Oversigt over muligt indhold for

Fælles moduler 1-8

Modul 1: Strålefysik

Indhold:

Dannelse af røntgenstråling.
Fotoners vekselvirkning med stof.
Ladede partiklers vekselvirkning med stof.
Detektion af ioniserende stråling.

Forslag til litteratur:

E.B. Podgoršak, "Radiation physics for medical physicists", Springer, 2005
Dendy P.P., Heaton B.: Physics for Diagnostic Radiology. 2nd Ed.IoP Bristol and Philadelphia, 1999
K.S. Krane, "Introductory Nuclear Physics", Wiley & Sons, 1988.
P. Mayles, A. Nahum & J.-C. Rosenwald, "Handbook of radiotherapy physics", Taylor & Francis, 2007
F.H. Attix, "Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry", Wiley, 1986
L.D. Landau & E.M. Lifshitz, "Quantum Mechanics", . Butterworth-1991
D.W. Anderson, "Absorption of Ionizing Radiation", University Park Press, Baltimore, 1984
W.R. Hendee & G.S. Ibbott, "Radiation Theraphy Physics", Mosby, 1996
J. E. Turner, "Atoms, Radiation and Radiation Protection", Wiley & Sons, 1995, (kapitel 1-9)
Jørgen Gomme, "Isotopteknik 1", Gads Forlag, 1997

Forslag til praksis/klinik:

Bestemmelse af halveringstykkelse af forskellige materialer ved forskellige fotonenergier.
Afstandskvadratloven.
Måling af energispektrum med NaI(Tl)- eller Ge-detektor.

Forslag til kursus:

"Radiotherapy Physics", The Institute of Cancer Research and The Royal Marsden NHS Trust, London.
"Radiation therapy physics", ESTRO kursus.
"Kursus i strålefysik" (under A-kursusserie), SIS.
" Ioniserende strålings vekselvirkning med materie", Norges Teknisk-Naturvidenskabelige Universitet (NTNU), Trondheim.

Varighed: 1 måned.

Modul 2: Dosimetri

Indhold:

Grundlæggende begreber: Absorberet dosis, kerma, exposition, m.m.
Metoder til beregning af dosis til patienter.
Metoder til måling af dosis til patienter.
Dosimetristandarder og deres udbredelse.
Modtagekontrol af dosimetriapparatur.
Løbende kvalitetskontrol af dosimetriapparatur.

Forslag til litteratur:

F.H. Attix: "Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry", Wiley, 1986
P. Mayles, A. Nahum & J.-C. Rosenwald, "Handbook of radiotherapy physics", Taylor & Francis, 2007
W.R. Hendee & G.S. Ibbott, "Radiation Theraphy Physics", Mosby, 1996
H.E. Johns & J.R. Cunningham, "The Physics of Radiology", C.C.Thomas, 1983.
F.H. Attix, W.C. Roesch & E. Tochilin (eds.), "Radiation Dosimetry", Academic Press, 1968.
ICRP Publication 103, "The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", ICRP, 2007

Forslag til praksis/klinisk:

Deltagelse i kvalitetskontrol af dosimetriapparatur.

Forslag til kursus:

"Radiotherapy Physics", The Institute of Cancer Research and The Royal Marsden NHS Trust, London.
"Physics for Clinical Radiotheraphy", ESTRO kursus.
Medical Radiation Dosimetry Course, Risø (http://www.mrdc.dtu.dk)
"Strålingsdosimetri", Norges Tekniske-Naturvidenskabelige Universitet (NTNU), Trondheim.

Varighed: 1 måned.

Modul 3: Anatomi og fysiologi

Indhold:

Planer og retninger.
Celler og væv.
Nervesystemet.
Kredsløbet.
Lymfesystemet.
Respirationsorganer.
Huden.
Fordøjelsessystemet.
Nyrer og urinveje.
Kønsorganer.
Endokrine kirtler.
Skelet og bevægeapparat.
Sanser.
Væske-, elektrolyt- og temperaturregulering.

Forslag til litteratur:

P. Skanning & L. Voldum, "Anatomi og fysiologi", Nyt Nordisk, 2000
J. Sobotta et al., "Atlas of Human Anatomy", Lippincott Williams & Wilkins, 1996

Forslag til praksis/klinisk:

Dissektion af udvalgte organer.

Forslag til kursus:

Kursus i anatomi og fysiologi på radiograf/sygeplejeskole.
Kursus i topografisk anatomi på radiografskole.

Varighed: 1 måned.

Modul 4: Strålebiologi og strålebeskyttelse

Indhold:

Cellecyklus.
Gener og genmutationer.
Biokemisk skade.
Celleoverlevelseskurver.
Dosisrespons.
Akut strålesyge.
Strålingsinduceret kræft.
Strålings-embryologi.
Risici kontra fordele ved bestråling.

Strålehygiejniske forskrifter.
Myndighedskrav.
Strålebeskyttelse af personale og patienter.
Risikovurderinger.
Strålebeskyttelse i nære omgivelser af bestrålingsanlæg, bl.a. rumindretning.
Fysiske og lovmæssige forholdsregler og instrukser ved utilsigtet bestråling af mennesker.
Naturlig bestråling af mennesker.
Helsefysiske målemetoder og instrumenter.
Strålehygiejne i forbindelse med diagnostiske procedurer.

Forslag til litteratur:

E. Hall, A.J. Giaccia, "Radiobiology for the radiologist", Lippincott, Wilkins & Williams, 2006
W. Duncan & A.H.W. Nias, "Clinical Radiobiology", Churchill Livingstone, 1988
"Ioniserende strålings virkning på den menneskelige organisme", SIS
"Radiation Protection in Radiotheraphy" IPSM report no. 46
F.A. Mettler & A.C. Upton, "Medical effects of ionizing radiation", W.B. Saunders, 1995
ICRP Publication 103, "The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", ICRP 2007
Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 823 af 31. oktober 1997 om dosisgrænser for ioniserende stråling
"Pregnancy and Medical Radiation", ICRP 84, 2000
J. E. Turner, "Atoms, Radiation and Radiation Protection", Wiley & Sons, 1995, kap.14-16

Forslag til praksis/klinisk:

Måling af stråleniveau på udvalgte lokaliteter på sygehuse.
Udarbejdelse og vedligeholdelse af procedure for strålehygiejne.

Kursusforslag:

"Radiotheraphy Physics", The Institute of Cancer Research and The Royal Marsden NHS Trust, London.
"Radiobiology", ESTRO kursus.
Biomedicinsk isotopteknik, Københavns og Aarhus Universitet.

Varighed: 1 måned.

Modul 5: Billeddannelse og billeddiagnostik

Indhold:

Topografisk anatomi.
Konventionel røntgen.
CT.
MRI og fMRI.
Billeddannelse med radioisotoper (gammakamera, PET, SPECT).
Ultralyd.
Billedvejledning i stråleterapien (EPID, kV-kV, CBCT m.m.)
ALARA princip.
Kvalitetskontrol af billeddiagnostisk udstyr.
Principper for digital billedprocessering.

Forslag til litteratur:

J. T. Bushberg et al, "The Essential Physics of Medical Imaging", Lippincott, 2002
S. Webb, "The Physics of Medical Imaging", IOP, 1988
E. Krestel "Imaging systems for Medical Diagnostics", Siemens, 1990
H. Feneis, "Anatomisk billedordbog", Munksgaard, 2000
P. Fleckstein & J. Tranum-Jensen, "Anatomy in Diagnostic Imaging", Blackwell, 2001
G.Y. El-Khoury *et al*., "Sectional Anatomy by MRI/CT", Churchill-Livingstone, 1990
H.H. Jacobsen, "Elementær røntgenanatomi", Munksgaard, 1973
Gonzales and Woods: "Digital Image Processing", 2ed (2002)
http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2

Forslag til praksis/klinisk:

Undersøgelse af afbildningsnøjagtighed.
2 dages besøg på røntgenafdeling.
2 dages besøg på stråleterapiafdeling.
2 dages besøg på nuklearmedicinsk afdeling.
2 dages besøg på afdeling med PET-undersøgelser
(ved studiebesøg bedes man med stikord angive indholdet af besøget)

Forslag til kursus:

Imaging-kurser fra European School of Medical Physics (http://www.esi-archamps.eu/Thematic-Schools/ESMP)
"The physics of medical imaging", The Royal Marsden Hospital, London, England.
Kursus i topografisk anatomi på radiografskole.
"Functional imaging", PhD kursus ved Københavns Universitet.
"Imaging for target volume determination in radiotherapy", ESTRO kursus.

Varighed: 1 måned.

Modul 6: Kvalitetssikring

Indhold:

Principper i kvalitetsstyring og vejledninger i opbygning af kvalitetssikring.
Principper for akkredriteringsprocesser.
Den Danske Kvalitetsmodel.
Dansk Patientsikkerhedsdatabase
Håndtering af utilsigtede hændelser

Forslag til litteratur:

”9000 Gode råd om indføring af kvalitetsstyring i virksomheder”, Dansk Standard, 2002
Materiale om akkreditering på www.ikas.dk
Sundhedsministeriets og det lokale amts håndbøger
IAEA. Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy, Safety Reports Series No. 17 (2000). http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1084_web.pdf
Atul Gawande: “The checklist manifesto: How to Get Things Right”, Metropolitan Books (2009).

Forslag til praksis/klinisk:

Deltagelse i afdelingens kvalitetssikringsaktiviteter.
Skal selvstændigt have skrevet et lokalt QA-dokument (gerne med dokumentansvar i kvalitetssikringssystem)

Forslag til kursus:

f.eks. et kursus i auditering

Varighed: 1 uge.

Modul 7: Love, bekendtgørelser og administration

Kryds af i skema	Nej	Ja
Godkendt uddannelsesansvarlig		
Godkendt uddannelsesråd		

Gennemført:
Litteratur:

Alle love og bekendtgørelser er obligatoriske, og listen her kan bruges som afkrydsningsliste. Listen er dog et minimumskrav. Yderligere litteratur kan være nødvendig at læse, hvis det er relevant for det kliniske arbejde på afdelingen!

☐ Lov nr. **94 af 31. marts 1953** om brug af radioaktive stoffer

☐ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. **574 af 20. november 1975** om sikkerhedsforanstaltninger ved brug af radioaktive stoffer

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **546 af 23. juni1993** om overførsel af radioaktive stoffer

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **823 af 31. oktober 1997** om dosisgrænser for ioniserende stråling

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **975 16. december 1998** om medicinsk røntgenanlæg til undersøgelse af patienter

☐ Sundhedsministeriets Bekendtgørelse nr. **708 af 29. september 1998** om brugen af røntgenanlæg m.v.

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **48 af 25. januar 1999** om elektronacceleratorer til patientbehandling med energier fra 1 MeV til og med 50 MeV

☐ Sundhedsstyrelsen Bekendtgørelse nr. **765 af 6. oktober 1999** om røntgenterapiapparater til patientbehandling

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **209 af 6. april 1999** om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser med spændinger til og med 70 kV

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **663 af 16. august 1999** om større dentalrøntgenanlæg

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **954 af 23. oktober 2000** om anvendelse af åbne radioaktive kilder på sygehuse, laboratorier m.v

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **993 af 5. december 2001** om transport af radioaktive stoffer

☐ Indenrigs- og Sundhedsministeriets bekendtgørelse nr. **192 af 2. april 2002** om undtagelsesregler fra lov om brug m.v. af radioaktive stoffer

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **753 af 25/06/2007** om ændring af bekendtgørelse om elektronacceleratorer til patientbehandling med energier fra 1MeV til og med 50MeV

☐ Sundhedsstyrelsens Bekendtgørelse nr. **1090 af 3. september 2007** om ændring af bekendtgørelse om medicinske røntgenanlæg til undersøgelse af patienter

☐ Sundhedsstyrelsens Bekendtgørelse nr. **1091 af 3. september 2007** om ændring af bekendtgørelsen om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser med spændinger til og med 70 kV

☐ Sundhedsstyrelsens Bekendtgørelse nr. **1092 af 3. september 2007** om ændring af bekendtgørelsen om større dentalrøntgenanlæg

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. **985 af 11. juli 2007** om lukkede radioaktive kilder

☐ Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr**. 1252 af 11. november 2010** om specialuddannelse til hospitalsfysiker

☐ Bekendtgørelse nr. 1 **af 3. januar 2011** om rapportering af utilsigtede hændelser i sygehusvæsenet.

☐ Lovbekendtgørelse nr. **1170 af 29. november 2011** om lov om brugen af røntgenstråler m.v.

☐ "Medicinsk teknologivurdering", Statens institut for medicinsk teknologivurdering, 2000

Varighed: 1 uge.

Modul 8: Undervisning og forskningsmetoder

Indhold:

Grundlæggende undervisningsteori.
Grundlæggende videnskabsteori.
Introduktion til de mest anvendte termer indenfor medicinsk forskning (Kaplan Meier plot kohorte censorering, dobbelt blind, prospektiv…)

Forslag til litteratur:

J. Kyrstein m.fl., "Undervisning og læring", Rosinante, 2006
A.F. Chalmers: "What Is This Thing Called Science?", 3ed (1999)
Red. af D. Andersen, B. Havsteen, E. Juhl, P. Riis, "Lægevidenskabelig forskning", FADL, 1991, (relevante kapitler, f.eks. 1-2, 8-14, 25)
P.K.Andersen & M. Væth, "Statistisk analyse af overlevelsesdata ved lægevidenskabelige undersøgesler", FADL 1994.
J.D.Petruccelli, B. Nandram & M. Chen, "Applied Statistics for Engineers and Scientists", Prentice Hall, 1999
P. Armitage: "*Statistical Methods in Medical Research*" (kan downloades elektronisk fra http://www.archive.org/details/StatisticalMethodsInMedicalResearch)

Forslag til praksis/klinisk:

Deltagelse i afdelingens interne undervisning (som underviser).
Deltagelse i undervisning af andre faggrupper og lignende (som underviser).
Brug af statistikpakker.

Forslag til kursus:

Kursus i Naturvidenskabsteori.
Biostatistik kursus.

Varighed: 1 måned.

Redigeringshistorik

- **17. marts 2015:**

Modul 1: Nyt navn til kursus i Trondheim.

Modul 2: Tilføjet dosimetrikurset på Risø.

Modul 5: Det indskærpes at studiebesøg bør være af to dages varighed. Desuden tilføjes forslag om besøg på afdeling med PET. Man bør desuden med stikord angive indholdet af besøget.

Modul 5: Der er tilføjet to forslag til litteratur.

Modul 5: Der er indsat nyt link til European School of Medical Physics.

Modul 6: Håndtering af utilsigtede hændelser er udspecificeret under indhold.

Modul 7: Listen er opdateret og lavet som afkrydsningsliste, dog med indledning om at listen kun viser minimumskrav.

Modul 8: Tilføjet ”What is this thing called science?” som forslag til litteratur om videnskabsteori.

- **20. december 2011:**

Modul 1: Atom- og kernefysik samt radioaktive henfald er fjernet fra Indhold. Dette er gjort, dels fordi emnerne vil være dækket af den adgangsgivende uddannelse, og dels for at signalere, at de ting, der skrives på under modulet, skal være relevante for hospitalsfysikeruddannelsen og ikke bare en afskrift fra universitetspensum.

Modul 6: I Indhold er tilføjet "Dansk Patientsikkerhedsdatabase". Under forslag til litteratur er kommet Atul Gawandes bog om checklister, og i forslag til praksis/klinik er kommet krav om selvstændig produktion af QA-dokument.

Modul 7: Der er slettet en ikke-gældende bekendtgørelse.

Modul 8: Under forslag til litteratur er tilføjet Armitages bog om statistiske metoder.

- **15. juni 2011:**

Modul 7: Opdateret med love og bekendtgørelser.