

## دانشکده بهداشت

### طرح درس ترمی

عنوان درس: بهداشت پر توها  
تعداد واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی  
مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه‌ای  
ساعت پاسخگویی به سؤالات فراگیر: یکشنبه‌ها ۱۴ تا ۱۶  
زمان ارائه درس: یکشنبه‌ها، ساعت ۱۶ تا ۱۸ - نیمسال اول ۹۷-۹۸  
مرتبه دانشگاهی: استادیار  
مدرس: دکتر فرامرز قره‌گوزلو  
درس و پیش‌نیاز: فیزیک اختصاصی ۱ و ۲

هدف کلی درس: آشنایی با پرتوهای یونساز در محیط کار، روش‌های ارزشیابی و کنترل آن‌ها در محیط کار، آشنایی با پرتوهای غیر یونساز در محیط کار، روش‌های ارزشیابی و کنترل آن‌ها در محیط کار

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 پر توها در محیط کار
- ۲- آشنایی با تاریخچه پر توها در محیط کار
- ۳- آشنایی با ساختمان اتم، مروری بر مدل‌های اتمی، ایزوتوپ‌ها، انرژی هسته‌ای، مروری بر مدل‌های هسته، واحد جرم اتمی
- ۴- آشنایی با رابطه ماده و انرژی، پایداری هسته‌ها، کمیت انرژی پرتوایی، مواد پرتوزای طبیعی و مصنوعی، نیمه عمرها، اکتیویته، یونسازی
- ۵- آشنایی با انواع پرتوهای یونساز و غیر یونساز، پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیسی
- ۶- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتوهای یونساز
- ۷- آشنایی با شکافت و جوش هسته‌ای، شتاب دهنده‌های ذرات، راکتورها و مسایل حفاظتی آنها
- ۸- آشنایی با نحوه برهم کنش پر توها با مواد
- ۹- آشنایی با واحدهای پرتو دهی و مواجهه و جذب پر توها
- ۱۰- آشنایی با رابطه میزان پرتوایی با دوز جذب شده، مفهوم دوز معادل و انتقال انرژی خطی ماده (LET) و نحوه محاسبه دوز معادل موثر و حدود مجاز پر توها
- ۱۱- آشنایی با کاربرد پر توهای یونساز و مواد پرتوزا در صنعت، پزشکی و کشاورزی
- ۱۲- آشنایی با جنبه‌های بهداشتی پرتوهای یونساز و صدمات ناشی از پر توهای یونساز (تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم)
- ۱۳- آشنایی با حداکثر دوز مجاز، حفاظت در برابر پرتوگیری خارجی و عوامل مؤثر در برابر آن و آشنایی با اصول طراحی حفاظ پر توهای یونساز: انتخاب مواد حفاظتی و محاسبات ضخامت حفاظ
- ۱۴- آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری پر توهای یونساز و روش‌های استاندارد اندازه‌گیری پر توهای یونساز
- ۱۵- آشنایی با طیف امواج الکترومغناطیسی غیر یونساز، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، امواج رادیویی و مایکرو و یو
- ۱۶- آشنایی با پرتوهای الکترومغناطیسی فرابنفش و مادون قرمز و پرتوهای لیزر
- ۱۷- آرایه سمینارهای دانشجویان در ارتباط با جنبه‌های بهداشتی پر توهای یونساز و غیر یونساز

عملی: (۳۴ ساعت)

- آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری پر توهای یونساز
- انجام آزمایش‌های مرتبط با موضوع درس
- انجام بازدید از مراکز پزشکی هسته‌ای در بیمارستان‌ها

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 پر توها در محیط کار

اهداف ویژه جلسه اول:

- ۱-۱ تبیین اهداف و سرفصل درس
- ۱-۲ آشنایی با نحوه ارزیابی دانشجویان
- ۱-۳ معرفی منابع درس
- ۱-۴ آشنایی با تعاریف و معرفی علم بهداشت پر توها 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 پر توها را در محیط کار تعریف و معرفی نماید.

هدف کلی جلسه دوم:

۲- آشنایی با تاریخچه پر توها در محیط کار

اهداف ویژه جلسه دوم:

- ۲-۱ آشنایی با تاریخچه علم پر توها
- ۲-۲ آشنایی با برخی حوادث تلخ و شیرین مرتبط با پر توها

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۲-۱ تاریخچه علم پر توها را شرح دهد.
- ۲-۲ برخی حوادث تلخ و شیرین را در ارتباط با پر توها بیان کند.

هدف کلی جلسه سوم:

۳- آشنایی با ساختمان اتم، مروری بر مدل‌های اتمی، ایزوتوپ‌ها، انرژی هسته‌ای، مروری بر مدل‌های هسته، واحد جرم اتمی

اهداف ویژه جلسه سوم:

- ۳-۱ آشنایی با ساختمان اتم
- ۳-۲ آشنایی با مدل‌های اتمی و معرفی هسته‌های ایزوتوپ، ایزوبار و ایزوتون
- ۳-۳ آشنایی با انرژی هسته‌ای و مدل‌های هسته‌ای
- ۳-۴ آشنایی با مفاهیم عدد اتمی، جرم اتمی، وزن اتمی، عدد جرم و واحد جرم اتمی (a.m.u)

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۳-۱ ساختمان اتم را به کامل شرح دهد.
- ۳-۲ مدل‌های اتمی و هسته‌های ایزوتوپ، ایزوبار و ایزوتون بیان نماید.

- ۳-۳- انرژی هسته‌ای و مدل‌های هسته‌ای را توضیح دهد.
- ۳-۴- مفاهیم عدد اتمی، جرم اتمی، وزن اتمی، عدد جرم و واحد جرم اتمی (a.m.u) را شرح دهد.

هدف کلی جلسه چهارم:

- ۴- آشنایی با رابطه ماده و انرژی، پایداری هسته‌ها، کمیت انرژی پرتوزایی، مواد پرتوزای طبیعی و مصنوعی، نیمه عمرها، اکتیویته، یونسازی

اهداف ویژه جلسه چهارم:

- ۴-۱- آشنایی با رابط بین ماده و انرژی و تئوری‌های مرتبط
- ۴-۲- آشنایی با وضعیت هسته‌های پایدار و ناپایدار و معرفی رادیوایزوتوپ‌ها و مفهوم کمیت پرتوزایی
- ۴-۳- آشنایی با مواد پرتوزای طبیعی و مصنوعی، انواع نیمه‌عمر، اکتیویته و یونسازی مستقیم و غیرمستقیم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۴-۱- رابطه بین ماده و انرژی و تئوری‌های مرتبط را به طور کامل بیان نماید.
- ۴-۲- وضعیت هسته‌های پایدار و ناپایدار و رادیوایزوتوپ‌ها و مفهوم کمیت پرتوزایی را توضیح دهد.
- ۴-۳- مواد پرتوزای طبیعی و مصنوعی، انواع نیمه‌عمر، اکتیویته و یونسازی مستقیم و غیرمستقیم را شرح دهد.

هدف کلی جلسه پنجم:

- ۵- آشنایی با انواع پرتوهای یونساز و غیریونساز، پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیسی

اهداف ویژه جلسه پنجم:

- ۵-۱- آشنایی با انواع پرتوهای یونساز
- ۵-۲- آشنایی با انواع پرتوهای غیریونساز
- ۵-۳- آشنایی با پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیسی

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۵-۱- انواع پرتوهای یونساز را شرح دهد.
- ۵-۲- انواع پرتوهای غیریونساز معرفی نماید.
- ۵-۳- طبقه بندی پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیسی را شرح دهد.

هدف کلی جلسه ششم:

- ۶- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتوهای یونساز

اهداف ویژه جلسه ششم:

- ۶-۱- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو آلفا
- ۶-۲- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو بتا
- ۶-۳- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو نوترون
- ۶-۴- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو گاما
- ۶-۵- آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتو ایکس

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۶-۱- ماهیت و اصول انتشار پرتو آلفا را بیان کند.
- ۶-۱- ماهیت و اصول انتشار پرتو بتا را شرح دهد.
- ۶-۱- ماهیت و اصول انتشار پرتو نوترون را بیان کند.
- ۶-۱- ماهیت و اصول انتشار پرتو گاما را بیان کند.
- ۶-۱- ماهیت و اصول انتشار پرتو ایکس را بیان کند.

هدف کلی جلسه هفتم:

۷- آشنایی با شکافت و جوش هسته ای، شتاب دهنده های ذرات، راکتورها و مسایل حفاظتی آنها

اهداف ویژه جلسه هفتم:

- ۷-۱- آشنایی با شکافت و جوش هسته ای
- ۷-۲- آشنایی با شتاب دهنده های ذرات
- ۷-۳- آشنایی با انواع راکتورها
- ۷-۴- آشنایی با مسایل حفاظتی راکتورها

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۷-۱- شکافت و جوش هسته ای را توضیح دهد.
- ۷-۲- انواع شتاب دهنده های ذرات را بیان نماید
- ۷-۳- ویژگیهای انواع راکتورها را شرح دهد.
- ۷-۴- مسایل حفاظتی راکتورها را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه هشتم:

۸- آشنایی با نحوه برهم کنش پرتوها با مواد

اهداف ویژه جلسه هشتم:

- ۸-۱- آشنایی با پدیده فوتوالکتریک
- ۸-۲- آشنایی با پدیده کمپتون
- ۸-۳- آشنایی با پدیده جفت سازی
- ۸-۴- آشنایی با نحوه برخورد نوترون با ماده

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۸-۱- پدیده فوتوالکتریک را شرح دهد.
- ۸-۲- پدیده کمپتون را توضیح دهد.
- ۸-۳- پدیده جفت سازی را بیان نماید.
- ۸-۴- نحوه برخورد نوترون با ماده را به طور کامل توضیح دهد.

هدف کلی جلسه نهم:

۹- آشنایی با واحدهای پرتو دمی و مواجهه و جذب پرتوها

اهداف ویژه جلسه نهم:

- ۹-۱- آشنایی با واحدهای اندازه گیری پرتوزایی
- ۹-۲- آشنایی با کمیت دوز جذبی
- ۹-۳- آشنایی با یکاهای اندازه گیری دوز جذبی

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۹-۱- واحدهای اندازه گیری پرتوزایی را بیان نماید.
- ۹-۲- کمیت دوز جذبی را تعریف کند.
- ۹-۳- یکاهای اندازه گیری دوز جذبی را شرح دهد.

هدف کلی جلسه دهم:

- ۱۰- آشنایی با رابطه میزان پرتوزایی با دوز جذب شده، مفهوم دوز معادل و انتقال انرژی خطی ماده (LET) و نحوه محاسبه دوز معادل موثر و حدود مجاز پرتوها

اهداف ویژه جلسه دهم:

- ۱۰-۱- آشنایی با رابطه میزان پرتوزایی با دوز جذب شده
- ۱۰-۲- آشنایی با کمیت دوز معادل و یکاهای اندازه گیری دوز معادل
- ۱۰-۳- آشنایی با انتقال انرژی خطی ماده (LET)
- ۱۰-۴- آشنایی با نحوه محاسبه دوز معادل موثر
- ۱۰-۵- آشنایی با حدود مجاز پرتوها

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱۰-۱- رابطه میزان پرتوزایی با دوز جذب شده را اثبات نماید.
- ۱۰-۲- مفهوم کمیت دوز معادل و یکاهای اندازه گیری دوز معادل را بیان کند.
- ۱۰-۳- انتقال انرژی خطی ماده (LET) را تعریف کند.
- ۱۰-۴- نحوه محاسبه دوز معادل موثر را شرح دهد.
- ۱۰-۵- حدود مجاز پرتوها را بیان کند.

هدف کلی جلسه یازدهم:

- ۱۱- آشنایی با کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا در صنعت، پزشکی و کشاورزی

اهداف ویژه جلسه یازدهم:

- ۱۱-۱- آشنایی با کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا در صنعت
- ۱۱-۲- آشنایی با کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا در پزشکی
- ۱۱-۳- آشنایی با کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا در کشاورزی

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱۱-۱- کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا را در صنعت شرح دهد.
- ۱۱-۲- کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا را در پزشکی بیان نماید.

۱۱-۳- کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا را در کشاورزی توضیح دهد.

هدف کلی جلسه دوازدهم:

۱۲- آشنایی با جنبه‌های بهداشتی پرتوهای یونساز و صدمات ناشی از پرتوهای یونساز (تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم).

اهداف ویژه جلسه دوازدهم:

۱۲-۱- آشنایی با جنبه‌های بهداشتی پرتوهای یونساز

۱۲-۲- آشنایی با تأثیرات فیزیکی پرتوهای یونساز

۱۲-۳- آشنایی با تأثیرات شیمیایی پرتوهای یونساز

۱۲-۴- آشنایی با تأثیرات بیولوژیکی پرتوهای یونساز

۱۲-۵- آشنایی با تأثیرات پرتوها روی سیستم خونساز

۱۲-۶- آشنایی با تأثیرات پرتوها روی سیستم گوارش

۱۲-۷- آشنایی با تأثیرات پرتوها روی سیستم عصبی

۱۲-۸- آشنایی با تأثیرات دیررس پرتوهای یونساز

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۲-۱- جنبه‌های بهداشتی پرتوهای یونساز را بیان کند.

۱۲-۲- تأثیرات فیزیکی پرتوهای یونساز را شرح دهد.

۱۲-۳- تأثیرات شیمیایی پرتوهای یونساز را بیان کند.

۱۲-۴- تأثیرات بیولوژیکی پرتوهای یونساز را توضیح دهد.

۱۲-۵- تأثیرات پرتوها روی سیستم خونساز را بیان کند.

۱۲-۶- تأثیرات پرتوها روی سیستم گوارش را شرح دهد.

۱۲-۷- تأثیرات پرتوها روی سیستم عصبی را توضیح دهد.

۱۲-۸- تأثیرات دیررس پرتوهای یونساز نظیر سرطان‌ها را بیان کند.

هدف کلی جلسه سیزدهم:

۱۳- 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 سیزدهم:

۱۳-۱- آشنایی با فلسفه حفاظت در برابر پرتوهای یونساز

۱۳-۲- آشنایی با مفهوم ALARA

۱۳-۳- آشنایی با تعریف حداکثر دوز مجاز

۱۳-۴- 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 باید قادر باشد:

۱۳-۱- فلسفه حفاظت در برابر پرتوهای یونساز را شرح دهد.

۱۳-۲- مفهوم ALARA را بیان کند.

۱۳-۳- حداکثر دوز مجاز را تعریف کند.

۱۳-۴- 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 چهاردهم:

۱۴- آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری پرتوهای یونساز و روش‌های استاندارد اندازه‌گیری پرتوهای یونساز

اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

۱۴-۱- آشنایی با انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری پرتوهای یونساز (اتاقک گازی، گایگر مولر، شمارنده تناسیبی، سنتیلاسیون، ترمولومینانس، دوزیمتر جیبی و فیلم بچ)

۱۴-۲- آشنایی با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری پرتوهای یونساز

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۴-۱- انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری پرتوهای یونساز (اتاقک گازی، گایگر مولر، شمارنده تناسیبی، سنتیلاسیون، ترمولومینانس، دوزیمتر جیبی و فیلم بچ) را توضیح دهد.

۱۴-۲- روش‌های استاندارد اندازه‌گیری پرتوهای یونساز را به طور کامل شرح دهد.

هدف کلی جلسه پانزدهم:

۱۵- آشنایی با طیف امواج الکترومغناطیسی غیر یونساز، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، امواج رادیویی و مایکرو ویو

اهداف ویژه جلسه پانزدهم:

۱۵-۱- آشنایی با طیف امواج الکترومغناطیسی غیر یونساز و میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی

۱۵-۲- آشنایی با امواج رادیوفرکانس و مایکرو ویو

۱۵-۳- آشنایی با تأثیرات بیولوژیکی امواج رادیویی و مایکرو ویو

۱۵-۴- آشنایی با نحوه حفاظت در برابر امواج رادیویی و مایکرو ویو

۱۵-۵- آشنایی با حدود مجاز مواجهه با امواج رادیویی و مایکرو ویو

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۵-۱- طیف امواج الکترومغناطیسی غیر یونساز و میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی را به طور کامل شرح دهد.

۱۵-۲- امواج رادیوفرکانس و مایکرو ویو را توضیح دهد.

۱۵-۳- تأثیرات بیولوژیکی امواج رادیویی و مایکرو ویو را بیان نماید.

۱۵-۴- نحوه حفاظت در برابر امواج رادیویی و مایکرو ویو را توضیح دهد.

۱۵-۵- حدود مجاز مواجهه با امواج رادیویی و مایکرو ویو را بیان کند.

هدف کلی جلسه شانزدهم:

۱۶- آشنایی با پرتوهای الکترومغناطیسی فرابنفش و مادون قرمز و پرتوهای لیزر

اهداف ویژه جلسه شانزدهم:

۱۶-۱- آشنایی با طیف پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز

- ۲-۱۶- آشنایی با تأثیرات بیولوژیکی پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز
- ۳-۱۶- آشنایی با کاربردها و نحوه حفاظت در برابر پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز
- ۴-۱۶- آشنایی با لیزر و انواع آن
- ۵-۱۶- آشنایی با منابع و نحوه تولید لیزر و کاربردهای آن
- ۶-۱۶- آشنایی با خطرهای بهداشتی و حدود مواجهه با لیزر

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۶- طیف پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز را بیان کند.
- ۲-۱۶- تأثیرات بیولوژیکی پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز را شرح دهد.
- ۳-۱۶- کاربردها و نحوه حفاظت در برابر پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز را توضیح دهد.
- ۴-۱۶- لیزر و انواع آن را بیان کند.
- ۵-۱۶- منابع و نحوه تولید لیزر و کاربردهای آن را شرح دهد.
- ۶-۱۶- خطرهای بهداشتی و حدود مواجهه با لیزر را بیان نماید.

هدف کلی جلسه هفدهم:

۱۷- ارایه سمینارهای دانشجویان در ارتباط با موضوعات ارایه شده

اهداف ویژه جلسه هفدهم:

۱-۱۷- آشنایی با نحوه ارایه سمینارهای دانشجویی

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۷- نحوه ارایه سمینارهای دانشجویی را یاد بگیرد.

منابع:

- ۱- آشنایی با فیزیک بهداشت از دیدگاه پرتوشناسی، هرمان سمبر، 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, 2<sup>nd</sup> Ed. World Scientific Publishing co. 2007.
- 8- Introduction for Health physics. Herman Cember, 4<sup>th</sup> Ed. Mc graw Hill Companies, 2009.

روش تدریس: استفاده از سخنرانی، ارایه فایل های آموزشی به صورت ppt، پرسش و پاسخ، ارایه سمینار

وسایل آموزشی: مائیک، وایت بورد، ویدیو پروژکتور، پاورپوینت.



سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
				کوئیز
۱۰ تا ۱۲	۹۷/۱۱/۵	۳۰	به صورت کتبی	آزمون میان ترم
		۵۰	به صورت کتبی	آزمون پایان ترم
		۵	به روش حضور و غیاب شفاهی	حضور فعال در کلاس

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

۱- ترجمه: ۵ درصد از نمره کل

۲- آرایه سمینار: ۱۰ درصد از نمره کل

نام و امضای مدرس: دکتر فرامرز قره‌گوزلو

نام و امضای مدیر گروه: دکتر مسعود قنبری

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر هیوا حسینی

تاریخ ارسال :

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمانبندی درس بهداشت پرتوها

روز و ساعت جلسه: یکشنبه‌ها، ساعت ۱۶ تا ۱۸- نیمسال اول ۹۷-۹۸

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۹۷/۷/۱	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	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۲	۹۷/۷/۸	آشنایی با تاریخچه پرتوها در محیط کار	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۳	۹۷/۷/۱۵	آشنایی با ساختمان اتم، مروری بر مدل‌های اتمی، ایزوتوپ‌ها، انرژی هسته‌ای، مروری بر مدل‌های هسته، واحد جرم اتمی	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۴	۹۷/۷/۲۲	آشنایی با رابطه ماده و انرژی، پایداری هسته‌ها، کمیت انرژی پرتوایی، مواد پرتوزای طبیعی و مصنوعی، نیمه عمرها، اکتیویته، یونساز	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۵	۹۷/۷/۲۹	آشنایی با انواع پرتوهای یونساز و غیر یونساز، پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیسی	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۶	۹۷/۸/۶	آشنایی با ماهیت و اصول انتشار پرتوهای یونساز	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۷	۹۷/۸/۱۳	آشنایی با شکافت و جوش هسته‌ای، شتاب دهنده های ذرات، راکتورها و مسایل حفاظتی آنها	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۸	۹۷/۸/۲۰	آشنایی با نحوه برهم کنش پرتوها با مواد	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۹	۹۷/۸/۲۷	آشنایی با واحدهای پرتودهی و مواجهه و جذب پرتوها	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۱۰	۹۷/۹/۱۱	آشنایی با رابطه میزان پرتوایی با دوز جذب شده، مفهوم دوز معادل و انتقال انرژی خطی ماده (LET) و نحوه محاسبه دوز معادل موثر و حدود مجاز پرتوها	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۱۱	۹۷/۹/۱۸	آشنایی با کاربرد پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا در صنعت، پزشکی و کشاورزی	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۱۲	۹۷/۹/۲۵	آشنایی با جنبه‌های بهداشتی پرتوهای یونساز و صدمات ناشی از پرتوهای یونساز (تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم)	دکتر فرامرز قره‌گوزلو
۱۳	۹۷/۱۰/۲	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 قره‌گوزلو
۱۴	۹۷/۱۰/۹	آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری پرتوهای یونساز و روش‌های استاندارد اندازه‌گیری پرتوهای یونساز	دکتر فرامرز قره‌گوزلو

دکتر فرامرز قره‌گوزلو	آشنایی با طیف امواج الکترومغناطیسی غیر یونساز، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، امواج رادیویی و مایکرو ویو	۹۷/۱۰/۱۶	۱۵
دکتر فرامرز قره‌گوزلو	آشنایی با پرتوهای الکترومغناطیسی فرابنفش و مادون قرمز و پرتوهای لیزر	۹۷/۱۰/۲۳	۱۶
دکتر فرامرز قره‌گوزلو	ارایه سمینارهای دانشجویان در ارتباط با جنبه‌های بهداشتی پرتوهای یونساز و غیر یونساز	۹۷/۱۰/۳۰	۱۷