

Kursplan för

Medicinska bildgivande system Medical Imaging Systems

**EXTG01, 5 högskolepoäng, G2
(Grundnivå, fördjupad)**

Gäller för: Läsåret 2018/19

Beslutad av: Programledning BME

Beslutsdatum: 2018-03-23

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Teknik.

Obligatorisk för: BME3

Undervisningsspråk: Kursen ges på svenska

Syfte

Medicinska bilder är centrala för diagnostik och behandling, eftersom bilder ger användaren möjlighet att direkt tolka mycket komplicerade och stora datamängder. I dagens bildgivande system för medicinska tillämpningar är dessa ofta framtagna utgående ifrån strålning antingen i joniserande form (nuklearmedicin, röntgen) eller icke-joniserande (ultraljud och magnetisk resonanstomografi). Trenden är att medicinska bilder får en allt större betydelse för inte bara diagnostik och terapi, utan också för att förstå människokroppens funktion som sjuk och frisk, ända ner på molekylär nivå. Det är därför viktigt att civilingenjören i medicin och teknik visar förståelse för de grundläggande principerna bakom dessa system vad beträffar bildgenerering, begränsningar och möjligheter, användningsområden samt eventuella relaterade hälsorisker.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- ha kunskap om de vanligast förekommande bildsystemen för medicinska tillämpningar
- ha förståelse för hur respektive bild kommer till
- visa förståelse för hur en undersökning går till för respektive bildsystem
- ha förståelse för vilka tillämpningsområden respektive bildgivande system används inom
- ha förståelse för begränsningar hos systemen för att undvika felaktig tolkning av mätresultat
- ha översiktlig kunskap om strålskydd och relaterade hälsorisker

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- ha fått erfarenhet av bildtolkning typiska för de vanligast förekommande bildsystemen
- kunna kommunicera resultat från laborativa experiment skriftligt

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna föra ett resonemang kring vilket bildsystem som bör användas för en given problemställning

Kursinnehåll

Nuklearmedicin: Principer bakom nuklearmedicin.

Skintillationskameran, PET/SPECT – Grundläggande principer för datainsamling och tomografisk bildrekonstruktion. Radiofarmaka och interndosimetri. Kvalitetskontroll.

Röntgen: Generering av bromsstrålning, röntgenrör, Röntgenspektrum och filtrering, Röntgenbilden. Strålfält, strålkvalitetsparametrar (HVL, spektra). Primär och sekundär strålning, kontrastmedel. Detektorer (film, förstärkningsskärm, bildplattor). Bildförstärkare. Direktdigitala detektorer.

Datortomografi, rekonstruktionsalgoritmer, CT-nummer, Tomosyntes. Kvantifiering av bildkvalitet: PSF, MTF, Wiener spektrum, ROC & andra metoder. Kliniska applikationer av röntgen. Bildkvalitet versus absorberad dos till patienten. DICOM bildarkivering mm inom radiologin. Kvalitetskontroll.

Magnetisk resonanstomografi: Översiktlig historik. NMR-relaterade kärnfysikaliska grunder inklusive begreppen magnetfält, resonans, spinnpopulation och signalgenerering. Basala kontrastparametrar: protontäthet samt T1-, T2- och T2*-relaxation. Signaldetektering samt bildrekonstruktion via Fourier-transform.

Basala pulssekvenser, d.v.s. spinneko, gradienteko, inversion recovery samt deras typiska kontrastegenskaper vid olika maskininställningar.

MR-säkerhet samt praktiska risker.

Ultraljud: Fysik, reflektion, dämpning, ljudutbredning, givarteknik, diagnostikapparatens uppbyggnad, beamforming, Doppler, vågfenomen (speckle, icke-linjär utbredning), kontrastmedel, elastografi, fotoakustik, säkerhet och artefakter.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: För betyget 3 krävs godkänt på följande moment: Laborationer med tillhörande rapporter, samt skriftlig tentamen.

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 stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0117. **Benämning:** Skriftlig tentamen.

Antal högskolepoäng: 4. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen

Kod: 0217. **Benämning:** Laborationer.

Antal högskolepoäng: 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända laborationer och rapporter.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: EITA01 Introduktion till medicin och teknik

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- Magdy M. Khalil: Basic Sciences of Nuclear Medicine (e-bok). Samt föreläsningsanteckningar.
- Hendee, W R and Russell, R E: Medical Imaging Physics (e-bok). Samt föreläsningsanteckningar.
- MR: P G Björklunds kompendium (senaste versionen) samt ett mer matematiskt beskrivande kompendium, skrivet av Ronnie Wirestam.
- Ultraljud: Kompendium.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Michael Ljungberg, Michael.Ljungberg@med.lu.se

Kursansvarig: Tomas Jansson, Tomas.Jansson@elmat.lth.se