

هدف کلی: افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه فیزیک دستگاههای تصویر برداری تخصصی، بازسازی و تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر و پردازشهای اولیه جهت بهبود کیفیت تصویر

#### اهداف اختصاصی:

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- دستگاههای تصویر برداری دیجیتال، فلئوروسکپی دیجیتال، آنژیوگرافی و CT scan را شرح دهد.
- معایب تصاویر بدست آمده از سیستمهای فوق را تشخیص دهد.
- پارامترهای مؤثر در کیفیت تصاویر را شرح دهد.
- طراحی و بهینه سازی پروتکل های تصویر برداری و کالیبراسیون دستگاههای فوق را انجام دهد.
- در مشاوره و آموزش برای کاربران و پزشکان شرکت نماید.

#### رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

۱. اصول و روشهای ریاضی در تصویربرداری :

تبدیل فوریه (زمانی و فضائی)، رابطه فضائی بین شئی و تصویر و نقش سیستم تصویربرداری، کانولوشن (Convolution)، تئوری سیستمهای خطی و Shift-invariant، تابع ضربه ای و خصوصیات منبع نقطه ای،

تابع نقطه گستر (PSF)، تابع تبدیل سیستم و MTF و اندازه گیری تجربی MTF

۲. نمونه برداری و عوامل مؤثر در آن :

نمونه برداری اطلاعات پیوسته، اثر فرکانس و پهنای باند، بازیابی اطلاعات نمونه برداری شده و میانبازی فرکانس نمونه برداری، آرتیفکت های مربوط به نمونه برداری و راههای رفع آن کوانتیزه کردن اطلاعات نمونه برداری شده و توصیف تصویر بصورت ماتریس

۳. تأثیر اجزاء سیستم تصویربرداری بر روی کیفیت تصویر :

MTF مربوط به نقطه کانونی، MTF مربوط به صفحه، MTF مربوط به فیلم، خصوصیات خطی بودن و Shift-Invariency مربوط به لکه کانونی، فنجان فوکوس کننده و فیلم، بزرگنمایی و به هم ریختگی تصویر، قدرت تفکیک و نویز تصویر حاصل از سیستم تصویربرداری، رابطه بین نمونه برداری، نویز و MTF سیستم تصویر برداری، ارزیابی سیستمهای تصویربرداری از نظر (حساسیت، اختصاصی بودن، دقت، صحت، آنالیز ROC)

۴. تصویربرداری دیجیتال :

- روشهای مختلف تصویربرداری دیجیتال (سیستم های CR و DR و رادیوگرافی فوتولومینسانس (PSP) و آشکارسازی (CCD) و آشکارسازی با استفاده از Amorphos Selenium، آشکارسازی سنتیلاسیون، دیجیتالیزر)

- فلئورسکوپی دیجیتال، آنژیوگرافی و DSA
- نمایش تصویر در سیستم های دیجیتال (Window Width & Window Level). سطوح خاکستری و Dynamic Range، کنتراست و روشنایی تصویر)
- SNR و عوامل مؤثر در آشکارسازی و تشخیص عروق کوچک
- ۵. تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری (CT):
- اصول و روشهای بازسازی تصویر توموگرافی کامپیوتری Filtered Back Projection، روشهای بازسازی تکراری، روشهای بازسازی فوریه، روشهای اشعه موازی و اشعه واگرا، Deconvolution و فیلترهای مورد استفاده در بازسازی تصویر، کیفیت تصویر CT
- عوامل مؤثر در کیفیت تصویر در CT:
- ۶. اندازه ماتریس، شکل و ضخامت مقطع، رزولوشن فضائی و دانسیته نویز، Beam Hardening، تعداد پروجکشن ها، Pitch Number و خصوصیات فیزیکی برش نگاری اسپایرال
- ۷. آرتیفکت های CT و روشهای کاهش آن (ستاره ای، حلقه ای، آرتیفکت Partial Volume و آرتیفکت سختی اشعه)

- تصحیح و نمایش تصاویر CT: بازسازی سه بعدی تصاویر، آنالیز و اندازه گیری روی تصاویر

#### روش های تدریس

در این دوره، عمدتاً از روش ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:

- سخنرانی برنامه ریزی شده
- سمینار کلاسی
- یادگیری خودراهبر
- بحث در گروه های کوچک
- پرسش و پاسخ
- یادگیری مبتنی بر مسئله

#### منابع اصلی درس:

۱. سیستم های تصویربرداری پزشکی: مبانی نظری در تشکیل تصویر، جلد اول، مولف دکتر محمدعلی عقابیان، آخرین چاپ.

2. Webb, S. "The Physics of Medical Imaging". McGraw-Hill, London. Latest edition.
3. Bushberg, J. T. et al. "The Essential Physics of Medical Imaging". Lippincott Williams & Wilkins. Latest edition.
4. John R. Cunnigham. "The Physics of Radiology". Charles and Thomas Publication New York.. Latest edition.
5. Gonzales R.C. and Wood R.E. "Digital Image Processing". Prentice Hall, London. Latest edition.

#### شیوه ارزشیابی دانشجویان:

- ارزشیابی دانشجویان به صورت تکوینی یا تراکمی با استفاده از یک یا چند روش زیر حسب تشخیص استاد انجام می شود
- آزمون های کتبی شامل: آزمون چند گزینه ای، تشریحی، صحیح غلط، جور کردنی، جا خالی و آزمون های شفاهی