

**Oversigt over muligt indhold for
Diagnostisk radiologi (modul 9-16)**

Modul 9: Røntgenteknologi I

Indhold:

Frembringelse af røntgenstråling, rør og generatorer, hjælpekrede.
Stativer, lejer og blændere. Eksponeringsteknik (eksponeringsautomatik, heel-effekt, filtrering, geometri, blænder, eksponeringsparametre)
Elektrisk og mekanisk sikkerhed.

Forslag til litteratur:

Krestel, E., "Imaging Systems for Medical Diagnosis", Siemens, 1990, kap. 7.
J. T. Bushberg et al, "The Essential Physics of Medical Imaging", Lippincott, 2002
A. Haus, "The Physics of Medical Imaging", American Institute of Physics, 1993
Ter-Pogossian, "The Physical aspects of Diagnostic Radiology", 1967

Forslag til praksis/klinisk:

Måling på heel-effekt.
Måling på filtrering.
Dosismåling i relation til mAs og kV.
Måling af udkoblingsdosis.
Måling af lavkontrast og højkontrast.
Udføre, revidere og vedligeholde procedure for status- og modtagekontrol.

Forslag til kursus:

Leverandørkurser i "basal teknik".

Varighed: 1½ måned.

Modul 10: Røntgenteknologi II

Indhold:

Digital teknik.
CR- og DR-systemer.
Digital Mammografi(2D og tomosyntese)
Digitalt Dentaludstyr (intraoralt, orthopantomograf/cephalostat, conebeam CT)
DXA-scannere (BMD, BMC)
Diagnostiske arbejdsstationer (PACS workstations)
Hardcopy-enheder.

Forslag til litteratur:

J. T. Bushberg et al, "The Essential Physics of Medical Imaging", Lippincott, 2002
"Acceptance test and Quality Control of Photostimulable Storage Phosphor Imaging Systems", , report no. 93, Med Phys, 2006
"Advances in Breast Imaging: Physics, Technology, and Clinical Applications", RSNA 2004
Syllabus
"Assessment of display performance for medical imaging systems", Report of AAPM Radiation Therapy Committee Task Group 18, Med Phys, 2004
IPEM, Report 32 Part VII, "Measurement of the Performance Characteristics of Diagnostic X-Ray Systems: Digital Imaging Systems", 2010

Forslag til praksis/klinisk:

Måling af sammenhæng mellem dosis og følsomhedsindex for CR og DR.
Måling på monitorkvalitet.
Udføre, revidere og vedligeholde procedure for status- og modtagekontrol.

Forslag til kursus:

"Diagnostic Radiology and CT", The Royal Marsden Hospital, London, England.
"Medical Imaging", European School of Medical Physics (<http://www.esi-archamps.eu/Thematic-Schools/ESMP>)

Varighed: 1½ måned.

Modul 11: Røntgenteknologi III

Indhold:

CT-scannere og mobilt CT-udstyr

Gennemlysningssystemer (DR og billedforstærkere) herunder angiografiske, cardiologiske og invasive anlæg.

Forslag til litteratur:

J. T. Bushberg et al, "The Essential Physics of Medical Imaging", Lippincott, 2002.

Krestel, E., "Imaging Systems for Medical Diagnosis", Siemens (om MSCT i nyeste udgave, kan fås ved henvendelse til Siemens).

RSNA, "Digital Imaging, Medical Physics Monograph # 22", side 1-97, 1995.

RSNA, "Aspects of Angiography and Interventional Radiologi", 1995.

RSNA, "Cardiac Catheterization Imaging", 1998.

RSNA, "Physical and Technical Aspects of Angiography and Interventional Radiology", 1995.

Forslag til praksis/klinisk:

Udføre, revidere og vedligeholde procedure for status- og modtagekontrol.

Forslag til kursus:

"Diagnostic Radiology and CT", The Royal Marsden Hospital, London, England.

"Medical Imaging", European School of Medical Physics (<http://www.esi-archamps.eu/Thematic-Schools/ESMP>)

Varighed: 1½ måned.

Modul 12: Billedkvalitet

Indhold:

Fysisk baggrund for billeddannelse ved røntgenstråling,
Begreber, der har indflydelse på billedkvalitet og bedømmelse af billedkvalitet.
Billedbehandling.
DICOM og HL7

Forslag til litteratur:

Gonzales and Woods: "Digital Image Processing", 2ed (2002)
Krestel, E., "Imaging Systems for Medical Diagnosis", Siemens, kap. 1-3.
Z.H. Cho et al, "Foundations of Medical Imaging", Wiley, 1993, kap. 2-4.
IPEM, Report 32 Part VII, "Measurement of the Performance Characteristics of Diagnostic X-Ray Systems: Digital Imaging Systems", 2010
medical.nema.org
<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2>

Forslag til praksis/klinisk:

Optimering af billedkvalitet i forhold til dosis, fx ved brug af CDRAD-fantom (DR),
Catphan-fantom (CT)
Postprocessing.
Brug af online billedprocesering HIPR2 på hjemmeside af samme navn

Forslag til kursus:

Varighed: 1 måned.

Modul 13: Andet billeddiagnostisk udstyr

Indhold:

MR (signalgenerering og billedbehandling karakteristisk for MR, sikkerhed).

Ultralyd

Forslag til litteratur:

R.H. Hashemi, W.G. Bradley og C.J. Lisanti, "MRI: The Basics", second edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2004

Fullerton & Zagzebski, "Medical Physics of CT and Ultrasound", AAPM, 1980

Z.H. Cho et al, "Foundations of Medical Imaging", Wiley, 1993

J. T. Bushberg et al, "The Essential Physics of Medical Imaging", Lippincott, 2002.

Krestel, E., "Imaging Systems for Medical Diagnosis", Siemens

Forslag til praksis/klinisk:

Praktik på MR-afdeling. Fx deltagelse i diverse kvalitetskontroller.

Forslag til kursus:

"Medical Imaging", European School of Medical Physics (<http://www.esi-archamps.eu/Thematic-Schools/ESMP>)

Royal Marsden MR kursus

"Functional imaging", Københavns Universitet

Leverandørkursus i UL

Varighed: 1 måned.

Modul 14: Kvalitetssikringssystemer

Indhold:

Procedurer for kvalitetskontrol af apparatur før ibrugtagning af nyt udstyr.
Kvalitetskontrol af apparatur i forbindelse med daglig drift.

Forslag til litteratur:

Sundhedsministeriets og den lokale regions håndbøger.
Sundhedsstyrelsens vejledninger om kvalitetskontrol af røntgenudstyr.
Waggener & Wilson, "Quality Assurance in Diagnostic Radiology", AAPM 1980

Forslag til praksis/klinisk:

Deltagelse i afdelingens kvalitetssikringsaktiviteter.

Forslag til kursus:

Varighed: 1 måned.

Modul 15: Dosismålinger og strålebeskyttelse

Indhold:

Strålebeskyttelse i røntgendiagnostik.
Dosimetribegreber:
DAP/KAP (arealdosis)
CTDI og DLP (CT)
AGD (mammo)
Måling og beregning af doser, også til fostre.
Kontrol af dosimetre.

Forslag til litteratur:

F.H. Attix: "Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry", Wiley, 1986
EU-rekommendationer, EUR 16260, 16261, 16262, 16263.
Wagner, "Exposure of the Pregnant Patient to Diagnostic Radiations".
ICRP Publication 103, "The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", ICRP, 2007
SIS-vejledning, "Graviditet og røntgenstråling".

Forslag til praksis/klinisk:

Beregning af patientdosis, risikovurdering (BEIR VII s.291 – tabeller).
Beregning af dosis til fostre, samt risiko for skader til foster.
Brug af dosisberegningsprogrammer som f.eks:
Impact CTDosimetry 1.0.4, (<http://www.impactscan.org/ctdosimetry.htm>)
PCXMC2.0, STUK 2011 (<http://www.stuk.fi/pcxmc>)

Forslag til kursus:

"Radiation Protection Training Course", The Royal Marsden Hospital, London, England.

Varighed: 1 måned.

Modul 16: Afsluttende projekt

Indhold:

Rapport udarbejdet over valgfrit emne.

Projektet skal have et sådant fagligt niveau, at det vil kunne publiceres i et internationalt, peer-reviewed tidsskrift. Jvf. bekendtgørelsen for specialuddannelse til hospitalsfysiker er det op til Uddannelsesrådet at vurdere den faglige kvalitet af projekter, som ikke er publicerede.

Det er Uddannelsesrådets politik at faglig kvalitet ikke nødvendigvis forudsætter den nyhedsværdi, som normalt er kravet for at få en artikel publiceret, men der opfordres til at vælge projekter, som efterfølgende vil kunne publiceres - samt at publicere dem.

Det er muligt at få en udtalelse om projektet fra Uddannelsesrådet, før projektet påbegyndes.

Forslag til litteratur:

B.Gustavii. "How to write and illustrate a scientific paper", Cambridge University Press 2003.

N.W. Goodman & M.B. Edwards. "Medical writing: a prescription for clarity", Cambridge University Press 2006.

M.A. Kliewer. "Writing It UP: A Step-by-Step Guide to Publication for Beginning Investigators", Journal of Nuclear Medicine Technology 34 (2006), 53-59

Forslag til praksis/klinisk:

Forslag til kursus:

Varighed: 3 måneder.

Redigeringshistorik

- **17. marts 2015:**

Modul 9: Slettet forslag til kursus på SIS, som ikke længere afholdes.

Modul 12: Der er tilføjet flere forslag under hhv. litteratur og praksis.

Modul 16: Teksten til projektets indhold er tilpasset den nyeste bekendtgørelse og har desuden fået tilføjet en bemærkning om forhåndsudtalelse før projektstart. Artikel om artikelskrivning tilføjet.

Der er flere steder opdateret med links til European School of Medical Physics.

- **20. december 2011:**

Modul 10: Der er foretaget en større opdatering af Indhold samt tilføjet IPER Report 32 under forslag til litteratur.

Modul 11: Under Indhold er CT blevet til CT-scannere og mobilt CT-udstyr.

Modul 12: DICOM og HL7 er tilføjet til indhold. Der er desuden tilføjet forslag til litteratur og praksis/klinisk.

Modul 15: Der er foretaget en større opdatering af Indhold samt tilføjet forslag til praksis/klinisk.