



## هوالحکیم

دانشکده مجازی و قطب علمی آموزش الکترونیکی پیشرفته در علوم پزشکی  
معاونت آموزشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

### طرح دوره «بهداشت پرتوها و حفاظت»

جدول شماره ۱: اطلاعات کلی درس

اطلاعات درس		
نام درس: بهداشت پرتوها و حفاظت	تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری، ۰/۵ واحد کارگاهی)	
گروه هدف: دانشجویان کارشناسی پیوسته - مهندسی بهداشت محیط	پیش نیاز درس: فیزیک عمومی	
گروه آموزشی ارائه دهنده درس: بهداشت محیط	شماره درس: ۳۳	
اطلاعات استاد مسئول درس		
نام و نام خانوادگی: دکتر زهرا درخشان	مرتبۀ علمی: استادیار	گروه آموزشی: بهداشت محیط
اطلاعات تماس:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>نشانی محل کار: بلوار رازی روبروی باشگاه برق دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز</li> <li>ایمیل: <a href="mailto:derakhshz@sums.ac.ir">derakhshz@sums.ac.ir</a></li> <li>تلفن محل کار: ۰۷۱۳۷۲۵۱۰۰۱-۹ داخلی ۳۹۳</li> <li>ساعات دسترسی به استاد: یکشنبه ها و سه شنبه ها ساعت ۱۰-۸</li> </ul>		

اطلاعات استاد همکار درس		
نام و نام خانوادگی:	مرتبۀ علمی:	گروه آموزشی: .
اطلاعات تماس:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>نشانی محل کار: شیراز، .....</li> <li>ایمیل: .....</li> <li>تلفن محل کار: .....</li> <li>ساعات دسترسی به استاد: .....</li> </ul>		

اطلاعات استاد همکار درس		
نام و نام خانوادگی:	مرتبۀ علمی:	گروه آموزشی:
اطلاعات تماس:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>نشانی محل کار: شیراز، .....</li> <li>ایمیل: .....</li> <li>تلفن محل کار: .....</li> <li>ساعات دسترسی به استاد: .....</li> </ul>		

**معرفی درس (با توجه به اهداف کاربردی)**

انسان در محیط بطور طبیعی یا مصنوعی ممکن است در معرض تابش های ناشی از مواد رادیواکتیو قرار می گیرد آشنایی با مخاطرات پرتوهای رادیواکتیو بر روی موجودات زنده بخصوص انسان و روش های کنترل پرتوها و حفاظت در برابر پرتوها بسیار دارای اهمیت می باشد. بویژه امروزه با کمترش استفاده های صلح آمیز از مواد رادیواکتیو و بکارگیری سلاح های اتمی و دغدغه های مربوط به اثرات این مواد و ترکیبات را بر محیط زیست و بخصوص انسان را افزایش داده است.

در این درس ضمن آشنایی با پرتوها، اثرات آنها، روشهای کنترل و پایش مورد بررسی قرار می گیرد. در مبحث عملی نیز عمدتا کاربرد وسایل پایش مواد رادیواکتیو در محیط به دانشجویان آموزش داده خواهد شد.

**اهداف درس**

**هدف کلی:** آشنایی دانشجویان با پرتوها و چگونگی حفاظت انسان در برابر آن در محیط زیست

**اهداف اختصاصی****اهداف شناختی**

دانشجو باید بتواند،

- ۱) ماهیت فیزیکی امواج الکترومغناطیس و نور و منابع تولید آن را درک کند، پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان، منابع تولید و کاربردهای آن را بشناسد، با خطرات و حفاظت در مقابل پرتوهای غیر یونیزان آشنا شود، با معادلات انرژی و سرعت امواج الکترومغناطیس آشنا شود، با فرضیات نور موجی - ذره ای، تفرق و تداخل نور آشنا شود، با کلیات قوانین نور هندسی و کاربرد آن در پزشکی آشنا شود، بازتاب داخلی، پلاریزیشن نور را بیاموزد، با مثال هایی از کاربرد خواص نور و فیبر نوری در علوم پزشکی آشنا شود.
- ۲) تاریخچه، نحوه تولید نور لیزر و تفاوت آن با نور طبیعی را توضیح دهد، اجزاء لیزر، خصوصیات و انرژی تولیدی آن را بیان کند، تفاوت لیزرهای پیوسته و پالسی را بشناسد، خصوصیات نور لیزر را بیان کند، سیستمهای انتقال نور لیزر و نحوه فوکس آن را توضیح دهد، طبقه بندی لیزرها و انواع آن را بشناسد، سه لیزر مهم در علوم پزشکی و صنعت و مشخصات آن را بیان کند، بر همکنش نور لیزر با بافت و کاربردهای علوم پزشکی آن را بداند، محدودهای خطرات لیزر برای کاربران، و کلاسهای لیزر را توضیح دهد، نکات ایمنی لیزر و حفاظت در برابر آن را بشناسد.
- ۳) با انرژی های برگشت پذیر (آبی، بادی، خورشیدی) آشنا شود، با راکتورهای هسته ای آشنا شود، چرخه تولید و مصرف سوخت هسته ای را بشناسد، مزایای انرژی هسته ای با انرژی های دیگر مقایسه کند، تاثیرات روشهای گوناگون تولید انرژی بر محیط زیست را بداند، تولید زباله هسته ای و دفع آن آشنا شود.
- ۴) با لیزر و خصوصیات نور آن و تفاوت آن با نور معمولی آشنا شود، با فیبر نوری و انتقال نور لیزر آشنا شود، آزمایش اندازه گیری و اگرایی نور لیزر و نور یک منبع معمولی را انجام دهد و آنها را مقایسه کند، آزمایش یانگ را انجام دهد و پدیده تداخل نور موجی را مشاهده کند، طول موج لیزر و یا اندازه دو شکاف یانگ توسط آزمایش یانگ را به دست آورد، با خطرات ممکن نور لیزر آشنا شود.
- ۵) با مواد رادیواکتیو پرتوزا کبالت ۶۰ و سزیوم ۱۳۷ و پرتو گاما آشنا شود، با نحوه کار با مواد رادیواکتیو خشک، خطرات و مراقبت از آن آشنا شود، با شمارنده و آشکارساز پرتو گاما آشنا شود، نحوه کار با شمارنده گاما و تنظیمات آن را انجام دهد، آزمایش اندازه گیری پرتو گاما با تغییر ضخامت سرب / پلی اتیلن را انجام دهد، ضریب تضعیف فلز سرب و پلی اتیلن برای گاما بوسیله

- رسم نمودار لگاریتمی را محاسبه کند، ضخامت لایه نیم جذب برای سرب و پلی اتیلن تعیین کند، منحنی تضعیف سرب و پلی اتیلن برای گاما کبالت را مقایسه کند، منحنی تضعیف گاما کبالت و سزیم برای فلز سرب / پلی اتیلن را مقایسه کند.
- ۶) امواج الکترو مغناطیس را تعریف کند، طیف و تقسیم بندی امواج الکترو مغناطیس را بیان کند، پرتوهای غیر یونساز را تعریف کرده و انواع پرتوهای غیر یونساز را فهرست نماید، امواج رادیوئی و طیف آنها را تعریف کند، اثرات بیولوژیکی امواج رادیوئی را شرح دهد، اثرات گرمائی امواج رادیوئی را شرح دهد، امواج مادون قرمز را تعریف کند، اثرات بیولوژیکی امواج مادون قرمز را شرح دهد، پرتوهای فرابنفش و طیف آنها را تعریف کند، اثرات بیولوژیکی پرتوهای فرابنفش را شرح دهد، کاربرد پرتوهای فرابنفش را بیان کند، حفاظت در برابر پرتوهای فرابنفش را شرح دهد.
- ۷) پرتو لیزر را تعریف کند، مکانیسم ایجاد لیزر را شرح دهد، کاربرد لیزر در پزشکی را بیان کند، کاربرد لیزر در صنعت را بیان کند، کاربرد لیزر در تحقیقات را شرح دهد.
- ۸) پرتوهای لیزر را براساس درجه آسیب رسانی زیستی طبقه بندی کند، اثرات بیولوژیکی پرتو لیزر را بیان کند، حفاظت در برابر پرتو لیزر را تعریف کند، حفاظت در برابر پرتو لیزر را بیان کند.
- ۹) پرتوزائی را تعریف کند، قوانین پرتوزائی را بیان کند، پرتوهای یون ساز را فهرست کند، واکنش های واپاشی مواد پرتوزا را تعریف کند، اصول انتشار پرتو گاما را بیان کند، اصول انتشار پرتو آلفا را بیان کند.
- ۱۰) اصول آشکارسازی پرتوها را بیان کند، دستگاه گایگر مولر را شرح دهد، اتاقک تناسبی را شرح دهد، دوزیمتر سنتیلاسیون را شرح دهد، دوزیمتر TLD را شرح دهد، کمیت پرتوزائی را تعریف کند، واحدهای اندازه گیری پرتوزائی را بیان کند. کمیت دوز جذبی را تعریف کند، کمیت دوز معادل را تعریف کند، واحدهای اندازه گیری دوز معادل را بیان کند، دوز معادل موثر را تعریف کند، واحدهای اندازه گیری دوز معادل موثر را بیان کند، حداکثر مقدار مجاز پرتو را تعریف کند، مقادیر مجاز پرتوگیری در کارکنان با پرتو را بیان کند، مقادیر مجاز پرتوگیری در افراد جامعه را بیان کند.
- ۱۱) برخورد پرتوهای یون ساز با ماده را تعریف کند، اثر فتوالکتریک را تعریف کند، اثر کمپتون را تعریف کند، پدیده تولید جفت یون را تعریف کند، واکنش فزای پوزیترونی را توضیح دهد.
- ۱۲) رادیواکتیویته طبیعی و مصنوعی را تعریف کند، خانواده رادیواکتیو را بیان کند، نیمه عمر فیزیکی را تعریف کند، نیمه عمر بیولوژیکی را تعریف کند، رابطه نیمه عمر فیزیکی و ثابت واپاشی را بیان کند، شکافت هسته ای را تعریف کند، انرژی هسته ای را تعریف کند، کاربرد انرژی هسته ای را بیان کند، راکتور هسته ای را تعریف کند، کاربرد راکتور هسته ای را شرح دهد.
- ۱۳) کاربرد پرتوهای یونیزان در پزشکی را شرح دهد، دستگاههای تولید پرتوهای یونیزان را فهرست کند، دستگاه های تولید اشعه ایکس را شرح دهد، دستگاه تولید اشعه گاما را شرح دهد.
- ۱۴) خطرات مراکز هسته ای را بیان کند، حفاظت در مراکز هسته ای را شرح دهد، حفاظت در برابر رادیوگرافی را تعریف کند، حفاظت در برابر فلورسکپی را تعریف کند، حفاظت در مراکز پزشکی هسته ای، حفاظت در برابر رادیوگرافی صنعتی را شرح دهد، پرتوگیری اضطراری را تعریف کند، روش های جلوگیری از پرتوگیری اضطراری را شرح دهد.

### اهداف مهارتی

- ۱۵) آزمایش اندازه گیری واگرائی نور لیزر و نور یک منبع معمولی را انجام دهد.
- ۱۶) آزمایش یانگ را انجام دهد.
- ۱۷) طول موج لیزر و یا اندازه دو شکاف یانگ توسط آزمایش یانگ را به دست آورد.
- ۱۸) آزمایش اندازه گیری پرتو گاما با تغییر ضخامت سرب / پلی اتیلن را انجام دهد.

### اهداف نگرشی

### روش ارائه درس

#### راهبرد آموزشی

این درس به شیوه تدریس گروهی و با رویکرد آموزشی یادگیری ترکیبی Blended Learning ارائه می‌شود. در شرایط عادی حدود ۷۰ درصد درس به شیوه حضوری و ۳۰ درصد با استفاده از شیوه‌های الکترونیکی ارائه می‌شود (شامل ابزارهای تعاملی سامانه مدیریت یادگیری (نوید)، تکالیف و فعالیت‌های یادگیری، تالار گفتگو، خودآزمون‌ها و ... و نیز کلاس مجازی برای رفع اشکال و ارتباطات تعاملی مستمر با اساتید). کلیه محتواها و منابع آموزشی، خودآزمون‌ها و تکالیف و ... بر روی سیستم مدیریت یادگیری نوید ارائه می‌شود.

#### روش تدریس حضوری

سخنرانی کوتاه استاد، بحث و گفتگو، نقد مقالات و ارائه کنفرانس‌های کلاسی توسط دانشجویان همراه با بازخورد و نقش هدایتگر استاد

#### روش تدریس الکترونیکی

- شیوه‌های همزمان: ارائه کنفرانس به شیوه وینار و ژورنال کلاب مجازی همراه با Cased Based Discussion مقالات پژوهشی
- شیوه‌های غیر همزمان: به اشتراک گذاری محتواها و منابع، ارائه تکالیف و فعالیت‌های یادگیری، تالار گفتگو و خودآزمون

### منابع آموزشی

منابع آموزشی اصلی

- فیزیک پزشکی تالیف جان کامرون ترجمه دکتر تکاور ۱۳۸۷.
- لیزرها در جراحی ارولوژی ترجمه دکتر راستا، فیزیک پزشکی تالیف جان کامرون ترجمه دکتر تکاور ۱۳۸۷.
- پرتوهای یونساز و بهداشت آنها، مصباح، الف
- فیزیک تشعشع و رادیولوژی، فریدون نجم آبادی

### تجهیزات و امکانات آموزشی

- تخته وایت برد
- نرم افزار پاورپوینت
- تمرین‌های پرینت شده
- آزمایشگاه بهداشت پرتوها

نوع ارزشیابی	شیوه ارزشیابی دانشجوی	نمره
میان ترم و پایان ترم	• امتحان عملی پایان ترم (۳۰ درصد)	۶
	• امتحان نظری پایان ترم (۷۰ درصد)	۱۴
جمع کل		۲۰

**ارزشیابی برنامه:** لطفا در انتهای ترم برای ارزشیابی ترمی به لینکی که با همین عنوان در سایت دانشکده قرار داده شده است مراجعه بفرمایید.



جدول شماره ۳: زمان بندی جلسات درس

گروه هدف: کارشناسی پیوسته بهداشت محیط		سال ورودی: مهر ۱۴۰۰		زمان ارائه درس: ۱۴۰۲-۱ (ترم اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲)		
روز	تاریخ	ساعت	عنوان جلسات	استاد	مکان	روش ارائه/ رسانه
۱	شنبه	۱۴۰۲/۰۷/۰۸	۱۰-۱۳	امواج الکترومغناطیس، پرتوهای غیر یونیزان و کاربردهای آن	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۲	شنبه	۱۴۰۲/۰۷/۱۵	۱۰-۱۳	لیزر و کاربردهای علوم پزشکی آن	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۳	شنبه	۱۴۰۲/۰۷/۲۲	۱۰-۱۳	انرژی هسته ای در راکتورها و نکات ایمنی	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۴	شنبه	۱۴۰۲/۰۷/۲۹	۱۰-۱۳	لیزر و تفاوت آن با منابع نور معمولی - آزمایش یانگ	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۵	شنبه	۱۴۰۲/۰۸/۰۶	۱۰-۱۳	تعیین ضریب تضعیف و ضخامت لایه نیم جذب فلز سرب و پلی اتیلن برای پرتو گاما	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۶	شنبه	۱۴۰۲/۰۸/۱۳	۱۰-۱۳	طیف امواج الکترو مغناطیس	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۷	شنبه	۱۴۰۲/۰۸/۲۰	۱۰-۱۳	کاربرد لیزر در پزشکی، صنعت و تحقیقات	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۸	شنبه	۱۴۰۲/۰۸/۲۷	۱۰-۱۳	اثرات بیولوژیکی لیزر	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۹	شنبه	۱۴۰۲/۰۹/۰۴	۱۰-۱۳	مواد پرتوزا و واکنش های هسته ای	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۱۰	شنبه	۱۴۰۲/۰۹/۱۱	۱۰-۱۳	آشکارسازی پرتوها و واحدها و کمیت های پرتوزائی	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۱۱	شنبه	۱۴۰۲/۰۹/۱۸	۱۰-۱۳	انواع واکنشهای پرتو یون ساز در ماده	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۱۲	شنبه	۱۴۰۲/۰۹/۲۵	۱۰-۱۳	رادیواکتیویته طبیعی و مصنوعی و خانواده های رادیواکتیو	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۱۳	شنبه	۱۴۰۲/۱۰/۰۲	۱۰-۱۳	پرتو پزشکی و دستگاه های تولید کننده پرتو	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۱۴	شنبه	۱۴۰۲/۱۰/۰۹	۱۰-۱۳	دوزیمتری و حفاظت در برابر پرتوها	دکتر زهرا درخشان	سخنرانی/ پرسش و پاسخ
۱۵	شنبه	۱۴۰۲/۱۰/۱۶	۱۰-۱۳	رفع اشکال	دکتر زهرا درخشان	پرسش و پاسخ
۱۶	شنبه	متعاقباً اعلام می گردد	متعاقباً اعلام می گردد	فرجه امتحانات		
۱۷	شنبه	متعاقباً اعلام می گردد	متعاقباً اعلام می گردد	آزمون پایان ترم		