomförande

Svensk Förening för Radiofysik och Svenska sjukhusfysikerförbundet

Kringarrangemang och deras finansiering

I samarbete med Nationellt möte om sjukhusfysik 2014

Sponsorers närvaro
Ja vid Nationellt möte