

به نام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده پزشکی
Lessen Plan طرح درس

عنوان درس : اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها
مخاطبان: دانشجویان ترم اول کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد؛ ۱/۵ نظری + ۰/۵ عملی
درس پیش نیاز: فیزیک اتمی هسته ای
زمان ارائه درس: ساعت ۸ لغایت ۱۰ روزهای یکشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۴۰۳ - ۴۰۲
ساعت پاسخگوئی به سئوالات فراغیر: یکشنبه ها ۱۴-۱۲
مدرسن / مدرس: دکتر عباس حق پرست، استاد فیزیک پزشکی

هدف کلی درس: ایجاد آگاهی و مهارت در دانشجو در زمینه انجام دزیمتری پرتوهای یونساز و انتخاب آشکارساز مناسب در کاربردهای مختلف پرتو پزشکی و صنعتی

اهداف کلی:

- ۱- آشنایی دانشجویان با میدان پرتوها و کمیتهای وابسته به آن.
- ۲- آشنایی دانشجویان با اصول فیزیکی تبادل اشعه با ماده و فلوي ذرات، انرژی و توزیع طیفی آنها.
- ۳- آشنایی دانشجویان با اصول روشهای جذب کلی و جذب جزیی.
- ۴- آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی گازی.
- ۵- آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی سنتیلاسیون.
- ۶- آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی نیمه هادی.
- ۷- آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی فیلم دزیمتری.
- ۸- آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی TLD.
- ۹- آشنایی دانشجویان با اصول دزیمتر شیمیایی.
- ۱۰- آشنایی دانشجویان با اصول تعادل ذره باردار و اتفاق هوا آزاد.
- ۱۱- آشنایی دانشجویان با کمیتهای اکسپوژر، کرما، دز جذبی و واحدهای مربوطه و تحلیل روابط ریاضی بین آنها.
- ۱۲- آشنایی دانشجویان با تعیین دز جذبی و پرتودهی با استفاده از تئوری حفره برآگ-گری.
- ۱۳- آشنایی دانشجویان با دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون در میدانهای مختلف و تحلیل و مقایسه آنها.
- ۱۴- آشنایی دانشجویان با دزیمتری منابع داخلی و خارجی رادیونوکلئیدها.
- ۱۵- آشنایی دانشجویان با کاربرد، مزايا و معایب روشهای مختلف دزیمتری.
- ۱۶- دزیمتری اختصاصی مربوط به کنترل کیفی و کالیبراسیون دستگاههای پرتوپزشکی و نیز بیماران را عملاً انجام دهد.

اهداف ویژه جلسات :

- ۱- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با میدان پرتوها و کمیتهای وابسته به آن:
اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 - ۱- مشخصات یک میدان پرتو را توصیف کند و
 - ۲- کمیتهای مربوطه را تعریف کند.

- ۲- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول فیزیکی تبادل اشعه با ماده و فلوی ذرات، انرژی و توزیع طیفی آنها.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- کمیتهای فلوی ذرات و انرژی را تعریف کند.

۲- توزیع طیفی هر کمیت را تفسیر کند.

- ۳- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول روش‌های جذب کلی و جذب جزئی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- تفاوت روش جذب کلی و جذب جزئی را توضیح دهد.

۲- اصول دزیمترهای اتفاق فارادی را توضیح دهد.

۳- اصول دزیمتر کالریمتر جذب کلی را توضیح دهد.

۴- کاربرد روش‌های جذب کلی را بیان کند.

- ۴- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی گازی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- نحوه کار دزیمتر گازی را توضیح دهد.

۲- منحنی دزیمترهای گازی را تفسیر کند.

۳- انواع دزیمتر گازی و کاربرد هر یک را بیان کند.

- ۵- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی سنتیلاسیون.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- نحوه کار دزیمتر سنتیلاتور را توضیح دهد.

۲- نحوه کار PMT و کاربرد آن را شرح دهد.

۳- خصوصیات دزیمتریک سنتیلاتورها و کاربرد آنها را بیان کند.

- ۶- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی نیمه هادی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- نحوه کار دزیمتر نیمه هادی را توضیح دهد.

۲- خصوصیات دزیمتریک نیمه هادی و کاربرد آنها را بیان کند.

- ۷- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی فیلم دزیمتری.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- نحوه کار دزیمتر فیلم را توضیح دهد.

۲- انواع دزیمترهای فیلم را نام ببرد و با هم مقایسه کند.

۳- کاربرد آنها را توضیح دهد.

- ۸- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول آشکارسازی TLD.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- نحوه کار دزیمتر TLD را توضیح دهد.

۲- نحوه کار خوانشگر TLD را توضیح دهد.

۳- منحنی درخشش را تفسیر کند.

۴- کاربرد این دزیمتر را بیان کند.

- ۹- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول دزیمتر شیمیایی.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

۱- نحوه کار دزیمتر شیمیایی را توضیح دهد.

- ۲- انواع دزیمتر شیمیایی را نام ببرد.
 ۳- ترکیب آنها را بشناسد.
 ۴- کاربرد آنها را بیان کند.
- ۱۰- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با اصول تعادل ذره باردار و اتفاق هواي آزاد.
 اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 ۱- تعادل ذره باردار را شرح دهد.
 ۲- نحوه کار دزیمتر اتفاق هواي آزاد را توضیح دهد.
 ۳- کاربرد اتفاق هواي آزاد را توضیح دهد.
- ۱۱- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با کمیتهای اکسپوژر، کرما، دز جذبی و واحدهای مربوطه و تحلیل روابط ریاضی بین آنها.
 اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 ۱- کمیت اکسپوژر را تعریف و تحلیل کند.
 ۲- کرما را تعریف و تحلیل کند.
 ۳- دز جذبی را تعریف و تحلیل کند.
 ۴- کاربرد و نحوه اندازه گیری این کمیتها و ابزار مناسب آنها را بشناسد.
- ۱۲- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با تعیین دز جذبی و پرتودهی با استفاده از تئوری حفره برآگ-گری.
 اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 ۱- تئوری حفره برآگ-گری را شرح دهد.
 ۲- پارامترهای موثر بر تئوری حفره را نام ببرد و توضیح دهد.
 ۳- قضیه فانو را توضیح دهد.
 ۴- نظره اسپنسر-اتیکس را توضیح دهد.
 ۵- نظریه برلین را توضیح دهد.
 ۶- کاربرد هر نظریه را شرح دهد.
- ۱۳- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون در میدانهای مختلف و تحلیل و مقایسه آنها.
 اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 ۱- نحوه دزیمتری و نوع دزیمتر مورد نیاز برای پرتوهای الکترون را توضیح دهد.
 ۲- نحوه دزیمتری و نوع دزیمتر مورد نیاز برای پرتوهای فوتون را توضیح دهد.
 ۳- نحوه دزیمتری و نوع دزیمتر مورد نیاز برای پرتوهای نوترون را توضیح دهد.
- ۱۴- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با دزیمتری منابع داخلی و خارجی رادیونوکلئیدها.
 اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 ۱- روابط مربوط به دزیمتری منابع رادیواکتیو بشناسد.
 ۲- نحوه دزیمتری منابع رادیواکتیو داخلی را بداند.
 ۳- نحوه دزیمتری منابع رادیواکتیو خارجی را بداند.
- ۱۵- هدف کلی: آشنایی دانشجویان با کاربرد، مزايا و معایب روشهای مختلف دزیمتری.
 اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:
 ۱- خلاصه ای از کاربرد انواع دزیمترها را بیان کند.
 ۲- بتواند انواع دزیمترها را با هم مقایسه کند.
 ۳- نقاط قوت و ضعف هر دزیمتر را بیان کند.

۱۶- هدف کلی: دزیمتری اختصاصی مربوط به کنترل کیفی و کالیبراسیون دستگاههای پرتوپزشکی و نیز بیماران را عملأ انجام دهد.

اهداف ویژه: در انتهای دانشجو باید:

- ۱- با دزیمترهای مربوط به کالیبراسیون دستگاههای رادیولوژی آشنا باشد.
- ۲- با دزیمترهای مربوط به کالیبراسیون دستگاههای رادیوتراپی آشنا باشد.
- ۳- پرتوکل های دزیمتری هر دستگاه را بشناسد.

منابع:

1. Greeneng, J. R. "Fundamentals of radiation dosimetry". Adam Hilger Ltd. Latest edition.
 2. Kember, N. F. " Medical radiation detectors". IOP Publishing Ltd. Latest edition.
 3. Khan, F. M. "The physics of radiation therapy". Lippincott Williams & Wilkins. Latest edition.
۴. حاجی زاده، محسن. مبانی آشکارسازی و دزیمتری پرتوهای یونیزان. آخرین چاپ.

روش تدریس:

سخنرانی برنامه ریزی شده، پرسش و پاسخ ، بحث در گروههای کوچک ، سمینار کلاسی، یادگیری خود راهبرد، یادگیری مبتنی بر مسئله، آموزش عملی.

ابزار و رسانه های کمک آموزشی:
وایت برد، ویدئو پروژکتور، رایانه (پاور پوینت)

سنجرش و ارزشیابی

آزمون	روش آزمون	نمره	تاریخ	ساعت
آزمون میان دوره	تشریحی- چهار گزینه ای	۶	۴۰/۸/۲۸	۸
آزمون پایان ترم	چهار گزینه ای	۱۲	تاریخ ابلاغی آموزش	
فعالیتهای کلاسی و سمینار	حضور و غیاب، شرکت فعال در بحث های کلاسی، انجام تمارین و تکالیف محوله - انجام تحقیق مرتبط و ارایه به صورت سمینار	۲	---	

مقررات درس و انتظارات از دانشجو :

از دانشجویان محترم انتظار می رود که با توجه به اهمیت درس و تنوع منابع و توجه به محدودیت زمانی جهت هر چه بهتر برگزار شدن این واحد درسی به نکات زیر توجه فرمایید.

- ۱- حضور منظم و دقیق در کلاس
- ۲- شرکت در فعالیتهای داخل کلاسی و بحث گروهی
- ۳- رجوع به منابع معرفی شده و مطالعه در طول نیمسال تحصیلی

۴ - انجام تمارین و تکالیف محوه

جدول زمانبندی برنامه

روز و ساعت جلسه: یکشنبه ها ۸ - ۱۰

مدرس تمام جلسات: دکتر عباس حق پرست

جلسه	موضوع هر جلسه	روش تدریس	وسیله کمک آموزشی
۱	میدان پرتوها: منابع پرتوها، کمیتهای میدان پرتو توزیع آن، انرژی متوسط و موثر	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وايت برد، ويدئو پرژوکتور
۲	ضرائب برخورد، برخورد متقابل فوتون، نوترون و ذرات باردار با مواد	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وايت برد، ويدئو پرژوکتور
۳	اندازه گیری فلوي ذرات، فلوي انرژي و توزيع طيفي مباني اندازه گيری، وسائل جذب کلي، روشاهای جذب جزئی، تعبيين توزيع طيفي و قدرت متوقف سازی	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وايت برد، ويدئو پرژوکتور
۴	آشکارسازی پرتوها، آشکارسازهای گازی	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وايت برد، ويدئو پرژوکتور
۵	آشکارسازهای سنتیلاسیون	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وايت برد، ويدئو پرژوکتور
۶	آشکارسازهای TLD	حل مثال و تمرین	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ
۷	آشکارسازهای نيمه هادي	حل مثال و تمرین	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ
۸	آشکارسازهای شیمیابی و فیلم دزیمتری	حل مثال و تمرین	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ
۹	تعادل ذره باردار، اتاقک هوای آزاد، اندازه گيری پرتو ارایه مثال	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وايت برد، ويدئو پرژوکتور
۱۰	اتاقک هوای آزاد و با اتاقک حفره کالیبره شده واحدهای دز جذبی و کالریمتری دز جذبی	ارایه مثال	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ
۱۱	مفهوم کرما، کرما و فلوي انرژي، کرما در هوا، رابط کرما و دز جذبی	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ	وايت برد، ويدئو پرژوکتور

۱۲	دز جذبی در هوا و سایر مواد، ضرایب تبدیل اکسپوژر با دز جذبی، کالیبراسیون بر کرمای هوا، کالیبراسیون با حسب دز جذبی آب و کالیبراسیونهای با انرژی بالا	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ وابت برد، ویدئو پرژوکتور ارایه مثال
۱۳	تئوری حفره برآگ-گری، قضیه فانو، برخورد متقابل فوتون در حفره، تئوری حفره و نوترون، پروب دزیمتر	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ حل مثال و تمرین
۱۴	مقایسه دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون: ضرایب تصحیح، دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون و میدانهای مختلط	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ
۱۵	دزیمتری رادیونوکلئیدها: ثابت تندی کرمای هوا، منابع داخلی و خارجی	سخنرانی ، نمایش اسلاید، پرسش و پاسخ

توضیح: محل تشکیل کلاس در بخش عملی، در بیمارستان امام رضا (ع) می باشد.

بخش عملی شامل :

۱. کار با دزیمتر های گازی در بخش رادیوتراپی (۴ جلسه)
۲. کار با دزیمترهای دیود در بخش رادیوتراپی (۳ جلسه)
۳. کار با دزیمترهای گازی در بخش CT-Scan (۳ جلسه)
۴. کار با دزیمترهای محیطی در بخش های رادیوتراپی و رادیولوژی (۱ جلسه)