

دفتر توسعه آموزش (EDO)  
طرح دوره (Course Plan)

نام دوره (درس): بهداشت پرتوها و حفاظت

نام گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط

نام مدرس: دکتر اکبر اسلامی

رشته / مقطع تحصیلی جمعیت هدف: مهندسی بهداشت محیط / کارشناسی

نوع و تعداد واحد: تئوری: ۱/۵ واحد عملی: ۰/۵ واحد هردو: ۲ واحد

نیمسال تحصیلی: دوم مکان اجرا: دانشکده بهداشت و ایمنی روز/ساعت کلاس:

### هدف کلی دوره:

دانشجویان در این درس با منابع پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان طبیعی و مصنوعی، اثرات بیولوژیکی، نحوه دوزیمتری حفاظت در برابر آنها و روش‌های آشکارسازی و اندازه‌گیری آنها آشنا می‌گردند.

### شرح درس:

در این درس ساختار اتم، مکانیسم‌های واپاشی، نحوه تولید و انتشار پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان اثرات بیولوژیکی آنها بر انسان و موجودات زنده، اثرات و مسیرهای حرکت رادیوایزوتوپ‌ها در محیط زیست، مقادیر مجاز دریافت پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان، روش‌های کنترل و حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان آلودگی الکترومغناطیسی و اثرات آن و راهکارهای کاهش و پیشگیری از اثرات تدریس می‌گردد.

دفتر توسعه آموزش (EDO)  
طرح دوره (Course Plan)

اهداف اختصاصی دوره (رفتاری) <sup>۱</sup> از فراگیر انتظار می رود در پایان دوره آموزشی بتواند:
ساختمان اتم و سیر تحولی تئوری های اتمی را بداند.
پدیده های برانگیختگی و یونش و مکانیسم های تولید فوتون X و انواع پرتو X را بشناسد.
با مدهای واپاشی عناصر رادیواکتیو از قبیل واپاشی آلفا، بتا، گاما، تابش نوترون و ربایش الکترون آشنا شود.
برهمکنش پرتوها با ماده ( جذب ذره آلفا، جذب ذره بتا، برهمکنش نوترون با ماده، برهمکنشهای پرتوهای X و $\gamma$ با ماده بر اساس انرژی) شرح دهد.
رابطه عمومی پرتوایی، میزان اکتیویته، نیمه عمر فیزیکی، عمر متوسط، نیمه عمر بیولوژیکی، نیمه عمر مؤثر و کمیت ها و واحدهای تابش را بداند.
استانداردهای حفاظت در برابر پرتوها (حدود شغلی و غیرشغلی)، فلسفه ALARA و نیز اعضای بحرانی را بداند.
اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونساز اعم از اثرات ژنتیکی و سماتیکی، پرتوگیری حاد و مزمن، عملکرد پرتوها در بدن را توضیح بدهد.
منابع طبیعی و مصنوعی پرتوها بیان کند.
کاربرد رادیو ایزتوپ ها در پزشکی را بشناسد.
با دستگاه های اندازه گیری پرتوها و دوزیمتری پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان یونساز آشنا شود.
اصول و روش های حفاظت در برابر پرتوها در بیمارستانها، مراکز رادیو تشخیصی و رادیو درمانی بداند.
انواع پرتوهای غیر یونیزان بشناسد.
اثرات امواج الکترومغناطیس بر انسان و محیط زیست و راهکارهای کنترلی و پیشگیرانه بیان کند.

سرفصل های آموزشی دوره (بخش تئوری)		
شماره جلسه	عنوان یا موضوع	مدرس / مدرسین
جلسه اول	مقدمه و اهمیت درس مباحث ساختار اتم، تاریخچه و سیر تحول تئوری های اتمی، ایزوتوپی تئوری کوانتوم، حالت های مختلف ماده و قانون تعادل جرم و انرژی، تعریف پرتو، طیف الکترومغناطیس، خصوصیات کیفی اجزاء و نواحی پرتوهای یونساز و غیر یونساز	دکتر اسلامی
جلسه دوم	مکانیسم های واپاشی، نیروی هسته ای و علت ناپایداری و تحریک هسته، پدیده برانگیختگی، یونش، روش های تولید و انواع پرتو X، انرژی و واحد های آن	دکتر اسلامی
جلسه سوم	مدهای واپاشی عناصر رادیواکتیو از قبیل واپاشی آلفا، بتا، گاما، تابش نوترون و ربایش الکترون	دکتر اسلامی

<sup>۱</sup> منظور از اهداف رفتاری، بیان انتظارات اساتید برحسب رفتار قابل مشاهده و اندازه گیری می باشد و با افعال رفتاری همچون تحلیل کردن، پیش بینی کردن، توضیح دادن، مجزا کردن، تقسیم کردن، نوشتن، محاسبه کردن، کشیدن و ... بیان می شود.

دفتر توسعه آموزش (EDO)  
طرح دوره (Course Plan)

دکتر اسلامی	مدهای واپاشی عناصر رادیواکتیو از قبیل واپاشی آلفا، بتا، گاما، تابش نوترون و ربایش الکترون (ادامه)	جلسه چهارم
دکتر اسلامی	برهمکنش پرتوها با ماده ( جذب ذره آلفا، جذب ذره بتا، برهمکنش نوترون با ماده)	جلسه پنجم
دکتر اسلامی	انواع و احتمال رخداد برهمکنشهای پرتوهای X و $\gamma$ با ماده بر اساس انرژی	جلسه ششم
دکتر اسلامی	معادله ریاضی میزان اکتیویته ماده رادیواکتیو، نیمه عمر فیزیکی، عمر متوسط، نیمه عمر بیولوژیکی، نیمه عمر مؤثر، کمیت ها و واحدهای پرتوزایی اعم از واحدهای قدیم و جدید	جلسه هفتم
دکتر اسلامی	استانداردهای حفاظت در برابر پرتوها (مقادیر مجاز شغلی و غیرشغلی)، فلسفه ALARA	جلسه هشتم
دکتر اسلامی	اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونساز اعم از اثرات ژنتیکی و سماتیک، پرتوگیری حاد و مزمن، عملکرد پرتوها در بدن	جلسه نهم
دکتر اسلامی	مکانیسمهای مورد استفاده در اندازه گیری و دوزیمتری فردی و محیطی پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان، انواع آشکارسازها (فلیم بیج، دزیمتر قلمی، کنتور تناسبی، گایگر مولر، سینتیلاتور، TLD)	جلسه دهم
دکتر اسلامی	انواع آشکارسازها (فلیم بیج، دزیمتر قلمی، کنتور تناسبی، گایگر مولر، سینتیلاتور، TLD)	جلسه یازدهم
دکتر اسلامی	منابع طبیعی و مصنوعی پرتوها	جلسه دوازدهم
دکتر اسلامی	کاربرد پرتوهای یونساز در پزشکی، رادیو ایزوتوپهای مهم و کاربرد آنها در پزشکی	جلسه سیزدهم
دکتر اسلامی	اصول و روشهای حفاظت در برابر پرتوها	جلسه چهاردهم
دکتر اسلامی	حفاظت در بیمارستانها مراکز رادیو تشخیصی و رادیو درمانی	جلسه پانزدهم
دکتر اسلامی	آلودگی الکترومغناطیسی و منابع انتشار در محیطهای اداری، منازل و غیره، اثرات امواج الکترومغناطیس بر انسان و محیط زیست، راهکارهای کنترلی و پیشگیرانه، مقادیر مجاز دریافتی	جلسه شانزدهم
دکتر اسلامی	آزمون کتبی	جلسه هفدهم

دفتر توسعه آموزش (EDO)  
طرح دوره (Course Plan)

سرفصل های آموزشی دوره (بخش عملی)

مدرس / مدرسین	عنوان یا موضوع	شماره جلسه
دکتر اسلامی – کارشناس آزمایشگاه بهداشت پرتوها	شناخت وسایل اندازه گیری و آشکار سازی پرتوها شامل فیلم بچ، TLD ، اطاقک یونیزاسیون، کیگر مولر، سنتیلاسیون و دوزیمتر قلمی، آموزش بکارگیری آنها	
دکتر اسلامی – کارشناس آزمایشگاه بهداشت پرتوها	بازدید از مراکز مهم و راکتور تحقیقاتی سازمان انرژی اتمی ایران، آشنایی نزدیک با تهیه رادیوایزوتوپها در آن مرکز و بازدید از مراکز سی تی اسکن و ام آر آی و پزشکی هسته ای یکی از بیمارستان های آموزشی دانشگاه (این بازدید ها در صورت عدم فرصت کافی نیز می تواند در دوره کارآموزی انجام گیرد).	

شیوه (های) تدریس:

- سخنرانی بازخوردی
- پرسش و پاسخ

وسایل کمک آموزشی:

- ویدئو پروژکتور جهت نمایش اسلایدهای آموزشی
- وایت برد

دفتر توسعه آموزش (EDO)  
طرح دوره (Course Plan)

شیوه (های) ارزشیابی های دوره:

- حضور فعال و مشارکت در بحث های کلاس (۱۰٪)
- آزمون میان ترم (۲۰٪)
- حل مساله (۱۰٪)
- آزمون کتبی پایان نیمسال (۶۰٪)

منابع مورد استفاده (فارسی و انگلیسی):

1. J. Salvato (2003), **Environmental Engineering and sanitation**, 5th edition, Wiley.
2. Hunt J.L (2007), **Radiation in the environment**, 2th edition.
۳. منظم، محمدرضا، کارچانی، محسن، ازهره، کیکوس (۱۴۰۱) **جنبه های بهداشتی پرتوهای یونیزان** ، انتشارات فن آوران
۴. راستی کردار، صمد، نادری، محمد حسین (۱۳۷۶) **مبانی حفاظت در برابر پرتوها** ، انتشارات دانشگاه اصفهان
۵. خالقی، محسن، بدیعی، ناهید (۱۳۹۴) **آلودگی الکترو مغناطیسی اقدامات پیشگیرانه و ایمنی در برابر آن** ، انتشارات فدک ایستاتیس
۶. مصباح، اشرف السادات، **پرتوهای یونساز و بهداشت آنها** ، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران