

دانشکده بهداشت
طرح درس ترمی حفاظت در برابر پرتوها در محیط کار

عنوان درس: حفاظت در برابر پرتوها در محیط کار	مخاطبان: دانشجویان ترم ۳ کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای
تعداد واحد: ۰/۵ واحد نظری و ۰/۵ واحد عملی	ساعت پاس‌خوبی به سوالات فراگیران: شنبه‌ها ۱۴ تا ۱۶
زمان ارائه درس: یکشنبه‌ها، ساعت ۱۴ تا ۱۸ - نیمسال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰	مدرس‌ان: دکتر فرامرز قره‌گوزلو و دکتر فرشاد ندری
درس و پیش‌نیاز: فیزیک اختصاصی ۱ و ۲	

هدف کلی درس:

کسب مهارت لازم به منظور حفاظت شاغلین در برابر پرتوها

اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- آشنایی با اهداف و سرفصل درس، نحوه فعالیت و ارزیابی دانشجویان، منابع درس و آشنایی با تعاریف و معرفی علم بهداشت پرتوها در محیط کار
- ۲- آشنایی با مبانی فیزیک پرتوها
- ۳- آشنایی با قانون حفاظت در مقابل اشعه (معیارها و استانداردهای پرتوهای یونساز و غیر یونساز)
- ۴- آشنایی با منابع پرتوگیری خارجی و داخلی پرتوهای یونساز و منابع پرتوهای غیر یونساز
- ۵- آشنایی با حداکثر دوز مجاز، حفاظت در برابر پرتوگیری خارجی و عوامل مؤثر در برابر آن و آشنایی با اصول طراحی حفاظ پرتوهای یونساز: انتخاب مواد حفاظتی و محاسبات ضخامت حفاظ
- ۶- آشنایی با روش‌های کنترل و بازرسی پرتوگیری خارجی همانند آشکارسازها و دزیمترهای فردی و کنترل کیفیت و دستگاه‌های پزشکی و صنعتی
- ۷- آشنایی با روش‌های حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونساز رادیویی، مایکرو ویو، اپتیکی فرابنفش و مادون قرمز و لیزر
- ۸- آشنایی با ممیزی پرتوهای غیر یونساز در محیط کار و روش‌های حفاظت فردی

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

هدف کلی جلسه اول:

- ۱- آشنایی با اهداف و سرفصل درس، نحوه فعالیت و ارزیابی دانشجویان، منابع درس و آشنایی با تعاریف و معرفی علم بهداشت پرتوها در محیط کار

اهداف ویژه جلسه اول:

- ۱-۱- تبیین اهداف و سرفصل درس
- ۱-۲- آشنایی با نحوه ارزیابی دانشجو
- ۱-۳- معرفی منابع درس
- ۱-۴- آشنایی با تعاریف و معرفی علم بهداشت پرتوها در محیط کار

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱- اهداف و سرفصل درس را بیان کند.
- ۱-۲- نحوه ارزیابی در این درس را بداند.
- ۱-۳- منابع مورد استفاده در این درس را بشناسد.
- ۱-۴- علم بهداشت پرتوها را در محیط کار تعریف و معرفی نماید.

هدف کلی جلسه دوم:

- ۲- آشنایی با مبانی فیزیک پرتوها
- اهداف ویژه جلسه دوم:
- ۲-۱- آشنایی با تاریخچه علم پرتوها
 - ۲-۲- آشنایی با برخی حوادث تلخ و شیرین مرتبط با پرتوها
 - ۲-۳- آشنایی با مدل‌های اتمی و معرفی هسته‌های ایزوتوپ، ایزوبار و ایزوتون
 - ۲-۴- آشنایی با رابطه بین ماده و انرژی و تئوری‌های مرتبط
 - ۲-۵- آشنایی با مواد پرتوزای طبیعی و مصنوعی، انواع نیمه‌عمر، اکتیویته و یونسازی مستقیم و غیرمستقیم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۲-۱- تاریخچه علم پرتوها را شرح دهد.
- ۲-۲- برخی حوادث تلخ و شیرین را در ارتباط با پرتوها بیان کند.
- ۲-۳- مدل‌های اتمی و هسته‌های ایزوتوپ، ایزوبار و ایزوتون بیان نماید.
- ۲-۴- رابطه بین ماده و انرژی و تئوری‌های مرتبط را به طور کامل بیان نماید.
- ۲-۵- مواد پرتوزای طبیعی و مصنوعی، انواع نیمه‌عمر، اکتیویته و یونسازی مستقیم و غیرمستقیم را شرح دهد.

هدف کلی جلسه سوم:

۳- آشنایی با قانون حفاظت در مقابل اشعه (معیارها و استانداردهای پرتوهای یونساز و غیر یونساز)

اهداف ویژه جلسه سوم:

- ۳-۱- آشنایی با ساختمان اتم، انرژی هسته‌ای و مدل‌های هسته‌ای
- ۳-۲- آشنایی با مفاهیم عدد اتمی، جرم اتمی، وزن اتمی، عدد جرم و واحد جرم اتمی (a.m.u)
- ۳-۳- آشنایی با انواع پرتوهای یونساز
- ۳-۴- آشنایی با انواع پرتوهای غیر یونساز
- ۳-۵- آشنایی با پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیسی
- ۳-۶- آشنایی با وضعیت هسته‌های پایدار و ناپایدار و معرفی رادیوایزوتوپ‌ها و مفهوم کمیت پرتوزایی

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۳-۱- ساختمان اتم، انرژی هسته‌ای و مدل‌های هسته‌ای را توضیح دهد.
- ۳-۲- مفاهیم عدد اتمی، جرم اتمی، وزن اتمی، عدد جرم و واحد جرم اتمی (a.m.u) را شرح دهد.
- ۳-۳- انواع پرتوهای یونساز را شرح دهد.
- ۳-۴- انواع پرتوهای غیر یونساز معرفی نماید.
- ۳-۵- طبقه بندی پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیسی را شرح دهد.
- ۳-۶- وضعیت هسته‌های پایدار و ناپایدار و رادیوایزوتوپ‌ها و مفهوم کمیت پرتوزایی را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه چهارم:

۴- آشنایی با منابع پرتوگیری خارجی و داخلی پرتوهای یونساز و منابع پرتوهای غیر یونساز

اهداف ویژه جلسه چهارم:

- ۴-۱- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو آلفا
- ۴-۲- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو بتا
- ۴-۳- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو نوترون
- ۴-۴- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو گاما
- ۴-۵- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو ایکس
- ۴-۶- آشنایی با شکافت و جوش هسته‌ای
- ۴-۷- آشنایی با شتاب دهنده‌های ذرات
- ۴-۸- آشنایی با پدیده‌های فوتوالکتریک، کمپتون و جفت‌سازی
- ۴-۹- آشنایی با نحوه برخورد نوترون با ماده

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۴-۱- ماهیت و اصول انتشار پرتو آلفا را بیان کند.
- ۴-۲- ماهیت و اصول انتشار پرتو بتا را شرح دهد.
- ۴-۳- ماهیت و اصول انتشار پرتو نوترون را بیان کند.
- ۴-۴- ماهیت و اصول انتشار پرتو گاما را بیان کند.
- ۴-۵- ماهیت و اصول انتشار پرتو ایکس را بیان کند.
- ۴-۶- شکافت و جوش هسته‌ای را توضیح دهد.
- ۴-۷- انواع شتاب‌دهنده‌های ذرات را بیان نماید
- ۴-۸- پدیده‌های فوتوالکتریک، کمپتون و جفت‌سازی را شرح دهد.
- ۴-۹- نحوه برخورد نوترون با ماده را به طور کامل توضیح دهد.

هدف کلی جلسه پنجم:

۵- آشنایی با حداکثر دوز مجاز، حفاظت در برابر پرتوگیری خارجی و عوامل مؤثر در برابر آن و آشنایی با اصول طراحی حفاظ پرتوهای یونساز: انتخاب مواد حفاظتی و محاسبات ضخامت حفاظ

اهداف ویژه جلسه پنجم:

- ۵-۱- آشنایی با واحدهای اندازه‌گیری پرتوزایی
- ۵-۲- آشنایی با کمیت دوز جذبی
- ۵-۳- آشنایی با یکاهای اندازه‌گیری دوز جذبی
- ۵-۴- آشنایی با رابطه میزان پرتوزایی با دوز جذب شده
- ۵-۵- آشنایی با کمیت دوز معادل و یکاهای اندازه‌گیری دوز معادل
- ۵-۶- آشنایی با انتقال انرژی خطی ماده (LET)

۷-۵- آشنایی با نحوه محاسبه دوز معادل موثر

۸-۵- آشنایی با حدود مجاز پرتوها

۹-۵- آشنایی با فلسفه حفاظت در برابر پرتوهای یونساز

۱۰-۵- آشنایی با مفهوم ALARA

۱۱-۵- آشنایی با تعریف حداکثر دوز مجاز

۱۲-۵- آشنایی با حفاظت در برابر پرتوگیری خارجی و عوامل مؤثر در برابر پرتوگیری خارجی

۱۳-۵- آشنایی با اصول طراحی حفاظ پرتوهای یونساز: انتخاب مواد حفاظتی و محاسبات ضخامت حفاظ

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۵- واحدهای اندازه گیری پرتوایی را بیان نماید.

۲-۵- کمیت دوز جذبی را تعریف کند.

۳-۵- یکاهای اندازه گیری دوز جذبی را شرح دهد.

۴-۵- رابطه میزان پرتوایی با دوز جذب شده را اثبات نماید.

۵-۵- مفهوم کمیت دوز معادل و یکاهای اندازه گیری دوز معادل را بیان کند.

۶-۵- انتقال انرژی خطی ماده (LET) را تعریف کند.

۷-۵- نحوه محاسبه دوز معادل موثر را شرح دهد.

۸-۵- حدود مجاز پرتوها را بیان کند.

۹-۵- فلسفه حفاظت در برابر پرتوهای یونساز را شرح دهد.

۱۰-۵- مفهوم ALARA را بیان کند.

۱۱-۵- حداکثر دوز مجاز را تعریف کند.

۱۲-۱۵- نحوه حفاظت در برابر پرتوگیری خارجی و عوامل مؤثر در برابر پرتوگیری خارجی را شرح دهد.

۱۳-۵- اصول طراحی حفاظ پرتوهای یونساز را بداند و بتواند مواد حفاظتی و محاسبات ضخامت حفاظ ها را انجام دهد.

هدف کلی جلسه ششم:

۶- آشنایی با روش های کنترل و بازرسی پرتوگیری خارجی همانند آشکارسازها و دزیمترهای فردی و کنترل کیفیت و دستگاه های پزشکی و صنعتی

اهداف ویژه جلسه ششم:

۱-۶- آشنایی با انواع دستگاه های اندازه گیری پرتوهای یونساز (اتاقک گازی، گایگر مولر، شمارنده تناسبی، سنتیلاسیون، ترمولومینانس، دوزیمتر جیبی و فیلم بچ)

۲-۶- آشنایی با روش های استاندارد اندازه گیری پرتوهای یونساز

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۶- انواع دستگاه های اندازه گیری پرتوهای یونساز (اتاقک گازی، گایگر مولر، شمارنده تناسبی، سنتیلاسیون، ترمولومینانس، دوزیمتر جیبی و فیلم بچ) را توضیح دهد.

۱-۶- روش های استاندارد اندازه گیری پرتوهای یونساز را به طور کامل شرح دهد.

هدف کلی جلسه هفتم:

۷- آشنایی با روش های حفاظت در برابر پرتوهای غیریونساز رادیویی، میکرو ویو، اپتیکی فرابنفش و مادون قرمز و لیزر

اهداف ویژه جلسه هفتم:

۱-۷- آشنایی با طیف امواج الکترومغناطیسی غیریونساز و میدان های الکتریکی و مغناطیسی

۲-۷- آشنایی با امواج رادیوفرکانس و میکرو ویو

۳-۷- آشنایی با تأثیرات بیولوژیکی امواج رادیویی و میکرو ویو

۴-۷- آشنایی با نحوه حفاظت در برابر امواج رادیویی و میکرو ویو

۵-۷- آشنایی با حدود مجاز مواجهه با امواج رادیویی و میکرو ویو

۶-۷- آشنایی با طیف پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز

۷-۷- آشنایی با تأثیرات بیولوژیکی پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز

۸-۷- آشنایی با کاربردها و نحوه حفاظت در برابر پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز

۹-۷- آشنایی با لیزر و انواع آن

۱۰-۷- آشنایی با منابع و نحوه تولید لیزر و کاربردهای آن

۱۱-۷- آشنایی با خطرهای بهداشتی و حدود مواجهه با لیزر

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۷- طیف امواج الکترومغناطیسی غیریونساز و میدان های الکتریکی و مغناطیسی را به طور کامل شرح دهد.

۲-۷- امواج رادیوفرکانس و میکرو ویو را توضیح دهد.

۳-۷- تأثیرات بیولوژیکی امواج رادیویی و میکرو ویو را بیان نماید.

۴-۷- نحوه حفاظت در برابر امواج رادیویی و میکرو ویو را توضیح دهد.

۵-۷- حدود مجاز مواجهه با امواج رادیویی و میکرو ویو را بیان کند.

۶-۷- طیف پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز را بیان کند.

- ۷-۷- تأثیرات بیولوژیکی پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز را شرح دهد.
- ۷-۸- کاربردها و نحوه حفاظت در برابر پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز را توضیح دهد.
- ۷-۹- لیزر و انواع آن را بیان کند.
- ۷-۱۰- منابع و نحوه تولید لیزر و کاربردهای آن را شرح دهد.
- ۷-۱۱- خطرهای بهداشتی و حدود مواجهه با لیزر را بیان نماید.

هدف کلی جلسه هشتم:

- ۸- آشنایی با ممیزی پرتوهای غیریونساز در محیط کار و روش‌های حفاظت فردی

اهداف ویژه جلسه هشتم:

- ۸-۱- آشنایی با روش‌های پایش و ممیزی پرتوهای رادیویی و مایکرو ویو
- ۸-۲- آشنایی با روش‌های پایش و ممیزی پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز
- ۸-۳- آشنایی با روش‌های پایش و ممیزی پرتوهای لیزر
- ۸-۴- آشنایی با استانداردهای ملی و جهانی و سازمان‌های مرتبط با پرتوها
- ۸-۵- آشنایی با انواع وسایل حفاظت فردی در برابر پرتوهای غیریونساز

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۸-۱- روش‌های پایش و ممیزی پرتوهای رادیویی و مایکرو ویو را توضیح دهد.
- ۸-۲- روش‌های پایش و ممیزی پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز را بیان نماید.
- ۸-۳- روش‌های پایش و ممیزی پرتوهای لیزر را شرح دهد.
- ۸-۴- استانداردهای ملی و جهانی و سازمان‌های مرتبط با پرتوها را بشناسد.
- ۸-۵- انواع وسایل حفاظت فردی در برابر پرتوهای غیریونساز را تبیین نماید.

منابع:

- ۱- آشنایی با فیزیک بهداشت از دیدگاه پرتوشناسی، هرمان سمیر، ترجمه محمدابراهیم کاظمی
- ۲- پرتوهای یونساز و بهداشت آن ها، دکتر اشرف السادات مصباح، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۶
- ۳- جنبه های بهداشتی پرتوهای یونساز، محمدرضا منظم، انتشارات فن آوران، ۱۳۸۸
- 4- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Threshold Limit values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. Cincinnati. 2007.
- 5- Fundamentals of Industrial Hygiene, Barbara A. Plog, Fifth Edition, 2003.
- 6- Radiation and health, Thormod Henrik Sen and H. David mallei, Taylor and Francis. 1th Ed. 2003.
- 7- Radiation protection in health science, Marilyn E. Noz, 2nd Ed. World Scientific Publishing co. 2007.
- 8- Introduction for Health physics. Herman Cember, 4th Ed. Mc grew Hill Companies, 2009.

روش تدریس:

استفاده از سخنرانی، ارائه فایل‌های آموزشی مالتی‌مدیا، به صورت Docs .ppt و Pdf . پرسش و پاسخ، ارائه سمینار و نمایش فیلم آموزشی

وسایل آموزشی:

ویدیو پروژکتور و صفحه وایت بورد، تلفن همراه، مازیک، فلش مموری و رایانه شخصی.

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
آزمون میان ترم	به صورت کتبی	۳۰	۰۰/۷/۲۰	۸ تا ۱۰
آزمون پایان ترم	به صورت کتبی	۵۰	۰۰/۱۰/۲۶	۸/۳۰ - ۱۰/۳۰
حضور فعال در کلاس	به روش حضور و غیاب در کلاس	۵		
انجام دقیق تکالیف	به صورت انفرادی و ارائه کتبی یا شفاهی	۵		
ارائه سمینار مرتبط	به صورت شفاهی	۱۰		

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- رعایت نظم و انضباط و حضور مستمر در فعالیتهای کلاسی
- ۲- انجام دقیق تکالیف ارائه شده در طول ترم ۵ درصد از نمره کل
- ۲- ارائه خوب و با کیفیت سخنرانی در موضوعات مرتبط با درس

نام و امضای مدیر گروه: دکتر مسعود قنبری

نام و امضای مدرس: دکتر فرامرز گره‌گوزلو و دکتر فرشاد ندری

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر رؤیا صفری

تاریخ تحویل:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال :

جدول زمان بندی درس حفاظت در برابر پرتوها در محیط کار برای دانشجویان کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای ترم سوم
روز و ساعت جلسه: یکشنبه ها، ساعت ۱۴ تا ۱۸- نیمسال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۰۰/۶/۲۱	آشنایی با اهداف و سرفصل درس، نحوه فعالیت و ارزیابی دانشجویان، منابع درس و آشنایی با تعاریف و معرفی علم بهداشت پرتوها در محیط کار	دکتر فرامرز قره گوزلو
۲	۰۰/۶/۲۸	آشنایی با مبانی فیزیک پرتوها	دکتر فرامرز قره گوزلو
۳	۰۰/۷/۴	آشنایی با قانون حفاظت در مقابل اشعه (معیارها و استانداردهای پرتوهای یونساز و غیر یونساز	دکتر فرامرز قره گوزلو
۴	۰۰/۷/۱۱	آشنایی با منابع پرتوگیری خارجی و داخلی پرتوهای یونساز و منابع پرتوهای غیر یونساز	دکتر فرامرز قره گوزلو
۵	۰۰/۷/۱۸	آشنایی با حداکثر دوز مجاز، حفاظت در برابر پرتوگیری خارجی و عوامل مؤثر در برابر آن و آشنایی با اصول طراحی حفاظ پرتوهای یونساز: انتخاب مواد حفاظتی و محاسبات ضخامت حفاظ	دکتر فرامرز قره گوزلو
-	۰۰/۷/۲۰	آزمون میان ترم	دکتر فرامرز قره گوزلو و دکتر فرشاد ندری
۶	۰۰/۷/۲۵	آشنایی با روش های کنترل و بازرسی پرتوگیری خارجی همانند آشکارسازها و دزیمترهای فردی و کنترل کیفیت و دستگاه های پزشکی و صنعتی	دکتر فرشاد ندری
۷	۰۰/۸/۲	آشنایی با روش های حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونساز رادیویی، مایکرو ویو، اپتیکی فرابنفش و مادون قرمز و لیزر	دکتر فرشاد ندری
۸	۰۰/۸/۹	آشنایی با ممیزی پرتوهای غیر یونساز در محیط کار و روش های حفاظت فردی	دکتر فرشاد ندری
۹	۰۰/۱۰/۲۶	آزمون نهایی ساعت ۸/۳۰	دکتر فرامرز قره گوزلو و دکتر فرشاد ندری