

به نام خدا

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده پیراپزشکی

طرح درس: دوزیمتری پرتوهای یونیزان	مدرس: دکتر احسان خدامرادی
ترم و سال تحصیلی: نیمسال اول ۹۵-۹۶	تعداد و نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی
مخاطبان: دانشجویان ترم ۵ کارشناسی رادیولوژی	درس پیش نیاز: فیزیک پرتوها
زمان ارائه درس: یکشنبه ۱۰-۱۲	زمان پاسخگویی به سوالات فراگیر: یکشنبه ۱۳-۱۴

هدف کلی: آشنایی با اصول و مفاهیم اندازه گیری و سنجش مقدار دوز پرتوهای مختلف ایکس، گاما و تابش های ذره ای و وسایل آشکارسازی و اندازه گیری دوز

اهداف کلی جلسات نظری:

جلسه اول: مروری بر مبانی فیزیک پرتو و ساختار اتمی و هسته ای مفاهیم برخورد پرتوها با ماده

جلسه دوم: آشنایی با مبانی کمیت ها و واحد های دوزیمتری

جلسه سوم: آشنایی با روابط بین کمیت های دوزیمتری مختلف

جلسه چهارم: آشنایی با ویژگیهای دوزیمترهای ایده آل و آشنایی با آشکارسازهای گازی

جلسه پنجم: آشنایی با آشکارسازهای گازی- سیستم های دوزیمتری با اتافک یونیزاسیون

جلسه ششم: آشنایی با دوزیمترهای حالت جامد: دیود نیمه رسانا

جلسه هفتم: آشنایی با لومینسانس دوزیمتری

جلسه هشتم: آشنایی با دوزیمتری های سوسوزن پلاستیکی (سنتیلاتورها)

جلسه نهم: آشنایی با فیلم دوزیمتری و ژل دوزیمتری

جلسه دهم: آشنایی با نوترون دوزیمتری

جلسه یازدهم: آشنایی با وسایل پایش فردی

جلسه دوازدهم: آشنایی با دوزیمترهای بیولوژیکی و شیمیایی (به صورت مجازی)

جلسه سیزدهم: آشنایی با فانتوم‌ها در فیزیک پزشکی و فیزیک بهداشت

اهداف ویژه (رفتاری) بر مبنای اهداف نظری:

جلسه اول: مروری بر مبانی فیزیک پرتو و ساختار اتمی و هسته ای مفاهیم برخورد پرتوها با ماده

دانشجو قادر باشد:

۱. دسته بندی پرتوها و ذرات بنیادی را بیان کند.
۲. کمیت‌ها و واحد‌های تابش را برشمارد.
۳. تاریخچه مدل‌های مختلف اتمی را بداند و ویژگی‌های هر یک را بیان کند.
۴. ساختار هسته و مفهوم پرتوزایی تشریح کند و انواع واپاشی‌های مواد پرتوزا را نام ببرد.
۵. انواع برخوردهای فوتون و ذرات باردار با ماده را نام ببرد و آنها را توصیف کند.

جلسه دوم: آشنایی با مبانی کمیت‌ها و واحد‌های دوزیمتری

دانشجو قادر باشد:

۱. مفاهیم شارش فوتون، آهنگ شارش فوتون، شارش انرژی و آهنگ شارش انرژی و روابط ریاضی مربوط به هر یک را بنویسد.
۲. کرما را تعریف کند، واحد آن را بداند و مفهوم آن را با توجه به رابطه ریاضی تشریح کند.
۳. سما را تعریف کند، واحد آن را بداند و مفهوم آن را با توجه به رابطه ریاضی تشریح کند.
۴. دوز جذب شده را تعریف کند، واحد آن را بداند و مفهوم آن را با توجه به رابطه ریاضی تشریح کند.
۵. قدرت توقف جرمی را تعریف کند، واحد آن را بداند و مفهوم آن را تشریح کند.
۶. عوامل موثر بر قدرت توقف جرمی را برشمارد و در مورد هر یک توضیح دهد.

جلسه سوم: آشنایی با روابط بین کمیت‌های دوزیمتری مختلف

دانشجو قادر باشد:

۱. رابطه شارش انرژی و کرما برای فوتونها را بنویسد.
۲. رابطه بین شارش و دوز برای الکترون‌ها را بیان کند.
۳. رابطه کرما و دوز جذبی را تشریح کند.
۴. مفاهیم تعادل ذره باردار و تعادل گذرای ذره باردار را با نمودار تشریح کند.

۵. رابطه بین کرهای تصادمی و پرتودهی را تشریح کند.
۶. نظریه حفره براگ - گری، اسپنسر- اتیکس و برلین (برای باریکه های فوتونی) را تشریح کند.

جلسه چهارم: آشنایی با ویژگیهای دوزیمترهای ایده آل و آشنایی با آشکارسازهای گازی

دانشجو قادر باشد:

۱. دوزیمتر پرتویی را تعریف کند و مفاهیم صحت و دقت یک دوزیمتر را تشریح نماید.
۲. مفاهیم خطی بودن، بستگی به آهنگ دز، بستگی جهتی و قدرت تفکیک فضایی را برای یک دوزیمتر توصیف کند.
۳. ویژگیهای یک دوزیمتر ایده آل را با توجه به مفاهیم فوق تعریف کند.
۴. ساختمان کلی و مکانیسم کار آشکارسازهای گازی را تشریح کند.
۵. مدهای آشکارسازهای پرتویی را نام ببرد و در مورد هر یک توضیح دهد.

جلسه پنجم: آشنایی با آشکارسازهای گازی - سیستم های دوزیمتری با اتاقک یونیزاسیون

دانشجو قادر باشد:

۱. معایب و مزایای دوزیمترهای اتاقک یونیزاسیون را توضیح دهد.
۲. انواع دوزیمترهای اتاقک یونیزاسیون را نام ببرد و ویژگیهای هر یک را بر شمارد.
۳. کاربرد سیستم های دوزیمتری با اتاقک یونیزاسیون در بخشهای مختلف تصویربرداری پزشکی را تشریح کند.
۴. فاکتورهای تصحیح در کالیبراسیون دوزیمتر را نام ببرد و به طور مختصر در مورد هر یک توضیح دهد.
۵. مفاهیم Build Up Cap و Build Up Region را تشریح کند.

جلسه ششم: آشنایی با دوزیمترهای حالت جامد: دیود نیمه رسانا

دانشجو قادر باشد:

۱. اصول فیزیکی حاکم بر دوزیمتر دیودی نیمه رسانا را تشریح کند.
۲. مزایا و معایب دوزیمترهای دیودی نیمه رسانا را بیان کند.
۳. اصول کلی دوزیمتری با الماس و ویژگیهای آن را تشریح کند.
۴. ویژگیهای دوزیمترهای تابشی MOSFET و نیمه رسانای نوع P را با هم مقایسه کند.
۵. کاربرد سیستم های دوزیمتری فوق در بخشهای مختلف تصویربرداری پزشکی را تشریح کند.

جلسه هفتم: آشنایی با لومینسانس دوزیمتری

دانشجو قادر باشد:

۱. اصول فیزیکی حاکم بر دوزیمتر لومینسانس را تشریح کند.
۲. مزایا و معایب دوزیمترهای لومینسانس را بیان کند.
۳. مکانیسم و ویژگیهای انواع دوزیمترهای لومینسانس (OSL و TLD) را با هم مقایسه کند.
۴. انواع دوزیمترهای TLD معمول (CaF:Tm ، LiF:Mg) را نام ببرد و ویژگیهای آنها را با هم مقایسه کند.
۵. کاربرد سیستم های دوزیمتری های فوق در بخشهای مختلف تصویربرداری پزشکی را تشریح کند.
۶. اساس دوزیمتری تشدید پارامغناطیسی الکترون را تشریح کند.

جلسه هشتم: آشنایی با دوزیمتری های سوسوزن پلاستیکی (سنتیلاتورها)

دانشجو قادر باشد:

۱. اصول کلی دوزیمترهای سوسوزن را تشریح کند و انواع آن را نام ببرد.
۲. مزایا و معایب انواع دوزیمترهای سوسوزن را بیان کند.
۳. کاربرد دوزیمترهای سوسوزن در بخش های مختلف تصویربرداری پزشکی را تشریح کند.

جلسه نهم: آشنایی با فیلم دوزیمتری و ژل دوزیمتری

دانشجو قادر باشد:

۱. اصول کلی حاکم بر فیلم های رادیوگرافیک و رادیوکرومیک در آشکارسازی پرتو را تشریح کند.
۲. معایب و مزایای فیلم های رادیوگرافیک و رادیوکرومیک را به عنوان یک دوزیمتر توضیح دهد.
۳. واهلش رزونانس مغناطیسی هسته (NMR) را به عنوان مفهوم پایه در ژل دوزیمتری تشریح کند.
۴. معایب و مزایای دوزیمتری با ژل را بیان کند.
۵. کاربرد یون Ferrous و Bang Polymer Gel را ژل دوزیمتری بیان کند.
۶. کاربرد سیستم های دوزیمتری با ژل در بخشهای مختلف تصویربرداری پزشکی را تشریح کند.

جلسه دهم: آشنایی با نوترون دوزیمتری

دانشجو قادر باشد:

۱. انواع برهمکنش های نوترون با ماده را نام ببرد و برهمکنش های مورد توجه در دوزیمتری نوترون را تشریح کند.
۲. اساس آشکارسازهای نوترون بر پایه برهمکنش با بورون B را تشریح کند.
۳. اساس آشکارسازهای بر پایه آهسته کردن نوترون های سریع را تشریح کند.

۴. فاکتور کیفیت نوترون را تعریف کند.
۵. نحوه محاسبه دز پرتو نوترون در میدانهای مختلف نوترون و گاما را تشریح کند.

جلسه یازدهم: آشنایی با وسایل پایش فردی

دانشجو قادر باشد:

۱. پایش فردی را تعریف کند.
۲. کمیت های عملی مورد استفاده در پایش فردی را بیان کند.
۳. با اصول پایش فردی آشنا شود
۴. با انواع ابزارهای پایش فردی آشنا گردد.
۵. ویژگیهای معمول سنجشگرهای پیمایشی ناحیه ای را برشمارد.

جلسه دوازدهم: آشنایی با دوزیمترهای بیولوژیکی و شیمیایی (به صورت مجازی)

دانشجو قادر باشد:

۱. دوزیمتری بیولوژیکی را تعریف کند .
۲. انواع روشهای دوزیمتری بیولوژیکی را نام ببرد و هر یک را به اختصار شرح دهد.
۳. ویژگیهای یک روش دوزیمتری بیولوژیکی ایده آل را برشمارد.
۴. مزایا و معایب هر یک از روشهای دوزیمتری بیولوژیکی را تشریح کند.
۵. مکانیسم دوزیمترهای شیمیایی را بیان کند.
۶. مفهوم بهره شیمیایی در دوزیمترهای شیمیایی را بیان کند.

جلسه سیزدهم: آشنایی با فانتوم ها در فیزیک پزشکی و فیزیک بهداشت

دانشجو قادر باشد :

۱. لزوم استفاده از فانتوم ها در مباحث پرتویی در علوم پزشکی را تشریح کند.
۲. ویژگیهای بارز فانتومها جهت استفاده در علم دوزیمتری را مورد بحث قرار دهد.
۳. مواد مورد استفاده روتین در فانتومها را نام ببرد و در مورد انواع فانتومهای کاربردی شرح دهد.
۴. دوزیمترهای معمول اسفاده شده در فانتومهای دوزیمتری را نام ببرد و علت اسفاده آنها را توضیح دهد.

- 1- Frank Herbert Attix. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. - 2008
- 2- Glenn F. Knoll. Radiation Detection and Measurement.2010.
- 3- Gad Shani. Radiation Dosimetry Instrumentation and Methods.2000

۱- مبانی دوزیمتری و آشکارسازی پرتوهای یونیزان . ای پی پاد گورساک. ترجمه : مهدی قربانی.

روش تدریس : سخنرانی و پرسش و پاسخ همراه با بحث گروهی

رسانه های کمک آموزشی: ویدئو پروژکتور، پاورپوینت ، سایت های آموزشی اینترنتی

سنجش و ارزیابی: یک آزمون میان ترم به صورت تشریحی – آزمون پایان ترم به صورت تست های چهار گزینه ای

آزمون	روش	سهم از نمره کل (درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	شفاهی	۲ نمره (۱۰ درصد)	هر جلسه قبل از آغاز بحث	یکشنبه ها ساعت ۱۰-۱۲
آزمون میان دوره	کتبی - تشریحی	۶ نمره (۳۰ درصد)	یکشنبه - ۱۸ مهر یکشنبه - ۹ آبان	۱۳-۱۴ ۱۳-۱۴
آزمون پایان ترم	کتبی - ۴ گزینه ای	۱۰ نمره (۵۰ درصد)		
تکالیف دانشجوی	ارائه تحقیق و مقاله	۱ نمره (۵ درصد)	تا جلسه آخر دوره	-----
حضور در کلاس	شرکت فعال در بحث گروهی - حضور فیزیکی در کلاس	۱ نمره (۵ درصد)	حضور فیزیکی حداقل در ۱۲ جلسه	یکشنبه ۱۰-۱۲

ردیف	شماره جلسه	موضوع	مدرس	تجهیزات آموزشی مورد نیاز	تاریخ
۱	جلسه اول	مروری بر مبانی فیزیک پرتو و ساختار اتمی و هسته ای مفاهیم برخورد پرتوها با ماده	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۶/۲۱
۲	جلسه دوم	مبانی کمیت ها و واحد های دوزیمتری	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۶/۲۸
۳	جلسه سوم	روابط بین کمیت های دوزیمتری مختلف	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۷/۴
۴	جلسه چهارم	ویژگیهای دوزیمترهای ایده آل و آشنایی با آشکارسازهای گازی	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۷/۱۱
۵	جلسه پنجم	آشکارسازهای گازی- سیستم های دوزیمتری با اتافک یونیزاسیون	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۷/۱۸
۶	جلسه ششم	دوزیمترهای حالت جامد: دیود نیمه رسانا	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۷/۲۵
۷	جلسه هفتم	لومینسانس دوزیمتری	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۸/۲
۸	جلسه هشتم	دوزیمتری های سوسوزن پلاستیکی	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۸/۹
۹	جلسه نهم	فیلم دوزیمتری- ژل دوزیمتری	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۸/۱۶
۱۰	جلسه دهم	نوترون دوزیمتری	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۸/۲۳
۱۱	جلسه یازدهم	وسایل پایش فردی	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد تعطیل رمی- جلسه جبرانی متعاقباً اعلام می گردد.	۱۳۹۵/۸/۳۰
۱۲	جلسه دوازدهم	دوزیمترهای بیولوژیکی و شیمیایی (به صورت مجازی)	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۹/۷
۱۳	جلسه سیزدهم	فانتوم ها در فیزیک پزشکی و فیزیک بهداشت	دکتر احسان خدامرادی	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر- وایت برد	۱۳۹۵/۹/۱۴