SH2314 Medicinsk avbildning, signaler och system 7,5 hp

Medical Imaging, Signals and Systems

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för SH2314 gäller från och med VT16

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Teknisk fysik

Särskild behörighet

Rekommenderade förkunskaper: Fouriertransformer samt numerisk analys med Matlab eller liknande programmeringsspråk.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Förklara de fysiska och tekniska principerna bakom olika typer av strålningsdetektorer och avbildningsmetoder.
- Använda signaler och system metoder för att beskriva och bedöma kvaliteten på ett avbildningssystem.
- Förståelse för Fourier rymdens representation av bilder.
- Använda fysiken för absorption och skapande av strålning tillsammans med geometrierna hos de olika avbildningsmetoderna för att lösa numeriska problem.
- Utföra bildrekonstruktion för datortomografi för enkla fall och förstå sinogrammets representation av bilder.

Krav på studenten är att kunna använda ett matematisk programmeringsspråk såsom MATLAB för inlämningsuppgifter och laborationer.

För att kvalificera sig för de högsta betygen ska studenten också visa förmåga att:

- Identifiera fysiska och tekniska begränsningar för nuvarande medicinska bildhanteringssystem.
- Tillämpa kunskaper om avbildningsmetoder från kursen på nya avbildningstekniker.
- Lösa medicinsk bildbehandlings problem som rör statistik och sannolikhetsteori.
- Visa förståelse för sambandet mellan bildkvalitetsmått (t ex PSF, MTF, NPS, SNR) och den slutliga bilden.

Kursinnehåll

Kursen behandlar de fysiska, matematiska och tekniska aspekter av medicinska bildsystem från en signaler-och-system utgångspunkt. Bildgivande modaliteter omfattas av:

- Projektionsröntgen
- Datortomografi (CT)
- Scintigrafi inlusive SPECT
- Positronemissionstomografi (PET)
- Ultraljud (kort)
- Magnetresonanstomografi (MRT) (kort)

Numeriska metoder för att kvantifiera prestandan hos medicinska bildhanteringssystem presenteras. Utformningen av medicinska bildhanteringssystem innebär vanligtvis ett antal avvägningar som involverar parametrar såsom: kontrast, rumslig upplösning, brus, bildinsamlingstid, storlek och kostnad. Det är ett viktigt mål för kursen att ge en förståelse av relationerna mellan dessa parametrar.

Kurslitteratur

Jerry L. Prince, Jonathan M. Links, "Medical Imaging Signals and Systems", 1st Edition (2009) or 2nd Edition (2014)

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

En skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp) och laborationer, inklusive obligatoriskt deltagande i besök på sjukhuset (LAB 1; 3 hp). Inlämningsuppgifter under kursen ger bonuspoäng för tentamen.

Övriga krav för slutbetyg

Godkänt betyg i alla kursens delmoment

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.