



نام و کد درس: فیزیک پرتوهای یونیزان		دوره یا ترم تحصیلی: ۲	
تعداد فراگیران: ۲۲	گروه هدف: دانشجویان کارشناسی رادیولوژی	پیش نیاز: -	
مکان برگزاری کلاس: دانشکده پیراپزشکی	تعداد کل جلسات: ۱۶	تعداد واحد: ۳	
ایمیل مدرس: njabbarimp@gmail.com	مدرس و مسئول درس: دکتر جباری	زمان برگزاری کلاس: شنبه ها ساعت ۱۳/۳۰-۱۰/۳۰	

توصیف درس (Lesson Description)

در این درس واحدهای اساسی تشکیل دهنده ماده، اتم ها، مولکول ها، امواج الکترومغناطیس، پرتوهای یونیزان، روش تولید اشعه ایکس، عوامل موثر بر آن، مواد رادیواکتیو، روش های تولید مواد رادیواکتیو، انواع استحاله های رادیواکتیو، انواع روش های برخورد پرتوها با محیط، کمیت ها و واحدهای تشعشع، روش های تشخیص و اندازه گیری پرتوها و مکانیسم کار آشکار سازها بررسی خواهند شد.

اهداف درس

هدف کلی (Goal)

آشنایی با ساختمان ماده و فیزیک تولید پرتو ایکس، گاما، تولید مواد رادیواکتیو، برخورد پرتوها با ماده، کمیت ها و واحدهای تشعشع و دوز و روشهای اندازه گیری آنها

اهداف اختصاصی (Objectives)

انتظار می رود دانشجویان در پایان این دوره بتوانند:

- ۳ نوع از واحدهای انرژی را نام ببرد.
- مفهوم انرژی و روابط بین واحدهای مختلف انرژی را توضیح دهد.
- هم ارزی جرم و انرژی را نشان دهد.
- انرژی معادل جرم سکون ذره را محاسبه نماید.
- اثر نسبیتی را روی جرم مشخص کند .
- جرم سکون و جرم نسبیتی ذره را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۲ نوع از مدلهای اتم را نام ببرد.

- مفهوم ایزوتوپهای پایدار و ناپایدار را توضیح دهد.
- انرژی بستگی لایه های الکترونی اتم را با مثال نشان دهد.
- نقص جرمی در هسته یک اتم را برای نمونه محاسبه نماید.
- ایزوتوپهای پایدار و ناپایدار را از هم تفکیک کند.
- تئوری کوانتومی را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۲ نوع از پرتوها را نام ببرد.
- مفهوم طیف الکترومغناطیس را توضیح دهد.
- موقعیت پرتوهای ایکس را در طیف الکترومغناطیس نشان دهد.
- از روی طول موج پرتوهای الکترومغناطیس انرژی آنها را محاسبه نماید.
- پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان را از هم تفکیک کند.
- طیف امواج الکترومغناطیس را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۲ نوع از پرتوهای ایکس تولید شده در دستگاه مولد اشعه ایکس را نام ببرد.
- نحوه تولید اشعه ایکس را توضیح دهد.
- موقعیت پرتوهای ایکس اختصاصی را در روی طیف پرتوهای ترمزی نشان دهد.
- انرژی پرتوهای ایکس اختصاصی لایه های داخلی اتم سرب را محاسبه نماید.
- پرتوهای ایکس و گاما را از هم تفکیک کند.
- از روی نمودارهای مربوط به پرتو ترمزی کیفیت پرتوهای ایکس تولید شده از یک دستگاه مولد اشعه ایکس را ارزیابی کند.
- ۳ نوع از عوامل موثر در کیفیت اشعه ایکس تولید شده را فهرست نماید.
- مفهوم کیفیت اشعه ایکس را توضیح دهد.
- مفهوم کیفیت اشعه ایکس را در روی طیف پرتوهای ترمزی نشان دهد.
- عوامل موثر روی کمیت پرتوهای ایکس را مشخص نماید.
- نقش فیلتر را روی کمیت و کیفیت پرتوهای ایکس تعیین کند.
- از روی نمودارهای مربوط به پرتو ترمزی کمیت و کیفیت پرتوهای ایکس را ارزیابی کند.
- ۲ نوع از ایزوتوپ های هسته را نام ببرد.
- مفهوم رادیواکتیویته را توضیح دهد.
- عوامل موثر در ناپایداری هسته را نشان دهد.
- انواع استحاله های هسته ای را از هم تفکیک کند.
- از روی شمای استحاله نوع تجزیه هسته را ارزیابی کند.
- ۲ نوع از نیمه عمرهای یک ماده رادیواکتیو را نام ببرد.
- مفهوم نیمه عمر فیزیکی را توضیح دهد.
- از روی نیمه عمر فیزیکی عمر متوسط را محاسبه نماید.
- نیمه عمر فیزیکی را از از نیمه عمر بیولوژیکی تفکیک کند.
- از روی ثابت استحاله سرعت تجزیه هسته را ارزیابی کند.
- ۲ نوع از استحاله های هسته ای را نام ببرد.
- مفهوم استحاله هسته ای را توضیح دهد.

- سری مواد رادیواکتیو طبیعی را نشان دهد.
- استحاله های بتا مثبت و منفی را از هم تفکیک کند.
- تبدیل داخلی را از استحاله بتا مشخص کند.
- طیف انرژی ذرات بتا را ارزیابی کند.
- ۲ نوع از روشهای تولید مواد رادیواکتیو را نام ببرد.
- تولید مواد رادیواکتیو در شتابدهنده ها را توضیح دهد.
- روند تولید مواد رادیواکتیو در یک ژنراتور را نشان دهد.
- واکنش های انجام گرفته در یک راکتور را مشخص کند.
- انرژی حاصل از شکافت هسته های رادیواکتیو را در یک راکتور مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۲ نوع از تعادل های انجام گرفته در ژنراتورهای مواد رادیواکتیو را نام ببرد.
- تعادل گذرا را توضیح دهد.
- منحنی فعالیت یک ژنراتور را نشان دهد.
- روند رسیدن به تعادل پایدار در یک ژنراتور را مشخص کند.
- نحوه تولید مواد رادیواکتیو در سیکلوترون را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۳ نوع از خصوصیات فیزیکی مواد رادیواکتیو مورد استفاده در پزشکی را نام ببرد.
- خصوصیات بیولوژیکی رادیوداروها را توضیح دهد.
- فعالیت یک ژنراتور تکنسیوم را بعد از گذشت ۲۴ ساعت محاسبه نماید.
- کاربرد انواع مواد رادیواکتیو مورد استفاده در پزشکی هسته ای را مشخص کند.
- خصوصیات رادیوداروهای مورد استفاده در تشخیص و درمان را مورد ارزیابی قرار دهد.
- واحدهای قدیمی و جدید اکتیویته را نام ببرد.
- کمیت دوز جذبی را توضیح دهد.
- دوز جذبی ناشی از یک رنتگن پرتوگیری را محاسبه نماید.
- دوز معادل و دوز موثر را از هم تفکیک کند.
- فاکتورهای وزنی پرتو را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۳ نوع برخورد از انواع برخوردهای پرتوهای یونیزان با ماده را نام ببرد.
- پدیده فوتوالکتریک را توضیح دهد.
- تغییر طول موج فوتون را در پراکندگی کمپتون محاسبه نماید.
- پدیده تولید جفت را از پدیده فنا تفکیک کند.
- در انرژیهای مورد استفاده در علوم رادیولوژی احتمال وقوع انواع برخوردها را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۲ روش از دست دادن انرژی پرتوهای ذره ای را نام ببرد.
- پدیده ترمزی را توضیح دهد.
- برای الکترونی با انرژی مشخص احتمال تولید پرتوهای ترمزی در سرب را محاسبه نماید.
- مفاهیم برد و طول مسیر را از هم تفکیک کند.
- پونیزاسیون ویژه حاصل از پرتوهای ذره ای باردار و غیر باردار را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ۲ نوع از ضرایب تضعیف را نام ببرد.

- ضریب تضعیف خطی را توضیح دهد.
- ضریب تضعیف الکترونی را از روی ضریب تضعیف خطی محاسبه نماید.
- ضریب تضعیف جرمی و الکترونی از هم تفکیک کند.
- تعداد الکترونها در هر گرم از ماده را مورد ارزیابی قرار دهد.
- ضریب انتقال انرژی را تعریف کند.
- مفهوم ضریب جذب انرژی را توضیح دهد.
- مقدار انرژی جذب شده را از روی مقدار انرژی انتقالی محاسبه نماید.
- در یک برخورد فوتون با ماده مراحل جذب انرژی را مشخص کند.
- جذب انرژی فوتونهای مورد استفاده برای تصویربرداری در بافت نرم را مورد ارزیابی قرار دهد.

امکانات و مواد آموزشی (Educational Resources)

استفاده از امکانات آموزشی وایت بورد، مایژیک وایت بورد و پاورپوینت

روش ها و فنون آموزشی (Educational Methods / Techniques)

معرفی موضوع درس، سخنرانی تعاملی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ

استراتژی آموزشی (Educational Strategy)

انجام پیش آزمون شفاهی، معرفی موضوع درس، سخنرانی تعاملی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ

مقررات کلاسی، تکالیف و تجارب یادگیری (Rules / Assignments / Learning experiences)

- حضور به موقع دانشجویان و استاد سر کلاس
- عدم استفاده از تلفن همراه هنگام حضور در کلاس
- انجام پیش آزمون شفاهی
- معرفی موضوع درس
- سخنرانی تعاملی
- بحث گروهی
- پرسش و پاسخ
- جمع بندی مطالب و معرفی موضوع درس جلسه بعدی

ارزیابی دانشجو (Student Assessment)

آزمون این دوره، شامل ترکیبی از پیش آزمون، آزمون شفاهی کلاسی، آزمونهای Formative و Summative خواهد بود:

نمره	آیتم
۱ نمره	آزمون شفاهی کلاسی
۴ نمره	آزمونهای Formative
۱۵ نمره	آزمونهای Summative
۲۰	مجموع نمره

رفرنس و منابع آموزشی (References)

1- Introduction to health physics. Herman Cember. Last edititon

۲- فیزیک تشعشع در رادیولوژی- دکتر نجم آبادی

جدول زمان بندی درس (Schedule): سه شنبه هر هفته از ساعت ۱۰:۳۰ لغایت ۱۲:۳۰

موضوع / محتوای درسی	تاریخ برگزاری کلاس	جلسه / هفته
جرم و انرژی	۱۴۰۱/۱۱/۸	۱
ساختمان اتم، مدل‌های اتم و هسته	۱۴۰۱/۱۱/۱۶ (جبرانی)	۲
امواج الکترومغناطیس و پرتوهای یونیزان	۱۴۰۱/۱۱/۲۳ (جبرانی)	۳

ماهیت و چگونگی تولید اشعه ایکس	۱۴۰۱/۱۱/۳۰ (جبرانی)	۴
عوامل موثر در کمیت و کیفیت اشعه ایکس	۱۴۰۱/۱۲/۶	۵
رادیواکتیویته	۱۴۰۱/۱۲/۱۳	۶
اکتیویته مواد پرتوزا	۱۴۰۲/۱۲/۲۰	۷
انواع استحاله های هسته ای	۱۴۰۲/۰۱/۱۹	۸
روشهای تولید مواد رادیواکتیو	۱۴۰۲/۰۱/۲۶	۹
انواع تعادل ها در ژنراتورهای مواد رادیواکتیو و نحوه تولید مواد رادیواکتیو در سیکلوترون	۱۴۰۲/۰۱/۳۰	۱۰
خصوصیات مواد رادیواکتیو مورد استفاده در پزشکی	۱۴۰۲/۰۲/۹	۱۱
کمیت ها و واحدهای پرتوی	۱۴۰۲/۰۲/۱۶	۱۲
برخورد پرتوهای یونیزان با ماده	۱۴۰۲/۰۲/۲۳	۱۳
تضعیف فوتونها	۱۴۰۲/۰۲/۳۰	۱۴
ضرایب انتقال و جذب انرژی	۱۴۰۲/۰۳/۶	۱۵
انواع برخورد های پرتوهای ذره ای با ماده	۱۴۰۲/۰۳/۱۳	۱۶