



(برای یک دوره درس کامل، برای مثال: ۱۷ جلسه ی ۲ ساعته برای یک درس ۲ واحدی)

دانشکده: پیراپزشکی گروه آموزشی: رادیولوژی مقطع و رشته‌ی تحصیلی: کارشناسی ارشد رادیوبیولوژی

نام درس: دزیمتری و اصول ایمنی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	پیش نیاز:
فیزیولوژی عمومی			
زمان برگزاری کلاس: روز: یکشنبه ساعت: ۸ تا ۱۰ صبح	مکان برگزاری: دانشکده		
تعداد دانشجویان: ۸	مسئول درس: مدرسین (به ترتیب حروف الفبا): حسینی پویا		

شرح دوره: (لطفاً شرح دهید)

در این درس مباحث مربوط به مبانی و محاسبات سنجش دز و نیز اصول ایمنی در مراکز کار با پرتو ارائه می شود.

هدف کلی: (لطفاً شرح دهید)

هدف کلی عبارت است از آشنایی با اصول دزیمتری پرتوهای یونساز در میدان های مختلف پرتو خارجی با تاکید بیشتر بر سنجش دز در مراکز تشخیصی و درمانی است. همچنین آموزش اصول ایمنی در مراکز پرتوپزشکی و صنعتی با تمرکز بر قواعد کار با پرتو بر اساس آخرین معیارهای ملی و بین المللی از اهداف کلی این درس می باشد.

اهداف بینابینی: (در واقع همان اهداف کلی طرح درس است)

(منظور شکستن هدف کلی به اجزای تخصصی است که نسبت به اهداف کلی روشن تر و شفاف تر است و محورهای اصلی برنامه را نشان می دهد. اهداف بینابینی قابل تقسیم شدن به اجزای اختصاصی تری به نام اهداف ویژه است که در واقع همان اهداف رفتاری اند.)

- آشنایی با فیزیک پرتوی از دیدگاه دزیمتری
- روشهای محاسبه دز
- ویژگی های انواع دزیمترها
- اصول ایمنی در مراکز پرتوی

شیوه‌های تدریس:

- سخنرانی
- سخنرانی برنامه ریزی شده
- پرسش و پاسخ
- بحث گروهی
- یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL)
- یادگیری مبتنی بر تیم (TBL)
- سایر موارد (لطفاً نام ببرید) ارائه سمینار توسط دانشجو و در صورت امکان بازدید از یک آزمایشگاه دزیمتری

به نام خداوند جان آفرین



دانشگاه علوم پزشکی ایران  
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی  
واحد برنامه‌ریزی درسی و آموزشی  
طرح دوره (Course Plan)

وظایف و تکالیف دانشجوی: (لطفاً شرح دهید)

حضور در کلاس، حل تمرین، شرکت در مباحث، شرکت در آزمون میان ترم و پایان ترم

وسایل کمک آموزشی:

وایت برد  تخته و گچ  پروژکتور اسلاید

سایر موارد (لطفاً نام ببرید) نمونه های دزیمتری و نیز کاتالوگ دزیمترها

نحوه ارزشیابی و درصد نمره: (از نمره کل)

آزمون میان ترم ۴۰٪ درصد نمره  
 انجام تکالیف ۵٪ درصد نمره  
 آزمون پایان ترم ۴۰٪ درصد نمره  
 شرکت فعال در کلاس ۵٪ درصد نمره  
سایر موارد (لطفاً نام ببرید) ۱۰ درصد سمنار

نوع آزمون

تشریحی  پاسخ کوتاه  چندگزینه‌ای  جور کردنی  صحیح- غلط   
سایر موارد (لطفاً نام ببرید) -----

منابع پیشنهادی برای مطالعه: (لطفاً نام ببرید):

- منابع انگلیسی:

چاپی Introduction to Radiological physics and radiation dosimetry (F. H. Attix)

منابع فارسی:

چاپی

مبانی دزسنجی در پرتوگیری خارجی (انتشارات پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای)

اینترنتی

مجموعه ضوابط کار با پرتو (سایت مرکز نظام ایمنی هسته ای کشور)



**جدول هفتگی کلیات ارائه‌ی درس**

جلسه	عنوان مطالب	استاد مربوط
۱	آشنایی با منابع پرتو	حسینی پویا
۲	کمیت های فیزیکی در دزیمتری	حسینی پویا
۳	کمیت های حفاظتی در دزیمتری	حسینی پویا
۴	کمیت های عملیاتی در دزیمتری	حسینی پویا
۵	برهم کنش های پرتوهای غیر باردار با ماده از دید دزیمتری	حسینی پویا
۶	برهم کنش های پرتوهای باردار با ماده از دید دزیمتری	حسینی پویا
۷	محاسبات انواع برد ذرات باردار	حسینی پویا
۸	اصول و مبانی تئوری حفره	حسینی پویا
۹	اصول محاسبات دزیمتری	حسینی پویا
۱۰	اصول محاسبات دزیمتری	حسینی پویا
۱۱	ویژگی های کلی دزیمترها	حسینی پویا
۱۲	دزیمترهای فعال	حسینی پویا
۱۳	دزیمترهای غیرفعال	حسینی پویا
۱۴	اصول ایمنی در مراکز تشخیصی	حسینی پویا
۱۵	اصول ایمنی در مراکز درمانی	حسینی پویا
۱۶	اصول ایمنی در مراکز صنعتی	حسینی پویا
۱۷	ارائه سمینار های دانشجویان	حسینی پویا



(برای یک جلسه از درس، برای مثال ۲ ساعت از کلاس درس در یک هفته)

مقطع و رشته‌ی تحصیلی: کارشناسی ارشد رادیوبیولوژی گروه آموزشی: رادیولوژی : دانشکده پیراپزشکی

پیش‌نیاز: فیزیولوژی عمومی نظری نوع واحد: ۲ تعداد واحد: نام درس: دزیمتری و اصول ایمنی

مکان برگزاری: دانشکده زمان برگزاری کلاس: روز: یکشنبه ساعت: ۸ تا ۱۰ صبح

مدرسین (به ترتیب حروف الفبا): حسینی پویا مسئول درس: تعداد دانشجویان: ۸

شرح دوره: (لطفا شرح دهید)

در این درس مباحث مربوط به مبانی و محاسبات سنجش دز و نیز اصول ایمنی در مراکز کار با پرتو ارائه می‌شود.

هدف کلی: (لطفا شرح دهید)

هدف کلی عبارت است از آشنایی با اصول دزیمتری پرتوهای یونساز در میدان‌های مختلف پرتو خارجی با تاکید بیشتر بر سنجش دز در مراکز تشخیصی و درمانی است. همچنین آموزش اصول ایمنی در مراکز پرتوپزشکی و صنعتی با تمرکز بر قواعد کار با پرتو بر اساس آخرین معیارهای ملی و بین‌المللی از اهداف کلی این درس می‌باشد.

اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو منابع پرتوهای ایکس، گاما بویژه آنهایی که در مراکز پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌تواند به عنوان منابع بالقوه پرتوگیری خارجی مطرح باشند نظیر مولد‌های اشعه ایکس، چشمه‌های پرتوزا در پزشکی هسته‌ای و رادیوتراپی و ... را بطور کامل فراگیرد. همچنین با منابع مهم نوترون‌زا و ذرات باردار در مراکز پزشکی یا صنعتی آشنا شود.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

جلسه ۱	موضوع درس	رئوس مطالب	شیوه‌ی تدریس	ارزشیابی
مدت زمان (دقیقه)				
۲ ساعت	آشنایی با منابع پرتو	۱ منابع پرتوهای ایکس ، گاما ، نوترون ، ذرات باردار در مراکز پزشکی و صنعتی	اسلایدهای حاوی تصاویر نمونه‌ای از هر یک از منابع	پرسش و پاسخ



### اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو شرح کامل و جامعی از کمیت های فیزیکی در دزیمتری شامل شاریدگی، شار، شار انرژی، کرما، دز جذبی و پرتودهی را با حل مثال فراگیرد.

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲ مدت زمان (دقیقه)
حل مثال	اسلاید	شاریدگی، شار، شار انرژی، کرما، دز جذبی و پرتودهی	کمیت های فیزیکی در دزیمتری	۲ ساعت

### اهداف رفتاری جلسه سوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو شرح کاملی از کمیت های حفاظتی شامل دز معادل و دز موثر و تاریخچه قبلی آنها و روابط مرتبط و نیز حد و حدود دز مجاز را فراگیرد.

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۳ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید	دز معادل و دز موثر و تاریخچه قبلی آنها و روابط مرتبط و نیز حد و حدود دز مجاز	کمیت های حفاظتی در دزیمتری	۲ ساعت

### اهداف رفتاری جلسه چهارم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو شرح کاملی از کمیت های عملیاتی شامل معادل دز فردی و محیطی و اقسام آن و نیز نحوه برآورد دز توسط آنها را فراگیرد

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴ مدت زمان (دقیقه)
حل تمرین	اسلاید	معادل دز فردی و محیطی و اقسام آن و نیز نحوه برآورد دز توسط آنها	کمیت های عملیاتی در دزیمتری	۲ ساعت



### اهداف رفتاری جلسه پنجم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو با نقش و سهم پدیده‌های فوتوالکتریک، کامپتون و تولید زوج در دز انتقالی به ماده و نیز برهم کنش‌های نوترونی با محیط بافت بدن در دزیمتری نوترون آشنا شده و بتواند یکمک برآورد تقریبی از آن را بدست آورد. همچنین آشنایی با نحوه استفاده از جداول ضرائب تضعیف ضروری است.

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۵ مدت زمان (دقیقه)
حل تمرین	اسلاید	پدیده‌های فوتوالکتریک، کامپتون و تولید زوج در دز انتقالی به ماده و نیز برهم کنش‌های نوترونی با محیط بافت بدن در دزیمتری نوترون	برخورد پرتوهای غیر باردار	۲ ساعت

### اهداف رفتاری جلسه ششم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو با انتقال انرژی انواع ذرات باردار در ماده، توان‌های ایستاندگی برخوردی و تابشی آنها در ماده کاملاً آشنا شود

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۶ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید	انتقال انرژی انواع ذرات باردار در ماده، توان‌های ایستاندگی برخوردی و تابشی	برخورد ذرات باردار	۲ ساعت

به نام خداوند جان آفرین



دانشگاه علوم پزشکی ایران  
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی  
واحد برنامه‌ریزی آموزشی  
طرح درس (Lesson Plan)

### اهداف رفتاری جلسه هفتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:  
دانشجو انواع برد ذرات باردار شامل برد ، برد CSDA و ماکزیمم در ماده را فراگرفته و بتواند از جداول مرتبط آن را محاسبه کند.

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۷ مدت زمان (دقیقه)
حل تمرین	اسلاید	انواع برد ذرات باردار شامل برد ، برد CSDA و ماکزیمم در ماده	برد ذرات باردار	۲ ساعت

### اهداف رفتاری جلسه هشتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:  
دانشجو با اصول کلی روابط حاکم بر تئوری های حفره براگ- گری، اسپنسر و بورلین آشنا شود و بتواند روابط بصورت تقریبی  
دز در محیط دزیمتر و دیواره آن را محاسبه و به یکدیگر تبدیل نماید.

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۸ مدت زمان (دقیقه)
حل تمرین	اسلاید	اصول تئوری حفره براگ- گری، اسپنسر و بورلین	تئوری حفره	۲ ساعت

به نام خداوند جان آفرین



دانشگاه علوم پزشکی ایران  
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی  
واحد برنامه‌ریزی آموزشی  
طرح درس (Lesson Plan)

### اهداف رفتاری جلسه نهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو اصول ریاضی بکارگیری تئوری حفره برای محاسبات دزیمتری پرتوهای فوتونی در محیط‌های متفاوت از نظر عدد اتمی را فرا گرفته و بتواند دز ثبت شده در دزیمتر را به دز محیط اندازه‌گیری تبدیل نماید.

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۹ مدت زمان (دقیقه)
حل تمرین	اسلاید	محاسبات دزیمتری پرتوهای فوتونی	اصول دزیمتری	۲ ساعت

### اهداف رفتاری جلسه دهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو اصول ریاضی بکارگیری تئوری حفره برای محاسبات دزیمتری پرتوهای نوترونی و الکترونی در محیط‌های متفاوت از نظر عدد اتمی را فرا گرفته و بتواند دز ثبت شده در دزیمتر را به دز محیط اندازه‌گیری تبدیل نماید.

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۰ مدت زمان (دقیقه)
حل تمرین	اسلاید	محاسبات دزیمتری پرتوهای غیر فوتونی و حل تمرین	اصول دزیمتری	۲ ساعت





### اهداف رفتاری جلسه یازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو با ویژگیهای کلی سیستم های دزیمتری مانند حساسیت، پاسخ انرژی، کالیبراسیون، صحت و دقت، حد بالای دزیمتری، حد اقل دز قابل اندازه گیری و .... در دزیمتری آشنا شود.

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۱ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید و نمونه های کاتالوگ دزیمترها	محاسبات دزیمتری پرتوهای غیر فوتونی و حل تمرین	ویژگی های دزیمتر	۲ ساعت

### اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو با انواع آشکارسازهای فعال گازی شامل اتاقک یونش، تناسبی، گایگر، و غیرگازی شامل سنتیلاتورها و نیمه هادی ها هنگامی که به عنوان دزیمتر استفاده می شوند بطور کامل آشنا شده و کاربردهای هر یک را به عنوان دزیمتر فرا بگیرد.

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۲ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید و نمونه های تصویری یا فیزیکی تجاری از هر یک از انواع آن	دزیمترهای گازی و نیمه هادی	دزیمترهای فعال	۲ ساعت



**اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو اصول و ویژگی‌های انواع دزیترهای غیر فعال مانند فیلم‌های رادیوگرافی و رادیوکرومیک، انواع حالت جامد مانند TLD، OSL و RPL را فراگیرد.

**جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب**

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۳ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید و نمونه‌های تصویری یا فیزیکی تجاری از هریک از انواع آن	دزیتری با فیلم و مواد حالت جامد	دزیترهای غیرفعال	۲ ساعت

**اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو با اصول ایمنی در مراکز تشخیصی ایکس و پزشکی هسته‌ای و آخرین معیارها آشنا شود.

**جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب**

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۴ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید	اصول ایمنی در مراکز تشخیصی ایکس و پزشکی هسته‌ای	اصول ایمنی در مراکز تشخیصی	۲ ساعت

**اهداف رفتاری جلسه پانزدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

دانشجو با اصول ایمنی کار با پرتو در مراکز درمانی کبالت-۶۰ و شتابدهنده و آخرین معیارها آشنا شود.

**جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب**

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۵ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید	اصول ایمنی در مراکز درمانی مانند تله‌تراپی کبالت و شتابدهنده‌ها	اصول ایمنی در مراکز درمانی	۲ ساعت



**اهداف رفتاری جلسه شانزدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:  
دانشجو با اصول ایمنی کار با پرتو در مراکز رادیوگرافی صنعتی و تاسیسات هسته‌ای و آخرین معیارها آشنا شود.

**جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب**

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۶ مدت زمان (دقیقه)
پرسش و پاسخ	اسلاید	ایمنی کار با پرتو در مراکز رادیوگرافی صنعتی و تاسیسات هسته‌ای	اصول ایمنی در مراکز صنعتی	۲ ساعت

**اهداف رفتاری جلسه هفدهم:**

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:  
دانشجو به ارائه سمیناری در موضوع روز دنیا در زمینه‌ی دزیمتری یا اصول ایمنی بپردازد

**جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب**

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۷ مدت زمان (دقیقه)
بر اساس کیفیت سمینار ارائه شده	اسلاید	سمینار با موضوعات روز دنیا در زمینه دزیمتری	سمینار دانشجویی	۲ ساعت