

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده پیراپزشکی

قالب نگارش طرح درس

مخاطبان: دانشجویان ترم دوم رادیولوژی پیوسته

درس پیش نیاز: ندارد

ساعت مشاوره: دوشنبه ۱۰-۱۲

زمان ارائه درس: سه شنبه ها ۸-۱۰ یکشنبه ها ۱۶:۰۰-۱۴:۰۰ (۸ هفته اول)

مدرس: دکتر احسان خدامرادی

عنوان درس: فیزیک پرتوها

تعداد و نوع واحد (نظری): ۳ واحد نظری

هدف کلی:

در پایان درس فراگیران اصول و مفاهیم فیزیک مدرن، ساختار و مدل‌های هسته و اتم، ماهیت پرتوها و نحوه و منابع تولید آنها، برخورد پرتو با ماده و واحدها و کمیت‌های اندازه‌گیری پرتوها را می‌آموزند.

اهداف مرحله‌ای (کلی جلسات):

۱- معرفی درس، منابع، ارزشیابی مقدماتی، مقدمه‌ای بر فیزیک پرتو

۲- آشنایی با ساختار ماده و ماهیت پرتوها

۳- آشنایی با تاریخچه مدل‌های اتمی

۴- آشنایی با ساختمان هسته

۵- آشنایی با مدل‌های هسته‌ای

۶- آشنایی با فیزیک تولید پرتو ایکس

۷- آزمون میان ترم + حل مسائل آزمون

۸- آشنایی با فیزیک رادیواکتیویته

۹- آشنایی با کینتیک رادیواکتیویته

۱۰- آشنایی با کینتیک رادیواکتیویته (ادامه)

۱۱- آزمون میان ترم + حل مسائل آزمون

۱۲- برخورد فوتون‌ها با ماده

۱۳- برخورد فوتون با ماده (ادامه)

۱۴- برخورد فوتون با ماده (ادامه)

۱۵- برخورد فوتون با ماده (ادامه)

۱۶- برخورد پرتوهای ذره‌ای باردار با ماده

۱۷- برخورد پرتوهای ذره ای باردار با ماده (ادامه)

۱۸- برخورد نوترون با ماده

۱۹- آزمون میان ترم و حل مسائل آزمون

۲۰- آشکارسازها و دوزیمترها در رادیولوژی

۲۱- آشکارسازها و دوزیمترها در رادیولوژی (ادامه)

اهداف اختصاصی :

۱- معرفی درس، منابع، ارزشیابی مقدماتی، مقدمه ای بر فیزیک پرتو

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

۱-۱) اهداف درس را تشریح نماید.

۱-۲) انواع نیروها و انرژی های موجود در طبیعت را تشریح نماید و آنها را مقایسه کند.

۱-۳) مفاهیم فیزیکی اساسی را در فیزیک کلاسیک و نوین مقایسه کند.

۱-۴) حل تمرین

۲- آشنایی با ساختار ماده و ماهیت پرتوها

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

۲-۱) ساختار اتم و ملکولها را تشریح نماید.

۲-۲) انواع پیوند ملکولی را توضیح دهد و ویژگیهای آنها را بیان و مقایسه کند.

۲-۳) انواع پرتوها (ذره ای و الکترومغناطیسی) را دسته بندی کند و در مورد ویژگیهای هر یک بحث کند.

۲-۴) مفهوم اصل ذره ای- موجی بودن را توضیح دهد.

۲-۵) حل تمرین

۳- آشنایی با تاریخچه مدل‌های اتمی

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

۳-۱) مدل اتمی تامسون (کشمشی) تشریح کند.

۳-۲) مدل اتمی رادرفورد را تشریح کند و مزایا و معایب آنها را بیان نماید.

۳-۳) مدل اتمی شرودینگر را تشریح نماید و مزایا و معایب آنرا توصیف کند.

۳-۴) اعداد کوانتومی را بیان نماید و هر یک را توضیح دهد.

۳-۵) حل تمرین

۴- آشنایی با ساختمان هسته

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

۴-۱) اجزا هسته را تشریح و ویژگیهای آنها را بیان کند.

- ۴-۲) انواع نولکوتیدها را بر اساس تعداد پروتون و نوترون دسته بندی کند.
- ۴-۳) واحد جرم اتمی و نحوه محاسبه آن را توضیح دهد.
- ۴-۴) تفاوت های عمده فیزیک اتمی و هسته ای را بنویسد. (از نظر انرژی بستگی، ابعاد فیزیکی و ...).
- ۴-۵) نقص جرمی هسته و انرژی بستگی آن را توضیح دهد و آنرا محاسبه کند.
- ۴-۶) حل تمرین

۵- آشنایی با مدل‌های هسته ای

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۵-۱) انواع مدل‌های هسته ای را تشریح کند.
- ۵-۲) خصوصیات و رفتارهای هسته ها را بر مبنای مدل‌های هسته ای تشریح نماید.
- ۵-۳) هسته های با اعداد جادویی را نام ببرد و علت رفتار این هسته ها را توجیه کند.
- ۵-۴) نمودار پایداری هسته ها را رسم نماید و در مورد پایداری هسته ها با توجه به نمودار مذکور توضیح دهد .
- ۵-۵) حل تمرین

۶- آشنایی با فیزیک تولید پرتو ایکس

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۶-۱) اجزا مختلف تیوب پرتو ایکس را نام ببرد و نحوه عملکرد هر یک از آنها را بیان کند .
- ۶-۲) برخورد الکترون با ماده هدف به طور خلاصه تشریح کند.
- ۶-۳) انواع پرتوهای ایکس تولید شده در اثر برخورد الکترون با ماده را نام ببرد و هر یک را تشریح کند.
- ۶-۴) عوامل موثر بر میزان تولید پرتوهای ایکس تابش ترمزی و مشخصه را فهرست کند و در مورد آنها را توضیح دهد.
- ۶-۵) حل تمرین

۷- آزمون میان ترم + حل مسائل آزمون

۸- آشنایی با فیزیک رادیواکتیویته

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۸-۱) انواع واپاشی های مواد رادیواکتیو را نام برده معادله آنها را نوشته و نوع تبدیل را تعیین کند.
- ۸-۲) ویژگیهای محصولات انواع واپاشی را توضیح دهید و هر واپاشی را روی نمودار پایداری هسته رسم نماید.
- ۸-۳) پیش شرط وقوع واپاشی های نام برده را بیان کند.
- ۸-۴) حل تمرین

۹- آشنایی با کینتیک رادیواکتیویته

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۹-۱) کمیت های لازم برای بررسی رفتار رادیواتم را تعریف کنید. (اکتیویته ، ثابت واپاشی، نیمه عمر فیزیکی، بیولوژیکی و موثر، ...)
- ۹-۲) رابطه تعداد رادیواتمهای باقیمانده در واپاشی را برحسب زمان نوشته و در مورد عوامل موثر بر آن توضیح دهد.
- ۹-۳) رادیواکتیویته طبیعی و مصنوعی را تعریف نماید .

- ۹-۴) سری های رادیواکتیویته طبیعی را نام ببرد.
- ۹-۵) راههای تولید مواد رادیواکتیو مصنوعی را تشریح کند.
- ۹-۶) حل تمرین

۱۰- آشنایی با کنیتیک رادیواکتیویته (ادامه)

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱۰-۱) اکتیویته ویژه را تعریف کند و تفاوت آنرا با غلظت ویژه بیان کند.
- ۱۰-۲) جوش هسته ای و ویژگیهای آن را تشریح کند.
- ۱۰-۳) شکافت هسته ای و ویژگیهای آن را تشریح کند.
- ۱۰-۴) روش تکنیک ردیابی (Tracing) را تشریح دهد.
- حل تمرین

۱۱- آزمون میان ترم + حل مسائل آزمون

۱۲- برخورد فوتون ها با ماده

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱۲-۱) مفاهیم برخورد الاستیک و غیر الاستیک را توضیح دهد.
- ۱۲-۲) قانون عکس مجذوری را تشریح کند.
- ۱۲-۳) تفاوت برهمکنش ذرات باردار و فوتون ها را تشریح کند.
- ۱۲-۴) تضعیف فوتون در برخورد با ماده و عوامل موثر بر آن را تشریح کند.

۱۳- برخورد فوتون با ماده (ادامه)

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱۳-۱) مفاهیم درصد عبور- ضخامت نیم کننده- ضخامت یک دهم کننده- مسافت میانگین آزاد و سطح مقطع را تشریح کند.
- ۱۳-۲) انواع ضرایب تضعیف خطی، ضریب تضعیف جرمی را تعریف کند و این مفاهیم را تشریح کند و لزوم تعریف آن را تشریح کند.
- ۱۳-۳) ضریب تضعیف الکترونی و اتمی را تعریف کند و این مفاهیم را تشریح کند.
- ۱۴-۳) ضریب انتقال جرمی و ضریب جذب جرمی را تعریف کند.
- ۱۳-۵) حل تمرین

۱۴- برخورد فوتون با ماده (ادامه)

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱۴-۱) معادله تضعیف پرتوهای فوتونی در ماده را بنویسد و نمودار تضعیف را رسم کند.
- ۱۴-۲) انواع برخوردهای فوتون ها با ماده و عوامل موثر بر آن را نام ببرد.
- ۱۴-۳) پدیده فوتوالکتریک با ماده و عوامل موثر بر آن را تشریح کند.
- ۱۴-۴) پدیده کامپتون با ماده و عوامل موثر بر آن را تشریح کند.
- ۱۴-۵) پدیده تولید جفت و تولید سه گانه و عوامل موثر بر آن را تشریح کند.

۱۵- برخورد فوتون با ماده (ادامه)

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱-۱۵) پدیده واپاشی فوتونی را تشریح کنید.
- ۲-۱۵) پدیده تامسون و رایلی و عوامل موثر بر آن را تشریح کند.
- ۳-۱۵) نمودار تضعیف شدت پرتوهای فوتونی با ماده را با توجه به پدیده های فوق بکشد و تشریح کند.
- ۴-۱۵) حل تمرین

۱۶- برخورد پرتوهای ذره ای باردار با ماده

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱-۱۶) مفهوم برد ذرات در ماده و لزوم تعریف آن را تشریح کند.
- ۲-۱۶) مفهوم ضریب انتقال انرژی LET ذره باردار را بیان کند.
- ۳-۱۶) چهار ساز و کار اصلی برهمکنش ذرات باردار با ماده را تشریح نماید.
- ۴-۱۶) تابش ترمزی و عوامل موثر بر آن را به صورت کامل توضیح دهد.

۱۷- برخورد پرتوهای ذره ای باردار با ماده (ادامه)

- ۱-۱۷) مفهوم توان توقف سازی ماده را بنویسد .
- ۲-۱۷) تفاوت توان توقف سازی با LET را بیان کند.
- ۲-۱۷) تفاوت توان توقف سازی جرمی را تعریف کند.
- ۴-۱۷) عوامل موثر بر توان توقف سازی ماده را تشریح کند.
- ۵-۱۷) حل تمرین

۱۸- برخورد نوترون با ماده

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱-۱۸) پنج واکنش نوترون با هسته را نام ببرد و هر یک از آنها را به صورت خلاصه شرح دهد.
- ۲-۱۸) سطح مقطع کلی نوترون تعریف کند.
- ۳-۱۸) معادله عبور نوترون از میان ماده را بنویسد.
- ۴-۱۸) BNCT را شرح دهد.
- ۵-۱۸) حل تمرین

۱۹- آزمون میان ترم

۲۰- آشکارسازها و دوزیمترها در رادیولوژی

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۲۰-۱) انواع دوزیمترهای مورد استفاده در رادیولوژی را نام ببرد.
- ۲۰-۲) ویژگیهای آشکارسازهای گازی - اتاقلک یونیزان را برشمارد.
- ۲۰-۳) اساس کار دوزیمترهای فیلم بچ را تشریح کند و ویژگیهای آن را بنویسد.
- ۲۰-۴) اساس کار دوزیمترهای فیلم - رادیوکرومیک را تشریح کند.

۲۱- آشکارسازها و دوزیمترها در رادیولوژی (ادامه)

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۲۱-۱) اساس دوزیمترهای سنتیلاسیون را تشریح کند و ویژگیهای آن را بیان کند.
- ۲۱-۲) اساس دوزیمترهای ترمولومینسانس را تشریح کند و ویژگیهای آن را بیان کند.
- ۲۱-۳) اساس دوزیمترهای ژل را تشریح کند و ویژگیهای آن را بیان کند.
- ۲۱-۴) اساس کار و ویژگیهای دوزیمترهای نیمه رسانا را تشریح کند و ویژگیهای آن را برشمارد.

۲۲- مقدمه ای بر دوزیمتری : آشنایی با کمیت ها و واحدهای رایج در سنجش پرتو

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

- ۱۸-۱) در مورد واحدهای قدیم و جدید پرتو زایی و ارتباط آنها توضیح دهد.
- ۱۸-۲) اکسپوزر را تعریف کنید و واحدهای آن را بنویسد.
- ۱۸-۳) دز جذبی را تعریف کند و واحدهای آن را بیان کند.
- ۱۸-۴) ارتباط بین اکسپوزر و دز جذبی را بنویسد.
- ۱۸-۵) حل تمرین

۲۳- مقدمه ای بر رادیوبیولوژی و حفاظت پرتویی

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود:

منابع برای مطالعه :

- ۱- **Stewart C. Bushong. Physics Radiologic Science for Technologists. ۲۰۱۲.**
- ۲- **Ervin B Podgorsak, Radiation Physics for Medical Physics, ۲th Edition; Springer. ۲۰۱۰.**
- ۳- **Physics and Engineering for Radiation Detection. Syed Naeem Ahmed. ۲th edition. ۲۰۱۴.**
- ۴- **نجم آبادی : فریدون . فیزیک تشعشع و رادیولوژی . نشر دانشگاه تهران. ۱۳۷۳ .**

شیوه های یاد دهی - یادگیری :

سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، ارائه کنفرانس توسط دانشجویان

رسانه های آموزشی :

وایت برد ، کامپیوتر ، دیتا پروژکتور ، نگاتوسکوپ

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (برحسب درصد)	روش	آزمون
هر جلسه ۱۰ دقیقه	هر جلسه قبل از شروع درس	۵٪ (نمره)	شفاهی	کوئیز جلسه ای
۶ ساعت	جلسات هفتم ، یازدهم و نوزدهم	۴۰٪ (۸ نمره)	کتبی	آزمون میان ترم
۲ ساعت	در تایخ مشخص شده از طرف آموزش دانشکده	۵۰٪ (۱۰ نمره)	کتبی	آزمون پایان ترم
-	هر جلسه	۵٪ (نمره)	حل پرسش های محول شده	حضور فعال در کلاس
۲ ساعت	جلسه آخر ترم	اضافه بر ۲۰ نمره	ارائه شفاهی	کنفرانس و سمینار در موضوعات نوین رادیولوژی تشخیصی

نام و امضای مسئول EDO:

آقای بیژن صبور

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدیر گروه:

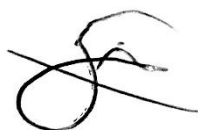
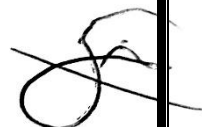
دکتر احسان خدامرادی

تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۱۱/۱۴

نام و امضای مدرس:

دکتر احسان خدامرادی

تاریخ تحویل: ۱۳۹۷/۱۱/۱۴

جدول زمان بندی برنامه

جلسه	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس
۱	معرفی درس، منابع، ارزشیابی مقدماتی، مقدمه ای بر فیزیک پرتو	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۲	آشنایی با ساختار ماده و ماهیت پرتوها	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۳	آشنایی با تاریخچه مدل‌های اتمی	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۴	آشنایی با ساختمان هسته	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۵	آشنایی با مدل‌های هسته ای	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۶	آشنایی با فیزیک تولید پرتو ایکس	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۷	آزمون میان ترم	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۸	آشنایی با فیزیک رادیواکتیویته	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۹	آشنایی با کینتیک رادیواکتیویته	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۰	آشنایی با کینتیک رادیواکتیویته (ادامه)	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۱	آزمون میان ترم	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۲	برخورد فوتون ها با ماده	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۳	برخورد فوتون با ماده (ادامه)	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۴	برخورد فوتون با ماده (ادامه)	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۵	برخورد فوتون با ماده (ادامه)	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۶	برخورد پرتوهای ذره ای باردار با ماده	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید
۱۷	برخورد پرتوهای ذره ای باردار با ماده (ادامه)	احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید

تعطیل رسمی /
آموزش مجازی

جلسه	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس
۱۸	برخورد نوترون با ماده	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید
۱۹	آزمون میان ترم	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید
۲۰	آشکارسازها و دوزیمترها در رادیولوژی	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید
۲۱	آشکارسازها و دوزیمترها در رادیولوژی (ادامه)	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید
۲۲	مقدمه ای بر دوزیمتری : آشنایی با کمیت ها و واحدهای رایج در سنجش پرتو	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید
۲۳	مقدمه ای بر رادیوبیولوژی و حفاظت پرتویی	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید
۲۴	حل تمرین و رفع اشکال نهایی و کنفرانس ها	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید
۲۵	برخورد پرتوهای ذره ای باردار با ماده (ادامه)	احسان خدامرادی	سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، نمایش اسلاید