



دانشگاه علوم پزشکی تبریز
طرح درس (Lesson Plan)

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۶/۲۰

(برای یک جلسه از درس، برای مثال ۲ ساعت از کلاس درس در یک هفته)

دانشکده: پزشکی گروه آموزشی: رادیولوژی

مقطع و رشته تحصیلی: دکتری فیزیک پزشکی

نام درس: مبانی نظری تشکیل تصویر	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	پیش نیاز: -
زمان برگزاری کلاس: روز: دوشنبه	ساعت: ۱۰-۱۲	مکان برگزاری: گروه فیزیک پزشکی	
تعداد دانشجویان: ۳	مسئول درس: دکتر خضولو	مدرسین (به ترتیب حروف الفبا)	

شرح درس:

آشنایی دانشجویان با روشهای ریاضی و پارامترهای موثر در تشکیل تصویر شامل تکنیکهای مختلف تشکیل تصویر و تاثیر عوامل مختلف بر روی کیفیت تصویربرداری اشعه ایکس، فلوروسکوپی، اصول ریاضی در تصویربرداری، نمونه برداری، رزولوشن، کنتراست، نویز، تحلیل عملکرد سیستم.



اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ویژگی های اشعه ایکس ، برهمکنشهای اشعه ایکس با ماده ، ویژگی های تصویر را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- عوامل تاثیر گذار بر روی کیفیت تصویر ، عوامل تاثیر گذار بر روی فیلم و اسکرین را فهرست کند. (هدف شناختی)
- نحوه تشکیل تصویر در فیلم را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- نقش عوامل تاثیر گذار بر روی کیفیت تصویر را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید- وایت بورد-	۱- تولید اشعه ایکس و ویژگی های آن ۲- برهمکنشهای اشعه ایکس با ماده و ضرایب تضعیف در بافتها ۳- فیلم و اسکرین و ویژگی های آن ۴- ویژگی های تصویر شامل وضوح - بزرگنمایی - کنتراست - رزولوشن - نویز ۵- لامپ تشدید کننده در فلوروسکوپی	مروری بر اصول اولیه تصویربرداری پزشکی	۹۰ دقیقه

اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- کاربرد ریاضیات و لزوم آن در تصویربرداری را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- ویژگی های تبدیل فوریه را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مفهوم جسم ، تصویر و سیستم تصویربرداری را از منظر ریاضیات توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ویژگی های تبدیل فوریه توابع مربعی ، مثلثی ، و ضربه ای را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید- وایت بورد-	۱- مفهوم جسم و تصویر از منظر ریاضیات ۲- تبدیل فوریه و ویژگی های آن ۳- توابع کاربردی در تصویربرداری و تبدیل فوریه آنها	روشهای ریاضی در تصویربرداری پزشکی	۹۰ دقیقه



اهداف رفتاری جلسه سوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ویژگی های یک سیستم تصویربرداری را از منظر ریاضیات ذکر نماید. (هدف شناختی)
- را فهرست کند. (هدف شناختی)
- رفتار سیستم ها را از نظر خطی و حساس به جابجایی و را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- رفتار سیستمهای تصویربرداری از نقطه نظر خطی بودن و حساسیت به جابجایی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۳
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید- وایت بورد-	۱- سیستم خطی و غیر خطی ۲- سیستم حساس به جابجایی و غیر حساس به جابجایی ۳- بررسی ویژگیهای روشهای مختلف تصویربرداری از نقطه نظر خطی بود و حساسیت به جابجایی ۴- تابع نقطه گستر ۴- تابع خط گستر	ویژگی های یک سیستم تصویربرداری به عنوان یک عملگر ریاضی	۹۰ دقیقه

اهداف رفتاری جلسه چهارم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- مفهوم کانولوشن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- ویژگی های کانولوشن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روش بهبود تصویر بوسیله مفهوم دی کانولوشن را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید- وایت بورد-	۱- معرفی تاثیر سیستم تصویربرداری بر روی جسم و تولید تصویر ۲- ویژگی های کانولوشن ۳- دی کانولوشن و روش بهبود تصویر	کانولوشن	۹۰ دقیقه



اهداف رفتاری جلسه پنجم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- اهمیت MTF را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- عوامل تاثیر گذار بر روی MTF را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روشهای اندازه گیری MTF را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- نقش ویژگی های سیستم تصویربرداری بر روی MTF را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۵
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید- وایت بورد-	۱- مفهوم MTF ۲- روش ریاضی در تعریف MTF ۳- ارتباط فرکانس فضایی و کنتراست ۴- روشهای محاسبه و اندازه گیری MTF	تابع انتقال مدولاسیون (MTF) و رزولوشن و کنتراست از منظر ریاضی	

اهداف رفتاری جلسه ششم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- اجزای مختلف سیستم تصویربرداری که بر روی MTF تاثیر می گذارند را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- مدل های مختلف لکه کانونی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- MTF های اجزا مختلف سیستم تصویربرداری را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ویژگی های لکه کانونی بر روی mtf را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۶
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید- وایت بورد-	۱- مدل های MTF لکه کانونی و محاسبه MTF آنها ۲- MTF فیلم-اسکرین ۳- MTF لامپ تشدید کننده	بررسی MTF اجزای مختلف سیستم تصویربرداری	۹۰ دقیقه



اهداف رفتاری جلسه هفتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- هدف از نمونه برداری را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- توابع ریاضی جهت نمونه برداری و ویژگی های آن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش نمونه برداری در فضای مکان و فرکانس را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- عوامل مختلف تاثیر گذار بر روی نمونه برداری و روشهای کاهش آرتیفکت های مربوطه را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۷
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید - وایت برد	۱- تابع ضربه و تابع شانه ۲- تئوری و روش نمونه برداری در فضای مکان و فضای فرکانس ۳- فرکانس ناکویست ۴- آرتیفکتهای ناشی از پارامترهای نمونه برداری و روشهای کنترل آن ۵- نقش فیلترهای مختلف در نمونه برداری	نمونه برداری	۹۰ دقیقه

اهداف رفتاری جلسه هشتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- نقش آمار را در تشکیل تصویر را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- توزیع های مختلف آماری را فهرست کند. (هدف شناختی)
- ویژگی های و کاربردهای توزیع های مختلف آماری را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- توزیع پواسون و مدل نویز در تولید عبور و برخورد فوتون با ماده را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۸
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید - وایت برد	۱- ویژگی های توزیع دوجمله ای ۲- ویژگی های توزیع پواسون ۳- ویژگی های توزیع نورمال (گوسین) ۴- ویژگی های توزیع لورنتس ۵- بررسی مدل آماری تولید فوتون اشعه ایکس - عبور آن از بدن و برخورد آن فیلم و اسکرین	مروری بر توزیع آماری و کاربرد آنها در تصویربرداری پزشکی	۹۰ دقیقه



اهداف رفتاری جلسه نهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- نقش نویز در تصویربرداری را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- رفتار نویز تولید شده در هدف، فیلم، اسکرین، فلوروسکوپی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- رفتار اجزای مختلف را در تولید نویز و اثر پراکندگی را در SNR و کنتراست را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۹
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید - وایت بورد	۱- تئوری نویز در تولید فوتون اشعه ایکس در تیوب اشعه ایکس ۲- بررسی سهم اسکرین در تولید نویز ۳- سهم فیلم در تولید نویز ۴- بررسی سهم لامپ تشدیدکننده فلوروسکوپی ۵- اثر فوتونهای پراکنده در SNR	رفتار نویز در سیستمهای تصویربرداری و تاثیر آن بر روی SNR و کنتراست	۹۰ دقیقه

اهداف رفتاری جلسه دهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۰
				امتحان میان ترم	



اهداف رفتاری جلسه یازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- روشهای ابزاری و فردی بررسی عملکرد سیستم را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- مهمترین پارامترهای در روشهای ابزاری را فهرست کند. (هدف شناختی)
- پارامترها در روشهای ابزاری را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ارتباط پارامترها در روشهای ابزاری را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۱
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید - وایت بورد	روشهای Objective ۲- روشهای subjective ۳- کنتراست ۴- نویز ۵- رزولوشن فضایی	مفاهیم پایه در تحلیل عملکرد یک سیستم تصویربرداری	۹۰ دقیقه

اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- DQE ، SNR ، MTF و طیف وینر را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- رز مدل و پارامترهای فردی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۲
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید - وایت بورد	۱- تابع انتقال مدولاسیون (MTF) ۲- نسبت سیگنال به نویز (SNR) ۳- طیف توان وینر ۴- بازده کوانتومی آشکارسازی (DQE) ۵- آنالیز جزییات کنتراست با مدل رز ۶- آنالیز مشخصات تشخیصی سیستم (حساسیت - ویژگی)	تحلیل عملکرد کلی سیستم تصویربرداری	۹۰ دقیقه



اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- انواع روشهای تصویربرداری دیجیتال را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مکانیزم تصویربرداری CR و DR را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- کیفیت تصاویر دیجیتال را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

جلسه ۱۳	موضوع درس	رئوس مطالب	شیوه ی تدریس	حیطه هدف	ارزشیابی
۹۰ دقیقه	تشکیل تصویر در رادیوگرافی دیجیتال	۱- رادیوگرافی کامپیوتری CR ۲- رادیوگرافی دیجیتال DR ۳- ویژگی های دتکتورهای CR و DR ۴- بررسی کیفیت تصاویر تولید شده در روشهای دیجیتال شامل MTF، نویز، DQE، SNR	اسلاید - وایت بور	شناختی	یادآوری و پرسش آخر جلسه

اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- روشهای آشکارسازی در پزشکی هسته ای را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ارتباط کیفیت تصویر با ویژگی های فیزیکی آشکارسازها را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

جلسه ۱۴	موضوع درس	رئوس مطالب	شیوه ی تدریس	حیطه هدف	ارزشیابی
	روش تشکیل تصویر در پزشکی هسته ای (اسپکت - پت)	۱- ساختار آشکارسازهای کریستالی و آلی بکار رفته در پزشکی هسته ای ۲- بررسی کمی و کیفی ویژگی های تصاویر پزشکی هسته ای (اسپکت - پت) ۳- عوامل تاثیر گذار بر روی کیفیت و عملکرد آشکارسازهای پزشکی هسته ای	اسلاید - وایت بور	شناختی	یادآوری و پرسش آخر جلسه



اهداف رفتاری جلسه پانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- مکانیزم آشکارسازهای بکار رفته در سی تی اسکن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- عوامل تاثیر گذار بر روی کیفیت و عملکرد آشکارسازهای سی تی اسکن را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۵
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید - وایت بور	۱- ساختار آشکارسازهای کریستالی و آلی بکار رفته در سی تی اسکن ۲- بررسی کمی و کیفی ویژگی های تصاویر سی تی اسکن ۳- عوامل تاثیر گذار بر روی کیفیت و عملکرد آشکارسازهای سی تی اسکن	دکتورهای ثبت تصویر در سی تی اسکن	

اهداف رفتاری جلسه شانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- روشهای بازسازی تصاویر در سی تی اسکن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مکانیزم بازسازی تصویر را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- معادلات بازسازی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۶
یادآوری و پرسش آخر جلسه	شناختی	اسلاید- وایت بور	۱- الگوریتمهای بازسازی تصاویر شامل : - Filte backprojection - Iterative ۲- مباحث ریاضی حاکم بر بازسازی تصاویر ۳- بازسازی پرتو موازی- بازسازی پرتو مخروطی	بازسازی تصاویر در تصویربرداری توموگرافیک	



دانشگاه علوم پزشکی تبریز
طرح درس (Lesson Plan)

منابع اصلی درس:

- ۱- **RADIATION EXPOSURE AND IMAGE QUALITY IN X-RAY DIAGNOSTIC RADIOLOGY-** Horst Aichinger- Springer
- ۲- **MEDICAL IMAGING SYSTEMS-** Albert Macovski
- ۳- **THE PHYSICS OF DIAGNOSTIC IMAGING-LATEST EDITION-** David J Dawset, Patrick A Kenny, Eugen Johnston, Chapman&Hall Medical.
- ۴- **THE ESSENTIAL PHYSICS OF MEDICAL IMAGING –**Jerrold T Bushberg, J Anthony Siebert, Edwin M Leidholdt JR, John M Boone, second edition, loppincott williams & wilkins.

نحوه ارزشیابی دانشجوی:

امتحان کتبی ۷۰٪ - میان ترم ۱۰٪ - سمینار و حضور فعال در کلاس ۲۰٪