



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

# رشته مهندسی اپتیک و لیزر



دوره کارشناسی پیوسته

گروه فنی و مهندسی

به استناد مصوبه جلسه شماره ۸۶۱ تاریخ ۱۶/۰۳/۱۳۹۴ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

نام رشته: مهندسی اپتیک و لیزر

عنوان گرایش: -

گروه: فنی و مهندسی

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

پیشنهادی دانشگاه: شهید باهنر کرمان

نوع مصوبه: تدوین

به استناد مصوبه جلسه ۸۶۱ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی در تاریخ ۱۳۹۴/۰۳/۱۶؛ در مورد تایید برنامه‌های مدون و دارای مجوز در شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی و با عنایت به نامه شماره ۲۱۱/۱۲۲۷۶۸ تاریخ ۱۳۹۹/۰۵/۰۶ دانشگاه شهید باهنر کرمان در مورد تصویب برنامه درسی مهندسی اپتیک و لیزر با ماهیت غیر نظامی در مقطع کارشناسی پیوسته، این برنامه تا زمان بازنگری، مصوب تلقی می‌شود.

محمد رضا آهنچیان

دبیر کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

9



نام خدا



مشخصات برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی مهندسی

اپتیک و لیزر



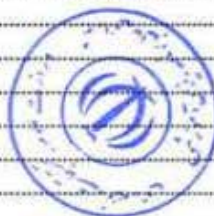
## فهرست

۵	.....	مقدمه
۵	.....	تعریف و هدف دوره
۵	.....	نقش و توانایی
۶	.....	مقررات دوره
۶	.....	واحد‌های درسی
۶	.....	شرایط ورود
۷	.....	نمای کلی برنامه دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر
۸	.....	جدول دروس
۸	.....	جدول ۱: دروس پایه
۹	.....	جدول ۲: دروس اصلی
۱۰	.....	جدول ۳: دروس تخصصی
۱۱	.....	جدول ۴: دروس اختیاری
۱۳	.....	برنامه زمان‌بندی پیشنهادی
۱۵	.....	دروس پایه
۱۶	.....	مبانی فیزیک ۱
۱۷	.....	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱
۱۸	.....	مبانی فیزیک ۲
۱۹	.....	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲
۲۰	.....	مبانی فیزیک نور
۲۱	.....	ریاضی عمومی ۱
۲۲	.....	ریاضی عمومی ۲
۲۳	.....	معادلات دیفرانسیل
۲۴	.....	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
۲۵	.....	شیمی عمومی
۲۶	.....	آزمایشگاه شیمی عمومی
۲۷	.....	فیزیک مدرن
۲۸	.....	آزمایشگاه فیزیک مدرن
۲۹	.....	کارگاه ماشین‌افزار
۳۰	.....	نقشه‌کشی صنعتی
۳۱	.....	دروس اصلی
۳۲	.....	الکترومغناطیس
۳۳	.....	میدان‌ها و امواج
۳۴	.....	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱
۳۵	.....	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲
۳۶	.....	ریاضی مهندسی
۳۷	.....	روش‌های ریاضی در اپتیک
۳۸	.....	محاسبات عددی در اپتیک
۳۹	.....	فیزیک حرارت
۴۰	.....	اپتیک هندسی
۴۱	.....	آزمایشگاه اپتیک هندسی
۴۲	.....	اپتیک فیزیکی
۴۳	.....	آزمایشگاه اپتیک فیزیکی
۴۴	.....	طراحی سامانه‌های اپتیک ۱
۴۵	.....	طراحی سامانه‌های اپتیک ۲
۴۶	.....	کارگاه طراحی سامانه‌های اپتیک ۱
۴۷	.....	دروس تخصصی
۴۸	.....	اصول لیزر ۱
۴۹	.....	اصول لیزر ۲
۵۰	.....	ایضی لیزر
۵۱	.....	آزمایشگاه لیزر ۱





۵۲	منابع نور و آشکارسازها
۵۳	آزمایشگاه منابع نور و آشکارسازها
۵۴	میانی فوتونیک
۵۵	اپتومکانیک
۵۶	ادوات و تجهیزات نوری
۵۷	تار نوری
۵۸	آزمایشگاه تار نوری
۵۹	سیستم‌های مخابرات نوری
۶۰	کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر
۶۱	الکترونیک ۱
۶۲	آزمایشگاه الکترونیک ۱
۶۳	الکترونیک ۲
۶۴	آزمایشگاه الکترونیک ۲
۶۵	زبان تخصصی
۶۶	کارآموزی
۶۷	پروژه
۶۸	دروس اختیاری
۶۹	تشدیدگرهای لیزری
۷۰	آزمایشگاه لیزر ۲
۷۱	انواع لیزر
۷۲	کاربردهای لیزر
۷۳	اپتیک فوریه
۷۴	اپتیک کوانتومی
۷۵	اپتیک غیرخطی
۷۶	اپتیک هامیلتونی
۷۷	اپتیک تطبیقی
۷۸	قطبش نور
۷۹	نور ساختاریافته
۸۰	اپتیک لایه‌های نازک
۸۱	نانو اپتیک
۸۲	اپتیک مادون قرمز
۸۳	اپتیک بینایی
۸۴	اپتیک ادوات نجومی
۸۵	میکروسکوپی نوری
۸۶	اپتیک الکترونی
۸۷	مواد اپتیکی
۸۸	مواد فوتونیک و فرامواد
۸۹	تداخل سنجی و تمام‌نگاری
۹۰	طیف‌نگاری لیزری
۹۱	بیوفوتونیک
۹۲	فیزیک عکاسی
۹۳	نورپردازی و روشنایی
۹۴	تاریخ اپتیک
۹۵	فلسفه علم و فناوری
۹۶	آزمایشگاه تکمیلی
۹۷	کارگاه ساخت عدسی
۹۸	منابع تغذیه لیزری
۹۹	تکنیک خلاء
۱۰۰	ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها



## مقدمه

پدیده‌های مرتبط با نور از دیرباز مورد توجه انسان بوده است. کنجکاوی و جست‌وجو در این حوزه منجر به شکل‌گیری دانش نورشناخت یا اپتیک شده است. گام‌های بزرگ در این زمینه توسط یونانیان در پیش از میلاد مسیح، مسلمانان در دوره قرون وسطی و اروپاییان در دوره رنسانس برداشته شده است. اما یکی از پیشرفت‌های بزرگ در قرن بیستم با نظریه‌پردازی لیزر و اختراع آن حاصل شد. این امر زمینه‌های مہار هرچه بیشتر نور و کنترل تک‌تک پارامترهای آن را فراهم کرد. افزایش دانش بشر از نور و برهمکنش آن با ماده (که با توسعه مکانیک کوانتومی امکان‌پذیر شد)، راه را برای توسعه فناوری‌های مبتنی بر آن فراهم کرد. شکل‌گیری مهندسی اپتیک، مهندسی لیزر، اپتوالکترونیک و فوتونیک حاصل تکمیل دانش بشری از نور بود. امروزه این شاخه‌های فناوری در تمام ابعاد زندگی انسان از حوزه علوم و تحقیقات گرفته تا صنایع مختلف، ارتباطات، پزشکی، هنر و سرگرمی کاربرد پیدا کرده‌اند. براین اساس، با توجه پیشرفت سریع علمی و تحقیقاتی در حوزه نور و کاربردهای روزافزون آن، تربیت کادر متخصصی که آشنا به مبانی نظری و واجد مهارت‌های عملی و خلاقیت‌های فنی باشند، ضروری بنظر می‌رسد.

## تعریف و هدف دوره

دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر به منظور آموزش مبانی علمی اپتیک و کاربرد آن در تجهیزات اپتیکی، لیزری و فوتونیک تدوین شده است. هدف دوره تربیت متخصصان کارآمد مورد نیاز در حوزه اپتیک و لیزر جهت رفع نیازهای تخصصی کشور در این زمینه می‌باشد.

## نقش و توانایی

دانش‌آموختگان این دوره نیروهای متخصص در زمینه‌های زیر را تأمین می‌کنند:



۱. طراحی تجهیزات اپتیکی، لیزری و اپتوالکترونیک
۲. نگهداری، تنظیم و تعمیر دستگاه‌های اپتیکی و لیزری
۳. بازرسی فنی، عیب‌یابی، نصب و مدرج‌سازی تجهیزات اپتیکی و لیزری
۴. شناخت، راه‌اندازی و بکارگیری سیستم‌های دارای تجهیزات اپتیکی و لیزری
۵. کنترل کیفیت به روش اپتیکی و لیزری
۶. رفع نیازهای تخصصی صنایع، حل مشکلات فنی و کمک به بهینه‌سازی فرآیندهای تولید
۷. همکاری در پروژه‌های تحقیقاتی، صنعتی و تولیدی در زمینه‌های فوق
۸. احراز و انتقال فناوری‌های نوین

دانش‌آموختگان این دوره می‌توانند در مراکز مختلف به کار اشتغال یابند و نیازهای تخصصی در این حوزه‌ها را برطرف کنند که از آن میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. فعالیت در صنایع اپتیکی، لیزری و الکترونیک
۲. فعالیت در حوزه مخابرات نوری

۳. فعالیت در حوزه تشخیص و درمان‌های پزشکی مبتنی بر نور
۴. فعالیت مرتبط با نور، اپتیک و لیزر در حوزه‌های هنری مختلف
۵. فعالیت در حوزه‌های خدماتی و سرگرمی مرتبط با نور و تجهیزات لیزری
۶. پذیرش مسئولیت‌های فنی در صنایع اپتیکی و لیزری
۷. فعالیت در واحدهای تحقیق و توسعه کارخانجات مرتبط با اپتیک و لیزر

علاوه بر این دانش‌آموختگان توانایی‌های لازم جهت ادامه تحصیل و تحقیق در مقاطع بالاتر را نیز کسب خواهند نمود.

## مقررات دوره

مقررات دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر مطابق آئین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و سایر مقررات مرتبط می‌باشد.

## واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی لازم برای گذراندن دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر، ۱۴۲ واحد و به شرح زیر تعیین می‌گردد:

دروس عمومی	۲۲ واحد	مطابق برنامه مصوب
دروس پایه	۳۱ واحد	(جدول شماره ۱)
دروس اصلی	۳۹ واحد	(جدول شماره ۲)
دروس تخصصی	۴۰ واحد	(جدول شماره ۳)
دروس اختیاری	۱۰ واحد	(جدول شماره ۴)

۱۴۲ واحد

جمع واحدها

## شرایط ورود



داوطلبین از بین دارندگان دیپلم متوسطه از طریق آزمون ورودی سراسری انتخاب می‌شوند.



نمای کلی برنامه دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر

دروس اختیاری		دروس اصلی		واحد	نوع درس	ردیف
۲	تشدیدگرهای لیزری	۱	الکترومغناطیس	۲۲	عمومی	۱
۱	آزمایشگاه لیزر ۲	۲	میدان‌ها و امواج	۳۱	پایه	۲
۲	انواع لیزر	۳	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱	۳۹	اصولی	۳
۲	کاربردهای لیزر	۴	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲	۴۰	تخصصی	۴
۲	اپتیک فوریه	۵	ریاضی مهندسی	۱۰	اختیاری	۵
۲	اپتیک کوانتومی	۶	روش‌های ریاضی در اپتیک	۱۴۲	جمع	
۲	اپتیک غیرخطی	۷	محاسبات عددی در اپتیک			
۲	اپتیک هامیلتونی	۸	فیزیک حرارت			
۲	اپتیک تطبیقی	۹	اپتیک هندسی			
۲	قطبش نور	۱۰	آزمایشگاه اپتیک هندسی			
۲	نور ساختاریافته	۱۱	اپتیک فیزیکی			
۲	اپتیک لایه‌های نازک	۱۲	آزمایشگاه اپتیک فیزیکی			
۲	نانو اپتیک	۱۳	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱			
۲	اپتیک مادون قرمز	۱۴	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۲			
۲	اپتیک بینایی	۱۵	کارگاه طراحی سامانه‌های اپتیکی			
۲	میکروسکوپی نوری	۳۹	جمع			
۲	اپتیک ادوات نجومی					
۲	اپتیک الکترونی					
۱	مواد اپتیکی					
۲	مواد فوتونیک و فرامواد					
۳	تداخل‌سنجی و تمام‌نگاری					
۲	طیف‌نگاری لیزری					
۲	بیوفوتونیک					
۲	فیزیک عکاسی					
۲	نورپردازی و روشنایی					
۱	تاریخ اپتیک					
۲	فلسفه علم و فناوری					
۲	آزمایشگاه تکمیلی					
۱	کارگاه ساخت عدسی					
۲	منابع تغذیه لیزری					
۲	تکنیک خلا					
۲	ریزداننده‌ها و میکروکنترلرها					
۱۰	جمع					

دروس عمومی		واحد	نوع درس	ردیف
۲	اندیشه اسلامی ۱	۲	عمومی	۱
۲	اندیشه اسلامی ۲	۲	عمومی	۲
۲	اخلاق اسلامی	۲	عمومی	۳
۲	انقلاب اسلامی	۲	عمومی	۴
۲	تاریخ و تمدن اسلامی	۲	عمومی	۵
۲	آشنایی با منابع اسلامی	۲	عمومی	۶
۲	فارسی	۲	عمومی	۷
۳	زبان خارجه	۳	عمومی	۸
۱	تربیت بدنی	۱	عمومی	۹
۱	ورزش ۱	۱	عمومی	۱۰
۲	دانش خانواده و جمعیت	۲	عمومی	۱۱
۲۲	جمع			

دروس تخصصی		واحد	نوع درس	ردیف
۳	اصول لیزر ۱	۳	تخصصی	۱
۳	اصول لیزر ۲	۳	تخصصی	۲
۱	ایمنی لیزر	۱	تخصصی	۳
۴	آزمایشگاه لیزر ۱	۴	تخصصی	۴
۵	منابع نور و آشکارسازها	۵	تخصصی	۵
۶	آزمایشگاه منابع نور و آشکارسازها	۶	تخصصی	۶
۷	مبانی فوتونیک	۷	تخصصی	۷
۸	اپتومکانیک	۸	تخصصی	۸
۹	ادوات و تجهیزات نوری	۹	تخصصی	۹
۱۰	تار نوری	۱۰	تخصصی	۱۰
۱۱	آزمایشگاه تار نوری	۱۱	تخصصی	۱۱
۱۲	سیستم‌های مخابرات نوری	۱۲	تخصصی	۱۲
۱۳	کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر	۱۳	تخصصی	۱۳
۱۴	الکترونیک ۱	۱۴	تخصصی	۱۴
۱۵	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱۵	تخصصی	۱۵
۱۶	الکترونیک ۲	۱۶	تخصصی	۱۶
۱۷	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱۷	تخصصی	۱۷
۱۸	زبان تخصصی	۱۸	تخصصی	۱۸
۱۹	کارآموزی	۱۹	تخصصی	۱۹
۲۰	پروژه	۲۰	تخصصی	۲۰
۴۰	جمع			

دروس پایه		واحد	نوع درس	ردیف
۳	مبانی فیزیک ۱	۳	عمومی	۱
۱	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱	۱	عمومی	۲
۳	مبانی فیزیک ۲	۳	عمومی	۳
۱	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲	۱	عمومی	۴
۵	مبانی فیزیک نور	۵	عمومی	۵
۶	ریاضی عمومی ۱	۶	عمومی	۶
۷	ریاضی عمومی ۲	۷	عمومی	۷
۸	معادلات دیفرانسیل	۸	عمومی	۸
۹	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۹	عمومی	۹
۱۰	شیمی عمومی	۱۰	عمومی	۱۰
۱۱	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱۱	عمومی	۱۱
۱۲	فیزیک مدرن	۱۲	عمومی	۱۲
۱۳	آزمایشگاه فیزیک مدرن	۱۳	عمومی	۱۳
۱۴	کارگاه ماشین‌افزار	۱۴	عمومی	۱۴
۱۵	نقشه‌کشی صنعتی	۱۵	عمومی	۱۵
۳۱	جمع			

## جدول دروس

### جدول ۱: دروس پایه

ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعات			واحد حل تمرین	پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			جمع	نظری	عملی			
۱	مبانی فیزیک ۱	۳	۴۸	۴۸	-	۲	ریاضی عمومی ۱	—
۲	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱	۱	۳۲	-	۳۲	—	مبانی فیزیک ۱	—
۳	مبانی فیزیک ۲	۳	۴۸	۴۸	-	۲	مبانی فیزیک ۱	ریاضی عمومی ۲
۴	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲	۱	۳۲	-	۳۲	—	مبانی فیزیک ۲	—
۵	مبانی فیزیک نور	۲	۳۲	۳۲	-	—	مبانی فیزیک ۱	—
۶	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۴۸	-	۲	—	—
۷	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	۴۸	-	۲	ریاضی عمومی ۱	—
۸	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	۴۸	-	—	ریاضی عمومی ۱	ریاضی عمومی ۲
۹	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۳	۶۴	۳۲	۳۲	—	—	—
۱۰	شیمی عمومی	۳	۴۸	۴۸	-	—	—	—
۱۱	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱	۳۲	-	۳۲	—	شیمی عمومی	—
۱۲	فیزیک مدرن	۲	۳۲	۳۲	-	—	مبانی فیزیک ۲	—
۱۳	آزمایشگاه فیزیک مدرن	۱	۳۲	-	۳۲	—	فیزیک مدرن	—
۱۴	کارگاه ماشین افزار	۱	۳۲	-	۳۲	—	—	—
۱۵	نقشه‌کشی صنعتی	۱	۳۲	-	۳۲	—	—	—
	مجموع	۳۱						



جدول ۲: دروس اصلی

ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعات			واحد حل تمرین	هم نیاز
			عملی	نظری	جمع		
۱	الکترومغناطیس	۳	-	۴۸	۴۸	۱	ریاضی مهندسی
۲	میدان‌ها و امواج	۳	-	۴۸	۴۸	۱	—
۳	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱	۳	-	۴۸	۴۸	۱	ریاضی مهندسی
۴	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲	۳	-	۴۸	۴۸	۱	—
۵	ریاضی مهندسی	۳	-	۴۸	۴۸	۱	معادلات دیفرانسیل
۶	روش‌های ریاضی در اپتیک	۳	-	۴۸	۴۸	۲	—
۷	محاسبات عددی در اپتیک	۲	-	۳۲	۳۲	۱	معادلات دیفرانسیل، مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
۸	فیزیک حرارت	۳	-	۴۸	۴۸	—	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱
۹	اپتیک هندسی	۳	-	۴۸	۴۸	۱	—
۱۰	آزمایشگاه اپتیک هندسی	۲	۶۴	-	۶۴	—	اپتیک هندسی
۱۱	اپتیک فیزیکی	۳	-	۴۸	۴۸	۱	الکترومغناطیس
۱۲	آزمایشگاه اپتیک فیزیکی	۲	۶۴	-	۶۴	—	اپتیک فیزیکی
۱۳	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱	۳	-	۴۸	۴۸	۱	—
۱۴	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۲	۲	-	۳۲	۳۲	۱	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱
۱۵	کارگاه طراحی سامانه‌های اپتیکی	۱	۳۲	-	۳۲	—	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۲ کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر
مجموع		۳۹					





جدول ۳: دروس تخصصی

ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعات			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			عملی	نظری	جمع		
۱	اصول لیزر ۱	۳	-	۴۸	۴۸	-	میدانها و امواج فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲
۲	اصول لیزر ۲	۳	-	۴۸	۴۸	اصول لیزر ۱	-
۳	ایمنی لیزر	۱	-	۱۶	۱۶	-	اصول لیزر ۱
۴	آزمایشگاه لیزر ۱	۱	۳۳	-	۳۳	ایمنی لیزر	اصول لیزر ۲
۵	منابع نور و آشکارسازها	۳	-	۴۸	۴۸	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱	-
۶	آزمایشگاه منابع نور و آشکارسازها	۱	۳۳	-	۳۳	-	منابع نور و آشکارسازها
۷	مبانی فوتونیک	۳	-	۴۸	۴۸	-	اصول لیزر ۲
۸	اپتومکانیک	۱	۱۶	۸	۲۴	آزمایشگاه اپتیک هندسی	-
۹	ادوات و تجهیزات نوری	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک هندسی	-
۱۰	تار نوری	۲	-	۳۲	۳۲	-	منابع نور و آشکارسازها
۱۱	آزمایشگاه تار نوری	۱	۳۳	-	۳۳	-	تار نوری
۱۲	سیستم‌های مخابرات نوری	۲	-	۳۲	۳۲	تار نوری	-
۱۳	کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر	۳	-	۴۸	۴۸	اپتیک فیزیکی محاسبات عددی در اپتیک	-
۱۴	الکترونیک ۱	۳	-	۴۸	۴۸	مبانی فیزیک ۲	-
۱۵	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱	۳۳	-	۳۳	الکترونیک ۱ آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲	-
۱۶	الکترونیک ۲	۳	-	۴۸	۴۸	الکترونیک ۱	-
۱۷	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۳۳	-	۳۳	الکترونیک ۲ آزمایشگاه الکترونیک ۱	-
۱۸	زبان تخصصی	۳	-	۴۸	۴۸	زبان خارجه. فارسی	-
۱۹	کارآموزی	۰	-	۲۴۰	۲۴۰	پس از نیمسال ششم	-
۲۰	پروژه	۳	-	-	-	پس از گذراندن ۱۰۰ واحد یا در سال چهارم	-
	مجموع	۴۰					





جدول ۴: دروس اختیاری

ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعات			هم نیاز
			عملی	نظری	جمع	
۱	تشدیدگرهای لیزری	۲	-	۳۲	۳۲	اصول لیزر ۲
۲	آزمایشگاه لیزر ۲	۱	۳۲	-	۳۲	آزمایشگاه لیزر ۱
۳	انواع لیزر	۲	-	۳۲	۳۲	اصول لیزر ۲
۴	کاربردهای لیزر	۲	-	۳۲	۳۲	اصول لیزر ۱
۵	اپتیک فوریه	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک فیزیکی، روش‌های ریاضی در اپتیک
۶	اپتیک کوانتومی	۲	-	۳۲	۳۲	اصول لیزر ۱
۷	اپتیک غیرخطی	۲	-	۳۲	۳۲	الکترومغناطیس اپتیک فیزیکی
۸	اپتیک هامیلتونی	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک هندسی
۹	اپتیک تطبیقی	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک فیزیکی، روش‌های ریاضی در اپتیک
۱۰	قطبش نور	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک فیزیکی
۱۱	نور ساختاریافته	۲	-	۳۲	۳۲	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲
۱۲	اپتیک لایه‌های نازک	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک فیزیکی
۱۳	نانو اپتیک	۲	-	۳۲	۳۲	مبانی فوتونیک
۱۴	اپتیک مادون قرمز	۲	-	۳۲	۳۲	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱
۱۵	اپتیک بینایی	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک هندسی
۱۶	اپتیک ادوات نجومی	۲	-	۳۲	۳۲	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱
۱۷	میکروسکوپی نوری	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک هندسی
۱۸	اپتیک الکترونی	-	-	۳۲	۳۲	الکترومغناطیس اپتیک هندسی
۱۹	مواد اپتیکی	-	-	۱۶	۱۶	اپتیک هندسی
۲۰	مواد فوتونیک و فرامواد	۲	-	۳۲	۳۲	فیزیک حرارت اپتیک فیزیکی
۲۱	تداخل سنجی و تمام‌نگاری	۲	۳۲	۱۶	۴۸	اپتیک فیزیکی
۲۲	طیف‌نگاری لیزری	۲	-	۳۲	۳۲	اصول لیزر ۲
۲۳	بیوفوتونیک	۲	-	۳۲	۳۲	منابع نور و آشکارسازها
۲۴	فیزیک عکاسی	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک هندسی
۲۵	نورپردازی و روشنایی	۲	-	۳۲	۳۲	منابع نور و آشکارسازها

ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعات			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			عملی	نظری	جمع		
۲۶	تاریخ اپتیک	۱	-	۱۶	۱۶	-	-
۲۷	فلسفه علم و فناوری	۲	-	۳۲	۳۲	فیزیک مدرن	-
۲۸	آزمایشگاه تکمیلی	۲	۶۴	-	۶۴	آزمایشگاه اپتیک فیزیکی	-
۲۹	کارگاه ساخت عدسی	۱	۳۲	-	۳۲	اپتیک هندسی	-
۳۰	منابع تغذیه لیزری	۲	۳۲	۱۶	۴۸	آزمایشگاه الکترونیک ۱	اصول لیزر ۲
۳۱	تکنیک خلاء	۲	۳۲	۱۶	۴۸	فیزیک حرارت	-
۳۲	ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها	۲	۳۲	۱۶	۴۸	الکترونیک ۲	آزمایشگاه الکترونیک ۲

- در مورد دروس اختیاری، دانشجو می‌تواند از جدول شماره ۴ یا از سایر دروس برنامه‌های مصوب پس از تأیید بخش تا سقف ۱۰ واحد انتخاب کند. دروس انتخابی از سایر رشته‌ها نباید از نظر موضوعی و سرفصل با دروس پایه و تخصصی اشتراک زیاد داشته باشند.
- برحسب نیاز و اقتضای طرح مباحث جدید در حوزه اپتیک و لیزر، امکان افزایش عناوین دروس اختیاری وجود دارد. این دروس پس از تصویب سرفصل پیشنهادی از طرف گروه به جدول دروس اختیاری اضافه خواهند شد.



## برنامه زمان بندی پیشنهادی

نیمسال دوم		
۳	۱	مبانی فیزیک ۲
۳	۲	ریاضی عمومی ۲
۲	۳	مبانی فیزیک نور
۳	۴	معادلات دیفرانسیل
۱	۵	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱
۱	۶	آزمایشگاه شیمی عمومی
۱	۷	کارگاه ماشین افزار
۳	۸	زبان خارجه
۱	۹	تربیت بدنی
۱۸	جمع	
۳۶	جمع کل تا نیمسال	

نیمسال اول		
۳	۱	مبانی فیزیک ۱
۳	۲	ریاضی عمومی ۱
۳	۳	شیمی عمومی
۱	۴	نقشه کشی صنعتی
۳	۵	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی
۳	۶	فارسی
۲	۷	اندیشه اسلامی ۱
۱۸	جمع	
۱۸	جمع کل تا نیمسال	

نیمسال چهارم		
۳	۱	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱
۳	۲	میدان ها و امواج
۳	۳	روش های ریاضی در اپتیک
۳	۴	اپتیک فیزیکی
۲	۵	آزمایشگاه اپتیک هندسی
۱	۶	آزمایشگاه فیزیک مدرن
۳	۷	زبان تخصصی
۱۸	جمع	
۷۲	جمع کل تا نیمسال	

نیمسال سوم		
۲	۱	فیزیک مدرن
۳	۲	ریاضی مهندسی
۳	۳	اپتیک هندسی
۳	۴	الکترومغناطیس
۱	۵	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲
۳	۶	الکترونیک ۱
۱	۷	ورزش ۱
۱۸	جمع	
۷۲	جمع کل تا نیمسال	



## برنامه زمان بندی پیشنهادی

نیمسال ششم		
۳	۱ اصول لیزر ۱	۱
۲	۲ طراحی سامانه‌های اپتیکی ۲	۲
۱	۳ ایمنی لیزر	۳
۳	۴ کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر	۴
۱	۵ آزمایشگاه منابع نور و آشکارسازها	۵
۳	۶ الکترونیک ۲	۶
۱	۷ آزمایشگاه الکترونیک ۱	۷
۲	۸ درس اختیاری	۸
۲	۹ اخلاق اسلامی	۹
<b>۱۸ جمع</b>		
۱۰۸	جمع کل تا نیمسال	

نیمسال پنجم		
۳	۱ فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲	۱
۳	۲ طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱	۲
۲	۳ محاسبات عددی در اپتیک	۳
۳	۴ منابع نور و آشکارسازها	۴
۳	۵ فیزیک حرارت	۵
۲	۶ آزمایشگاه اپتیک فیزیکی	۶
۲	۷ تاریخ و تمدن اسلامی	۷
<b>۱۸ جمع</b>		
۹۰	جمع کل تا نیمسال	



نیمسال تابستانی		
کارآموزی		

نیمسال هشتم		
۳	۱ مبانی فوتونیک	۱
۱	۲ آزمایشگاه تار نوری	۲
۲	۳ سیستم‌های مخابرات نوری	۳
۲	۴ ادوات و تجهیزات نوری	۴
۱	۵ کارگاه طراحی سامانه‌های اپتیکی	۵
۴	۶ درس اختیاری	۶
۲	۷ دانش خانواده و جمعیت	۷
۲	۸ انقلاب اسلامی	۸
<b>۱۷ جمع</b>		
۱۴۲	جمع کل تا نیمسال	

نیمسال هفتم		
۳	۱ اصول لیزر ۲	۱
۱	۲ آزمایشگاه لیزر ۱	۲
۱	۳ آزمایشگاه الکترونیک ۲	۳
۲	۴ تار نوری	۴
۱	۵ اپتومکانیک	۵
۳	۶ پروژه	۶
۴	۷ درس اختیاری	۷
۲	۸ آشنایی با منابع اسلامی	۸
<b>۱۷ جمع</b>		
۱۲۵	جمع کل تا نیمسال	



# دروس پایه

## رشته مهندسی اپتیک و لیزر



سرفصل درس

مشخصات درس	
نام درس (فارسی): مبانی فیزیک ۱	پیش‌نیاز:
نام درس (انگلیسی): Fundamentals of physics I	هم‌نیاز: ریاضی عمومی ۱
نوع درس: نظری	دوره: کارشناسی
تعداد واحد: ۳	رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر
آموزش تکمیلی: حل تمرین (۲ واحد)	
اهداف درس: آشنایی با مفاهیم پایه مکانیک نیوتونی و مباحث نوسان و موج	
محتوی (مباحث):	
بخش اول: مکانیک شامل	۶. کار و انرژی جنبشی
۱. اندازه‌گیری	۷. انرژی پتانسیل و بقای انرژی
۲. حرکت یک بعدی	۸. مرکز جرم و تکانه خطی
۳. بردارها	۹. حرکت دورانی و تکانه زاویه‌ای
۴. حرکت در دو و سه بعد	۱۰. تعادل و کشسانی
۵. نیرو	۱۱. مکانیک سیالات
	
بخش دوم: نوسان و موج شامل	۳. امواج و انواع آن
۱. نوسانات، نوسانگر هماهنگ	۴. برهنه‌ی امواج، امواج ایستاده
۲. انرژی در سیستم‌های نوسانی	
منابع اصلی:	
<p>۱. J. Walker, R. Resnick, and D. Halliday, <i>Halliday &amp; Resnick fundamentals of physics</i>, 10th edition., Wiley, 2014.</p> <p>۲. Ohanian, Hans C. and John T. Markert, <i>Physics for Engineers and Scientists</i>, ۳rd ed. W.W. Norton &amp; Co., ۲۰۰۷.</p>	
منابع فرعی:	
<p>۱. R. Shankar, <i>Fundamentals of physics I: mechanics, relativity, and thermodynamics</i>, Expanded edition. Yale University Press, 2019.</p> <p>۲. Resnick, Robert, David Halliday, and Kenneth S. Krane. <i>Physics</i>. 4th ed. Wiley, 1992.</p>	

<p>پیش‌نیاز : هم‌نیاز : مبانی فیزیک ۱ دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱ نام درس (انگلیسی) : Physics Lab. I نوع درس : عملی تعداد واحد : ۱</p>																
<p>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم مکانیک نیوتونی، نوسان و موج در قالب آزمایش، تکمیل مفاهیم درس مربوطه و کسب مهارت‌های آزمایشگاهی</p>																	
<p>محتوی (مباحث) : انجام حداقل ۱۲ آزمایش از میان آزمایشات زیر</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="133 703 771 766">۱۰. مطالعه تعادل اجسام و اندازه‌گیری گشتاور</td> <td data-bbox="771 703 1443 766">۱. اندازه‌گیری کمیت‌های مکانیکی (طول، زاویه، زمان،</td> </tr> <tr> <td data-bbox="133 766 771 892">۱۱. آونگ‌های ساده، فیزیکی و آونگ کاتر (محاسبه شتاب گرانش)</td> <td data-bbox="771 766 1443 892">چگالی و غیره) ۲. بررسی قوانین حرکت (اندازه‌گیری موقعیت، سرعت و شتاب) در سیستم‌های با اصطکاک ناچیز</td> </tr> <tr> <td data-bbox="133 892 771 955">۱۲. مطالعه حرکت زیروسکوپی</td> <td data-bbox="771 892 1443 955">۳. بررسی قوانین حرکت بر روی سطح شیبدار</td> </tr> <tr> <td data-bbox="133 955 771 1018">۱۳. مطالعه نوسانات ساده در سیستم فنر-وزنه و آونگ</td> <td data-bbox="771 955 1443 1018">۴. اندازه‌گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف</td> </tr> <tr> <td data-bbox="133 1018 771 1081">۱۴. بررسی نوسانات میرا، واداشته و بدیده تشدید</td> <td data-bbox="771 1018 1443 1081">۵. مطالعه سقوط آزاد و تعیین شتاب گرانش</td> </tr> <tr> <td data-bbox="133 1081 771 1207">۱۵. بررسی امواج ساکن و تحقیق آن در تارهای مرتعش و لوله‌های صوتی</td> <td data-bbox="771 1081 1443 1207">۶. مطالعه حرکت پرتابی</td> </tr> <tr> <td data-bbox="133 1207 771 1333">۱۶. اندازه‌گیری سرعت امواج مکانیکی (صوت) در محیط‌های مختلف</td> <td data-bbox="771 1207 1443 1333">۷. مطالعه اصل بقای تکانه خطی در برخوردهای کشنده و غیرکشنده</td> </tr> <tr> <td data-bbox="133 1333 771 1459">۱۷. بررسی رفتار سیالات و کشش سطحی</td> <td data-bbox="771 1333 1443 1459">۸. مطالعه اصل بقای تکانه زاویه‌ای و محاسبه گشتاور ۹. مطالعه رفتار نیروها</td> </tr> </table>		۱۰. مطالعه تعادل اجسام و اندازه‌گیری گشتاور	۱. اندازه‌گیری کمیت‌های مکانیکی (طول، زاویه، زمان،	۱۱. آونگ‌های ساده، فیزیکی و آونگ کاتر (محاسبه شتاب گرانش)	چگالی و غیره) ۲. بررسی قوانین حرکت (اندازه‌گیری موقعیت، سرعت و شتاب) در سیستم‌های با اصطکاک ناچیز	۱۲. مطالعه حرکت زیروسکوپی	۳. بررسی قوانین حرکت بر روی سطح شیبدار	۱۳. مطالعه نوسانات ساده در سیستم فنر-وزنه و آونگ	۴. اندازه‌گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف	۱۴. بررسی نوسانات میرا، واداشته و بدیده تشدید	۵. مطالعه سقوط آزاد و تعیین شتاب گرانش	۱۵. بررسی امواج ساکن و تحقیق آن در تارهای مرتعش و لوله‌های صوتی	۶. مطالعه حرکت پرتابی	۱۶. اندازه‌گیری سرعت امواج مکانیکی (صوت) در محیط‌های مختلف	۷. مطالعه اصل بقای تکانه خطی در برخوردهای کشنده و غیرکشنده	۱۷. بررسی رفتار سیالات و کشش سطحی	۸. مطالعه اصل بقای تکانه زاویه‌ای و محاسبه گشتاور ۹. مطالعه رفتار نیروها
۱۰. مطالعه تعادل اجسام و اندازه‌گیری گشتاور	۱. اندازه‌گیری کمیت‌های مکانیکی (طول، زاویه، زمان،																
۱۱. آونگ‌های ساده، فیزیکی و آونگ کاتر (محاسبه شتاب گرانش)	چگالی و غیره) ۲. بررسی قوانین حرکت (اندازه‌گیری موقعیت، سرعت و شتاب) در سیستم‌های با اصطکاک ناچیز																
۱۲. مطالعه حرکت زیروسکوپی	۳. بررسی قوانین حرکت بر روی سطح شیبدار																
۱۳. مطالعه نوسانات ساده در سیستم فنر-وزنه و آونگ	۴. اندازه‌گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف																
۱۴. بررسی نوسانات میرا، واداشته و بدیده تشدید	۵. مطالعه سقوط آزاد و تعیین شتاب گرانش																
۱۵. بررسی امواج ساکن و تحقیق آن در تارهای مرتعش و لوله‌های صوتی	۶. مطالعه حرکت پرتابی																
۱۶. اندازه‌گیری سرعت امواج مکانیکی (صوت) در محیط‌های مختلف	۷. مطالعه اصل بقای تکانه خطی در برخوردهای کشنده و غیرکشنده																
۱۷. بررسی رفتار سیالات و کشش سطحی	۸. مطالعه اصل بقای تکانه زاویه‌ای و محاسبه گشتاور ۹. مطالعه رفتار نیروها																
<p>منابع :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>دستور کار طراحی شده در آزمایشگاه</li> <li>J. Wilson, <i>Physics laboratory experiments</i>, 8th Ed. Cengage Learning, 2014.</li> <li>Benjamin Crowell, <i>Lab Manual for Physics</i>, www.lightandmatter.com.</li> <li>D. H. Loyd, <i>Physics laboratory manual</i>, 3rd ed. Brooks/Cole, 2008.</li> </ol>																	

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: مبانی فیزیک ۱ هم‌نیاز: ریاضی عمومی ۲ دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): مبانی فیزیک ۲ نام درس (انگلیسی): Fundamentals of physics II نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۲ واحد)</p>
اهداف درس: آشنایی با مفاهیم پایه الکتروسیسته و مغناطیس	
محتوی (مباحث):	
<p>۸. میدان‌های مغناطیسی ۹. میدان مغناطیسی ناشی از جریان الکتریکی ۱۰. قانون القای فاراده ۱۱. خواص مغناطیسی مواد ۱۲. خودالقایی ۱۳. مدارهای جریان دمتناوب ۱۴. معادلات ماکسول و امواج الکترومغناطیسی</p>	<p>۱. بار الکتریکی و قانون کولن ۲. میدان الکتریکی ۳. قانون گوس ۴. پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی ۵. خواص الکتریکی مواد ۶. ظرفیت الکتریکی ۷. مدارهای جریان مستقیم</p>
منابع اصلی:	
<p>۱. J. Walker, R. Resnick, and D. Halliday, <i>Halliday &amp; Resnick fundamentals of physics</i>, 10th edition., Wiley, 2014.</p> <p>۲. Ohanian, Hans C. and John T. Markert, <i>Physics for Engineers and Scientists</i>. ۲rd ed. W.W. Norton &amp; Co., ۲۰۰۷.</p>	
منابع فرعی:	
<p>۱. R. Shankar, <i>Fundamentals of physics. II: Electromagnetism, optics, and quantum mechanics</i>. Yale University Press, 2016.</p> <p>۲. Resnick, Robert, David Halliday, and Kenneth S. Krane. <i>Physics</i>. ۴th ed. Wiley, ۱۹۹۲.</p>	
<p>ملاحظات: در صورتی که دانشجو قبلاً درس پیش‌نیاز را اخذ و بدون هر نوع حذف (اضطراری، آموزشی، غیبت، غیبت در امتحان، پزشکی و غیره) موفق به گذراندن آن نشده باشد، پیش‌نیاز بصورت هم‌نیاز تلقی خواهد شد.</p>	



## سرفصل درس

<p style="text-align: right;">پیش نیاز : هم‌نیاز : مبانی فیزیک ۲ دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p style="text-align: center;">مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی) : آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲ نام درس (انگلیسی) : Physics Lab. II نوع درس : عملی تعداد واحد : ۱</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم پایه الکتریسته و مغناطیس در قالب آزمایش ، تکمیل مفاهیم درس مربوطه و کسب مهارت‌های آزمایشگاهی</p>	
<p>محتوی (مباحث) : انجام حداقل ۱۲ آزمایش از میان آزمایشات زیر:</p>	
<p>۹. بررسی رفتار خازن در مدارهای جریان متناوب ۱۰. بررسی خودالقایی ۱۱. بررسی رفتار خودالقاهها در مدارهای جریان متناوب ۱۲. بررسی مدارهای نوسانی و پدیده تشدید ۱۳. مشاهده و بررسی میدان‌های مغناطیسی ۱۴. بررسی پدیده پسماند مغناطیسی ۱۵. بررسی مبدل‌ها و انتقال توان در سیستم‌های الکتریکی ۱۶. بررسی سلول‌های خورشیدی</p>	<p>۱. آشنایی با دستگاههای اندازه گیری الکتریکی و منابع الکتریکی ۲. آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربردهای آن، آشنایی با سیگنال‌های الکتریکی ۳. بررسی مفهوم مقاومت الکتریکی ۴. روش‌های اندازه گیری مقاومت الکتریکی ۵. مدارهای مقاومتی ۶. مشاهده و بررسی میدان‌های الکتریکی ۷. بررسی ظرفیت الکتریکی و خازن‌ها ۸. بررسی رفتار گذرای خازن‌ها در مدارهای جریان مستقیم</p>
	
<p>منابع :</p> <p>۱. دستور کار طراحی شده در آزمایشگاه</p> <p>۲. J. Wilson, <i>Physics laboratory experiments</i>, 8th Ed. Cengage Learning, 2014.</p> <p>۳. Benjamin Crowell, <i>Lab Manual for Physics</i>, <a href="http://www.lightandmatter.com">www.lightandmatter.com</a>.</p> <p>۴. D. H. Loyd, <i>Physics laboratory manual</i>, 3rd ed. Brooks/Cole, 2008.</p>	

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: مبانی فیزیک ۱ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): مبانی فیزیک نور نام درس (انگلیسی): Fundamentals of Optics نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲ آموزش تکمیلی: نمایش‌های کلاسی</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با مفاهیم پایه اپتیک هندسی، موجی و فیزیکی، آشنایی با پدیده‌ها و کاربردهای اپتیک</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: right;"> <p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. امواج نورانی</li> <li>۱. آینه‌ها و عدسی‌ها</li> <li>۲. تداخل</li> <li>۳. پراش</li> <li>۴. توری‌های پراش و طیف</li> <li>۵. قطبش نور</li> </ol> <p>بخشی از درس باید به نمایش پدیده‌های اپتیکی (هندسی و فیزیکی) و کاربردهای اپتیک در زندگی و فناوری اختصاص داده شود. همچنین پدیده‌ها و مسائل روز اپتیک بصورت توصیفی بیان گردد.</p> </div> </div>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. J. Walker, R. Resnick, and D. Halliday, <i>Halliday &amp; Resnick fundamentals of physics</i>, 10th edition., Wiley, 2014.</li> <li>۲. Ohanian, Hans C. and John T. Markert, <i>Physics for Engineers and Scientists</i>, ۳rd ed. W.W. Norton &amp; Co., ۲۰۰۷.</li> </ol> <p style="text-align: right;">منابع فرعی:</p>	
<p>ملاحظات: در صورتی که دانشجو قبلاً درس پیش‌نیاز را اخذ و بدون هر نوع حذف (اضطراری، آموزشی، غیبت، غیبت در امتحان، پزشکی و غیره) موفق به گذراندن آن نشده باشد، پس نیاز بصورت هم‌نیاز تلقی خواهد شد.</p>	

سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : ریاضی عمومی ۱ نام درس (انگلیسی) : Calculus I نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۲ واحد)</p>										
<p>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم اولیه حساب دیفرانسیل و انتگرال</p>											
<p>محتوی (مباحث) :</p> <table border="0"> <tr> <td>۱. مفاهیم مقدماتی (مجموعه‌ها، اعداد حقیقی، توابع، توابع مثلثاتی)</td> <td>۶. انتگرال گیری</td> </tr> <tr> <td>۲. اعداد مختلط</td> <td>۷. کاربردهای انتگرال گیری</td> </tr> <tr> <td>۳. حد ویوستگی</td> <td>۸. توابع غیر جبری و توابع معکوس</td> </tr> <tr> <td>۴. مشتق</td> <td>۹. روش‌های انتگرال گیری</td> </tr> <tr> <td>۵. کاربردهای مشتق</td> <td>۱۰. سری‌های بینهایت</td> </tr> </table>		۱. مفاهیم مقدماتی (مجموعه‌ها، اعداد حقیقی، توابع، توابع مثلثاتی)	۶. انتگرال گیری	۲. اعداد مختلط	۷. کاربردهای انتگرال گیری	۳. حد ویوستگی	۸. توابع غیر جبری و توابع معکوس	۴. مشتق	۹. روش‌های انتگرال گیری	۵. کاربردهای مشتق	۱۰. سری‌های بینهایت
۱. مفاهیم مقدماتی (مجموعه‌ها، اعداد حقیقی، توابع، توابع مثلثاتی)	۶. انتگرال گیری										
۲. اعداد مختلط	۷. کاربردهای انتگرال گیری										
۳. حد ویوستگی	۸. توابع غیر جبری و توابع معکوس										
۴. مشتق	۹. روش‌های انتگرال گیری										
۵. کاربردهای مشتق	۱۰. سری‌های بینهایت										
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Weir, Maurice D., Joel Hass, and George B. Thomas. <i>Thomas' Calculus: Early Transcendentals</i>. Thirteenth edition. Pearson, 2014.</li> <li>Stewart, James, <i>Calculus: Early Transcendentals</i>. Eighth edition. Cengage Learning, 2016.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Silverman, Richard A. <i>Modern Calculus and Analytic Geometry</i>. Dover Publications, ۲۰۰۲.</li> </ol>											



## سرفصل درس

<p style="text-align: center;">مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): ریاضی عمومی ۲</p> <p>نام درس (انگلیسی): Calculus II</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۳</p> <p>آموزش تکمیلی: حل تمرین (۲ واحد)</p>	<p>پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۱</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با مفاهیم تکمیلی حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> <p>۱. مقاطع مخروطی</p> <p>۲. منحنی‌های پارامتری و مختصات قطبی</p> <p>۳. بردارها و هندسه تحلیلی فضایی</p> <p>۴. توابع برداری</p> <p>۵. توابع چندمتغیره و مشتقات جزئی</p> <p>۶. انتگرال‌های چندگانه</p> <p>۷. انتگرال گیری میدان‌های برداری</p> </div> <div style="text-align: left;">  </div> </div>	
<p>منابع اصلی:</p> <p>۳. Weir, Maurice D., Joel Hass, and George B. Thomas. <i>Thomas' Calculus: Early Transcendentals</i>. Thirteenth edition. Pearson, 2014.</p> <p>۴. Stewart, James, <i>Calculus: Early Transcendentals</i>. Eighth edition. Cengage Learning, 2016.</p>	
<p>منابع فرعی:</p> <p>۱. Silverman, Richard A. <i>Modern Calculus and Analytic Geometry</i>. Dover Publications, ۲۰۰۲.</p>	
<p>ملاحظات: در صورتی که دانشجو قبلاً درس پیش‌نیاز را اخذ و بدون هر نوع حذف (اضطراری، آموزشی، غیبت، غیبت در امتحان، پزشکی و غیره) موفق به گذراندن آن نشده باشد، پیش‌نیاز بصورت هم‌نیاز تلقی خواهد شد.</p>	



سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): معادلات دیفرانسیل</p> <p>نام درس (انگلیسی): Differential equations</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۳</p>	<p>پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۱</p> <p>هم‌نیاز: ریاضی عمومی ۲</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با ویژگیها و روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>۱. مفاهیم مقدماتی: معرفی معادلات دیفرانسیل و ویژگی جواب‌ها</p> <p>۲. معادلات دیفرانسیل مرتبه اول</p> <p>۳. معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم</p> <p>۴. معادلات خطی مراتب بالاتر</p> <p>۵. حل سری معادلات خطی مرتبه دوم</p> <p>۶. تبدیلات لاپلاس</p> <p>۷. دستگاه معادلات خطی مرتبه اول</p> <p>۸. معادلات دیفرانسیل جزئی</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <p>۱. William Boyce, Richard C. DiPrima and Douglas B. Meade, <i>Elementary Differential Equations</i>, John Wiley &amp; Sons Inc. 2016.</p> <p>منابع فرعی:</p> <p>۱. Zill, Dennis G. <i>A First Course in Differential Equations with Modeling Applications</i>, 10th ed., Cengage Learning, 2013.</p>	



سرفصل درس

<p>پیش نیاز : هم نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : مبانی کامپیوتر و برنامه سازی نام درس (انگلیسی) : Computer programming نوع درس : نظری/عملی تعداد واحد : ۱+۲</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با حل الگوریتمی مسائل و یک زبان برنامه نویسی، برنامه نویسی عملی</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر، اجزاء سخت افزاری</li> <li>۲. زبان های برنامه نویسی در سطوح مختلف، تعریف نرم افزار و انواع آن</li> <li>۳. مراحل حل مسأله، الگوریتم، روش طراحی الگوریتم</li> <li>۴. برنامه نویسی برای حل مسئله، ساختار کلی برنامه</li> <li>۵. ساختهای اساسی برنامه: ساخت های منطقی، ساخت های داده ای، گونه های داده ای مرکب، برنامه نویسی شیئ گرا</li> <li>۶. توابع و چگونگی تعریف آنها، زیرروالها و نحوه انتقال پارامترها</li> <li>۷. ورودی و خروجی برنامه، فایل ها و پردازش فایل از طریق برنامه</li> </ol> <p>همراه با مطالب فوق زبان برنامه نویسی پاسکال یا پایتون آموزش داده شده و ساختارهای برنامه در این زبان تعریف شوند.</p> <p>در بخش عملی حداقل ۱۴ برنامه مختلف توسط دانشجو نوشته شده و تحت نظارت کامل مدرس در یک محیط برنامه نویسی مناسب پیاده سازی، خطایابی، اجرا و عیب زدایی شود.</p>	
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Gries, P., J. Campbell, and J. Montojo. <i>Practical Programming: An Introduction to Computer Science Using Python 3</i>. Second edition. The Pragmatic Bookshelf. 2013.</li> <li>۲. Koffman, Elliot B. <i>Pascal</i>. 5th ed. Addison-Wesley Pub. Co, 1995.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Parker, J. R. <i>Python: An Introduction to Programming</i>. ۲۰۱۷.</li> <li>۲. Buchanan, William. <i>Mastering Pascal and Delphi Programming</i>. Macmillan, ۱۹۹۸.</li> <li>۳. Koffman, Elliot B., and Bruce R. Maxim. <i>Software Design and Data Structures in Turbo Pascal</i>. Addison-Wesley Pub, 2000.</li> </ol>	



## سرفصل درس

<p>پیش نیاز : هم نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : شیمی عمومی نام درس (انگلیسی) : General chemistry نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم اولیه شیمی</p>	
	
<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. ساختمان اتم</li> <li>۲. پیوندهای شیمیایی</li> <li>۳. ساختمان هندسی مولکول</li> <li>۴. ترمودینامیک</li> <li>۵. فاز گازی</li> <li>۶. مایعات و جامدات</li> <li>۷. محلول‌ها</li> <li>۸. سینتیک شیمیایی</li> <li>۹. تعادل شیمیایی</li> </ol>	
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Silberberg, Martin S., and Patricia Amateis. <i>Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change</i>, 8th edition. McGraw-Hill Education. 2018.</li> </ol>	
<p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Petrucci, R. H, F. G. Herring, J. D. Madura, and C. Bissonnette. <i>General Chemistry Principles and Modern Applications</i>. Pearson. ۲۰۱۷.</li> </ol>	

سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): آزمایشگاه شیمی عمومی</p> <p>نام درس (انگلیسی): General chemistry Lab</p> <p>نوع درس: عملی</p> <p>تعداد واحد: ۱</p>	<p>پیش‌نیاز:</p> <p>هم‌نیاز: شیمی عمومی</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با مفاهیم و روش‌های تجربی در شیمی و کسب مهارت‌های آزمایشگاهی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>آشنایی با وسایل و مواد شیمیایی</li> <li>آشنایی با اصول ایمنی در آزمایشگاه شیمی</li> <li>اندازه‌گیری چگالی مایعات و جامدات</li> <li>سنتز یک نمک معدنی</li> <li>اندازه‌گیری آب هیدراته در نمک‌ها</li> <li>تیتراسیون اسید-باز</li> <li>رنگ‌سنجی</li> <li>کروماتوگرافی کاغذی</li> <li>تیتراسیون اکسایش و کاهش</li> <li>اندازه‌گیری ثابت یونش یک اسید</li> <li>قانون بقای جرم</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>دستور کار تدوین شده برای آزمایشگاه</li> <li>Slowinski, Emil J., <i>Chemical Principles in the Laboratory</i>, ۱۱th ed. Cengage Learning, ۲۰۱۴.</li> </ol>	





سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : مبانی فیزیک ۲ هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : فیزیک مدرن نام درس (انگلیسی) : Modern Physics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم پایه فیزیک کوانتومی و نسبیت</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. نظریه نسبیت خاص</li> <li>۲. ماهیت فوتونی و موجی نور</li> <li>۳. ماهیت ماده</li> <li>۴. الکترون در چاه‌های پتانسیل</li> <li>۵. ساختار اتمی</li> <li>۶. هدایت الکتریکی در جامدات</li> <li>۷. فیزیک هسته‌ای</li> </ol> 	
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. J. Walker, R. Resnick, and D. Halliday, <i>Halliday &amp; Resnick fundamentals of physics</i>, 10th edition., Wiley, 2014.</li> <li>۲. Ohanian, Hans C. and John T. Markert, <i>Physics for Engineers and Scientists</i>. ۳rd ed. W.W. Norton &amp; Co., ۲۰۰۷.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. R. Shankar, <i>Fundamentals of physics. II: Electromagnetism, optics, and quantum mechanics</i>. Yale University Press, 2016.</li> <li>۲. Resnick, Robert, David Halliday, and Kenneth S. Krane. <i>Physics</i>. ۴th ed. Wiley, ۱۹۹۲.</li> </ol>	
<p>ملاحظات: در صورتی که دانشجو قبلاً درس پیش‌نیاز را اخذ و بدون هر نوع حذف (اضطراری، آموزشی، غیبت، غیبت در امتحان، پزشکی و غیره) موفق به گذراندن آن نشده باشد، پیش‌نیاز بصورت هم‌نیاز تلقی خواهد شد.</p>	

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی): آزمایشگاه فیزیک مدرن	پیش‌نیاز: فیزیک مدرن
نام درس (انگلیسی): Modern Physics Lab	هم‌نیاز:
نوع درس: عملی	دوره: کارشناسی
تعداد واحد: ۱	رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس: آشنایی با مفاهیم فیزیک مدرن در قالب آزمایش، تکمیل مفاهیم درس مربوطه و کسب مهارت‌های آزمایشگاهی

محتوی (مباحث):

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| ۱. پدیده فوتوالکتریک و تعیین ثابت پلانک | ۹. آزمایش کامپتون               |
| ۲. آزمایش فرانک-هرتز                    | ۱۰. پراش اشعه X                 |
| ۳. آزمایش میلیکان                       | ۱۱. تابش جسم سیاه               |
| ۴. تعیین نسبت بار به جرم الکترون        | ۱۲. تعیین نیمه عمر عناصر پرتوزا |
| ۵. مشاهده و بررسی طیف گازها             | ۱۳. تعیین برد اشعه آلفا         |
| ۶. مشاهده طیف هیدروژن                   | ۱۴. توزیع آماری پرتوزایی        |
| ۷. گسیل نور از جامدات                   |                                 |
| ۸. اثر زیمان                            |                                 |



منابع:

۱. دستور کار طراحی شده در آزمایشگاه
۲. J. Wilson, *Physics laboratory experiments*, 8th Ed. Cengage Learning, 2014.
۳. Benjamin Crowell, *Lab Manual for Physics*, [www.lightandmatter.com](http://www.lightandmatter.com).
۴. D. H. Loyd, *Physics laboratory manual*, 3rd ed. Brooks/Cole, 2008.

سرفصل درس

<p>پیش نیاز : هم نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : کارگاه ماشین افزار نام درس (انگلیسی) : General workshop نوع درس : عملی تعداد واحد : ۱</p>
<p>اهداف درس : کسب مهارت های عمومی کارگاهی</p>	
	<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. آشنایی با اصول ایمنی و بهداشت کارگاهی</li> <li>۲. آشنایی با ابزارهای عمومی کارگاهی</li> <li>۳. آشنایی با وسایل اندازه گیری و کنترل ابعاد</li> <li>۴. فلزکاری، خم کاری، اره کاری و قلم کاری</li> <li>۵. سوهان کاری</li> <li>۶. سوراخکاری و آشنایی با انواع مته ها</li> <li>۷. قلاویزکاری و حدیده کاری</li> <li>۸. آشنایی با روش های مختلف جوشکاری</li> <li>۹. آشنایی با روش های قالب ریزی و ریخته گری</li> </ol>
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. دستور کار تدوین شده برای کارگاه</li> </ol>	

سرفصل درس

مشخصات درس	نام درس (فارسی): نقشه کشی صنعتی	پیش نیاز:
	نام درس (انگلیسی): Engineering Drawing	هم نیاز:
نوع درس: عملی		دوره: کارشناسی
تعداد واحد: ۱		رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر
اهداف درس: آشنایی با اصول اولیه نقشه کشی و طراحی صنعتی		
محتوی (مباحث):		
<p>۱. تعریف تصویر، رسم تصویر نقطه، خط، صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر، رابطه بین تصاویر مختلف</p> <p>۲. وسایل نقشه کشی و کاربرد آنها، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه کشی، انواع خطوط و کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه، ترسیمات هندسی، اندازه نویسی و کاربرد اعداد و حروف</p> <p>۳. روش های مختلف معرفی فرجه اول و سوم، طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه سوم، روش رسم شش تصویر در فرجه اول، تبدیل فرجه رسم تصویر با مدل های ساده</p> <p>۴. رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسائی سطوح و احجام</p> <p>۵. تعریف برش، برش ساده (مقارن و غیرمقارن)، برش شکسته، برش شکسته شعاعی و مایل، نیم برش ساده، نیم برش شکسته، برش موضعی، برش های گردشی و جابجاشده، مشتتبیات در برش</p> <p>۶. تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم و مایل</p> <p>۷. اتصالات پیچ و مهره، پرچ، جوش و طریقه رسم آنها</p> <p>۸. طریقه رسم نقشه های سوار شده به اختصار</p> <p>۹. معرفی نرم افزارهای موجود در زمینه نقشه کشی صنعتی</p>		
منابع اصلی:		
۱. به انتخاب مدرس		
منابع فرعی:		
۱. Morling, K. <i>Geometric and Engineering Drawing SI Units</i> . Elsevier, ۲۰۱۰.		





**دروس اصلی**  
**رشته مهندسی اپتیک و لیزر**



سرفصل درس

مشخصات درس	نام درس (فارسی): الکترومغناطیس
نام درس (انگلیسی): Electromagnetism	نوع درس: نظری
تعداد واحد: ۳	آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)
پیش‌نیاز: مبانی فیزیک ۲	
هم‌نیاز: ریاضی مهندسی	
دوره: کارشناسی	
رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر	

اهداف درس: آشنایی با فرمول‌بندی برهمکنش الکترومغناطیس

محتوی (مباحث):



۱. آنالیز برداری
۲. الکترواستاتیک
۳. مگنتواستاتیک
۴. میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی متغیر
۵. معادلات ماکسول و حل آن

منابع اصلی:

۱. F. T. Ulaby, *Electromagnetics for engineers*, Pearson Education International, 2009.
۲. M. N. O. Sadiku, *Elements of electromagnetics*, Sixth edition. Oxford University Press, 2015.

منابع فرعی:

۱. F. T. Ulaby and U. Ravaioli, *Fundamentals of applied electromagnetics*, Seventh edition. Pearson, 2015.

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : الکترومغناطیس هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : میدان‌ها و امواج نام درس (انگلیسی) : <b>Fields and waves</b> نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با مبانی انتشار امواج الکترومغناطیسی</p>	
	<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>انتشار امواج الکترومغناطیسی تخت</li><li>خطوط انتقال و موجبرها</li><li>پاشندگی اپتیکی مواد</li><li>گسیل تابش</li><li>آنتن‌ها و سیستم‌های تابش‌کننده</li></ol>
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. F. T. Ulaby, <i>Electromagnetics for engineers</i>. Pearson Education International, 2009.</li><li>۲. M. N. O. Sadiku, <i>Elements of electromagnetics</i>, Sixth edition. Oxford University Press, 2015.</li></ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. F. T. Ulaby and U. Ravaioli, <i>Fundamentals of applied electromagnetics</i>, Seventh edition. Pearson, ۲۰۱۵.</li></ol>	

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱      پیش نیاز: فیزیک مدرن</p> <p>نام درس (انگلیسی):      هم نیاز: ریاضی مهندسی</p> <p>Quantum physics of atoms and molecules I      دوره: کارشناسی</p> <p>نوع درس: نظری      رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p> <p>تعداد واحد: ۳</p> <p>آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>	
<p>اهداف درس: آشنایی با مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی و ساختار اتم‌های ساده</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفهوم اتم: مشاهده اتم، ویژگی‌های اتم (اندازه، بار و جرم)، روش‌های تجربی مطالعه اتم، ساختار اتم</li> <li>۲. نظریه کوانتوم: رفتار ذره‌ای تابش الکترومغناطیس، خواص موجی ذرات، امواج مادی، تابع موج، ساختار کوانتومی اتم‌ها، تمایز مکانیک کلاسیک و مکانیک کوانتومی</li> <li>۳. فرمولبندی مکانیک کوانتومی: معادله شرودینگر</li> <li>۴. مسائل تک بعدی ره آزاد، سد پتانسیل، اثر تونلی، ذره در جعبه، نوسانگر هماهنگ</li> <li>۵. مسائل دو و سه بعدی (ذره در جعبه دوبعدی، پتانسل‌های گروهی متقارن)</li> <li>۶. عملگرها و مقادیر چشمداشتی</li> <li>۷. اندازه حرکت زاویه‌ای</li> <li>۸. اتم هیدروژن: معادله شرودینگر سیستم‌های تک الکترونی و حل آن، اثر زیمنان، تطابق با تجربه، تصحیحات نسبی، اسپین الکترون، ساختار فوق‌ریز، توصیف کامل اتم هیدروژن</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <p>۱. W. Demtröder, <i>Atoms, molecules and photons</i>. Springer Berlin Heidelberg, 2018.</p>	





## سرفصل درس

مشخصات درس نام درس (فارسی): فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲ پیش‌نیاز: فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱ نام درس (انگلیسی): Quantum physics of atoms and molecules II دوره: کارشناسی نوع درس: نظری رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر تعداد واحد: ۳ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)
اهداف درس: آشنایی با کاربرد مکانیک کوانتومی در توصیف ساختارهای اتمی و مولکولی
محتوی (مباحث): ۱. جذب و گسیل تابش الکترومغناطیسی در برهمکنش با اتم: احتمال گذار، قواعد انتخاب، طول عمر حالات، خطوط طیفی و پهن‌شدگی آنها، تابش X، طیف‌های پیوسته جذب و تابش ۲. اتم‌های چندالکترونی: روش‌های مدل‌سازی، حالات برانگیخته اتمی ۳. مولکول‌های دو اتمی: مثال‌هایی از سیستم‌های دو اتمی، روش‌های تقریبی حل، حالات الکترونی، پیوندها و برهمکنش‌ها، نوسان و دوران مولکول، طیف مولکول‌های دو اتمی ۴. مولکول‌های چند اتمی: حالات الکترونی، حالات نوسانی، حالات دورانی، طیف، تقارن مولکولی، خوشه‌های مولکولی، برهمکنش‌های شیمیایی، دینامیک مولکولی ۵. روش‌های تجربی در فیزیک اتم و مولکول: طیف‌نگاری و انواع آن، اندازه‌گیری ممان‌ای الکتریکی و مغناطیسی، برخورد و پراکندگی ۶. مباحث جدید در اپتیک کوانتومی و فیزیک اتم و مولکول به انتخاب مدرس
منابع اصلی: ۱. W. Demtröder, <i>Atoms, molecules and photons</i> . Springer Berlin Heidelberg, 2018.



## سرفصل درس

<p style="text-align: center;">مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): ریاضی مهندسی</p> <p>نام درس (انگلیسی): Engineering mathematics</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۳</p> <p>آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>	<p>پیش نیاز:</p> <p>هم‌نیاز: معادلات دیفرانسیل</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با مباحث جبرخطی و حساب دیفرانسیل مورد استفاده در حوزه اپتیک و لیزر</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر مفاهیم مقدماتی</li> <li>۲. جبر برداری</li> <li>۳. فضاهاى برداری و ماتریس‌ها</li> <li>۴. آنالیز برداری</li> <li>۵. معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی</li> <li>۶. اعداد مختلط و حساب مانده‌ها</li> </ol>	
	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. F. Riley, M. P. Hobson, and S. J. Bence, <i>Mathematical methods for physics and engineering</i>, 3rd ed. Cambridge University Press, 2006.</li> </ol>	
<p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. G. Gbur, <i>Mathematical methods for optical physics and engineering</i>. Cambridge University Press, 2011.</li> <li>۲. Fischer-Cripps, Anthony C., <i>The Mathematics Companion: Mathematical Methods for Physicists and Engineers</i>. CRC Press, ۲۰۱۵.</li> </ol>	

## سرفصل درس

<p style="text-align: center;">مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): روش‌های ریاضی در اپتیک</p> <p>نام درس (انگلیسی): Mathematical methods for optics</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۳</p> <p>آموزش تکمیلی: حل تمرین (۲ واحد)</p>	<p>پیش‌نیاز: ریاضی مهندسی</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با روش‌های ریاضی پیشرفته که در حوزه اپتیک و لیزر کاربرد دارند</p>	
<p style="text-align: right;">محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تبدیلات فوریه: خواص و قضایای مربوطه، مثالهایی از کاربرد تبدیلات فوریه در اپتیک و طیف‌نگاری</li> <li>۲. تبدیلات موجکی: تبدیلات موجکی پیوسته و گسته، کاربردهای موجک‌ها در اپتیک، پردازش تصویر و موارد مرتبط</li> <li>۳. حساب وردشی: ضرایب نامعین لاگرانژ، وردش در حضور قید، هامیلتونی، تکنیک‌های وردشی، بهینه‌سازی</li> <li>۴. احتمال</li> <li>۵. آمار</li> <li>۶. تانسورها</li> <li>۷. نظریه گروه</li> </ol>	
<p style="text-align: right;">منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. F. Riley, M. P. Hobson, and S. J. Bence, <i>Mathematical methods for physics and engineering</i>, 3rd ed. Cambridge University Press, 2006.</li> <li>۲. G. Gbur, <i>Mathematical methods for optical physics and engineering</i>. Cambridge University Press, 2011.</li> <li>۳. Fischer-Cripps, Anthony C., <i>The Mathematics Companion: Mathematical Methods for Physicists and Engineers</i>. CRC Press, ۲۰۱۵.</li> <li>۴. James, J. F. <i>A Student's Guide to Fourier Transforms: With Applications in Physics and Engineering</i>. 3rd ed. Cambridge University Press, 2011.</li> </ol>	



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: معادلات دیفرانسیل، هباتی کامپیوتر و برنامه‌سازی</p> <p>هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): محاسبات عددی در اپتیک نام درس (انگلیسی): Numerical computations in optics</p> <p>نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با روش‌های محاسبات عددی مورد نیاز در حوزه‌های علوم و مهندسی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۷. انتگرال‌گیری عددی</p> <p>۸. حل معادلات دیفرانسیل با شرایط اولیه</p> <p>۹. حل معادلات دیفرانسیل با شرایط مرزی</p> <p>۱۰. حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی</p> <p>۱۱. روش‌های مونت کارلو</p>	<p>۱. بیان عددی مسائل و مدل‌های ریاضی</p> <p>۲. نمایش اعداد در کامپیوتر و خطاهای محاسباتی</p> <p>۳. محاسبه توابع</p> <p>۴. حل دستگاه معادلات</p> <p>۵. حل مسائل ویژه مقدری</p> <p>۶. مدلسازی داده‌ها و برازش خطی و غیرخطی</p>
<p>مباحث فوق در قالب زبان برنامه‌ریزی پایتون و زبان اکتاو (متلب) همراه با مثال‌های مختلف از سیستم‌های فیزیکی و مهندسی ارائه شود</p>	
<p>منابع اصلی:</p>	
<p>۱. Beu, Titus A. <i>Introduction to Numerical Programming: A Practical Guide for Scientists and Engineers Using Python and C/C++</i>. CRC Press, 2015.</p> <p>۲. R. H. Landau and M. J. Páez Mejía, <i>Computational problems for physics: with guided solutions using python</i>. Boca Raton: CRC Press, Taylor &amp; Francis Group, 2018.</p> <p>۳. Burden, R. L., Faires, J. D. and Burden, A. M. <i>Numerical Analysis</i>. 10<sup>th</sup> ed. Cengage Learning, 2016.</p> <p>۴. Kahaner, David, Cleve B. Moler, Stephen Nash, and George E. Forsythe. <i>Numerical Methods and Software</i>. Prentice Hall, 1988.</p>	
<p>منابع فرعی:</p>	
<p>۱. Langtangen, H. P. <i>A Primer on Scientific Programming with Python</i>. Springer, 2016.</p>	



<p>پیش‌نیاز : هم‌نیاز : فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱ دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : فیزیک حرارت نام درس (انگلیسی) : Thermal Physics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با فرمولبندی‌های ترمودینامیک و مکانیک آماری در حوزه فیزیک حرارت</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفاهیم مقدماتی: گرما، احتمال، دما و ضریب بولتزمان</li> <li>۲. نظریه جنبشی گازها: توزیع آماری، فشار، نفوذ مولکولی، برخورد</li> <li>۳. انتقال و پخش حرارتی</li> <li>۴. قانون اول: انرژی و فرآیندها</li> <li>۵. قانون دوم: ماشین‌های حرارتی، آنتروپی، نظریه اطلاعات</li> <li>۶. پتانسیل‌های ترمودینامیکی</li> <li>۷. مثال‌هایی از سیستم‌های ترمودینامیکی</li> <li>۸. قانون سوم و نتایج آن</li> <li>۹. همپاری انرژی</li> <li>۱۰. مکانیک آماری گاز ایده‌ال</li> <li>۱۱. فوتون‌ها</li> <li>۱۲. فونون‌ها</li> </ol>	
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Blundell, Stephen, and Katherine M. Blundell, <i>Concepts in Thermal Physics</i>. 2nd ed. Oxford University Press, 2010.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. D. V. Schroeder, <i>An Introduction to Thermal Physics</i>, Addison-Wesley, ۲۰۰۰.</li> </ol>	

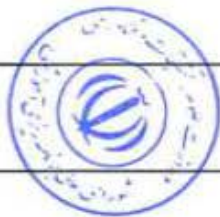


## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: مبانی فیزیک نور هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): اپتیک هندسی نام درس (انگلیسی): Geometrical optics نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با اصول اپتیک هندسی، ایراهای‌ها و ابزار اپتیکی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۸. عدسی‌های ضخیم ۹. روش‌های ماتریسی در اپتیک پیرامحوری ۱۰. ایراهای‌های هندسی ۱۱. ایراهای رنگی ۱۲. ابزارهای اپتیکی ۱۳. اپتیک بینایی</p>	<p>۱. اصل فرما ۲. بازتاب و شکست از سطوح تخت ۳. منشورها ۴. بازتاب و شکست از سطوح کروی ۵. مفهوم عدسی ۶. مدل عدسی نازک ۷. اپتیک پیرامحوری</p>
<p>منابع اصلی:</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Jenkins, Francis A., and Harvey Elliott White. <i>Fundamentals of Optics</i>. ۴th ed. McGraw-Hill, ۱۹۷۶.</li> <li>۲. Pedrotti, Frank L., and Leno Matthew Pedrotti. <i>Introduction to Optics</i>. ۳rd ed. Pearson/Prentice Hall, ۲۰۰۷.</li> <li>۳. E. Hecht, <i>Optics</i>, 5 ed. Boston: Pearson Education, Inc, 2017.</li> <li>۴. Ghatak, A. K. <i>Optics</i>. ۴th ed. McGraw-Hill Higher Education, ۲۰۱۰.</li> </ol>	

سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : اپتیک هندسی هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : آزمایشگاه اپتیک هندسی نام درس (انگلیسی) : Geometrical optics lab نوع درس : عملی تعداد واحد : ۲</p>														
<p>اهداف درس : کسب مهارت‌های تجربی اولیه در حوزه اپتیک هندسی</p>															
<p>محتوی (مباحث) :</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="138 682 792 745">۸. بررسی اپتیک چشم</td> <td data-bbox="792 682 1437 745">۱. اندازه‌گیری ضریب شکست با استفاده از عمق ظاهری</td> </tr> <tr> <td data-bbox="138 745 792 808">۹. بررسی ابیراهی رنگی</td> <td data-bbox="792 745 1437 850">۲. اندازه‌گیری ضریب شکست‌های بلور کلسیت و تعیین محور نوری</td> </tr> <tr> <td data-bbox="138 808 792 913">۱۰. بررسی ابیراهی‌های هندسی (ابیراهی کروی، آستیگماتیسم، کما، انحنای میدان و اعوجاج)</td> <td data-bbox="792 850 1437 976">۳. اندازه‌گیری ضریب شکست منشور با تعیین زاویه حداقل انحراف و تعیین پاشندگی منشور</td> </tr> <tr> <td data-bbox="138 913 792 1039">۱۱. طیف‌نگاری با منشور و اندازه‌گیری طول موج و بررسی طیف هیدروژن</td> <td data-bbox="792 976 1437 1039">۴. بررسی عدسی‌های نازک و ترکیب دیوپتراها</td> </tr> <tr> <td data-bbox="138 1039 792 1102">۱۲. اندازه‌گیری سرعت نور</td> <td data-bbox="792 1039 1437 1102">۵. بررسی عدسی‌های ضخیم</td> </tr> <tr> <td data-bbox="138 1102 792 1165">۱۳. فوتومتری: اندازه‌گیری پارامترهای شدت نور</td> <td data-bbox="792 1102 1437 1165">۶. بررسی بازتاب نور در آینه‌های تخت و کروی</td> </tr> <tr> <td data-bbox="138 1165 792 1291">۱۴. آشنایی با عملکرد تارهای نوری</td> <td data-bbox="792 1165 1437 1291">۷. بررسی ابزارهای اپتیکی: تلسکوپ، ذره‌بین، میکروسکوپ، پروژکتور و دوربین</td> </tr> </table>		۸. بررسی اپتیک چشم	۱. اندازه‌گیری ضریب شکست با استفاده از عمق ظاهری	۹. بررسی ابیراهی رنگی	۲. اندازه‌گیری ضریب شکست‌های بلور کلسیت و تعیین محور نوری	۱۰. بررسی ابیراهی‌های هندسی (ابیراهی کروی، آستیگماتیسم، کما، انحنای میدان و اعوجاج)	۳. اندازه‌گیری ضریب شکست منشور با تعیین زاویه حداقل انحراف و تعیین پاشندگی منشور	۱۱. طیف‌نگاری با منشور و اندازه‌گیری طول موج و بررسی طیف هیدروژن	۴. بررسی عدسی‌های نازک و ترکیب دیوپتراها	۱۲. اندازه‌گیری سرعت نور	۵. بررسی عدسی‌های ضخیم	۱۳. فوتومتری: اندازه‌گیری پارامترهای شدت نور	۶. بررسی بازتاب نور در آینه‌های تخت و کروی	۱۴. آشنایی با عملکرد تارهای نوری	۷. بررسی ابزارهای اپتیکی: تلسکوپ، ذره‌بین، میکروسکوپ، پروژکتور و دوربین
۸. بررسی اپتیک چشم	۱. اندازه‌گیری ضریب شکست با استفاده از عمق ظاهری														
۹. بررسی ابیراهی رنگی	۲. اندازه‌گیری ضریب شکست‌های بلور کلسیت و تعیین محور نوری														
۱۰. بررسی ابیراهی‌های هندسی (ابیراهی کروی، آستیگماتیسم، کما، انحنای میدان و اعوجاج)	۳. اندازه‌گیری ضریب شکست منشور با تعیین زاویه حداقل انحراف و تعیین پاشندگی منشور														
۱۱. طیف‌نگاری با منشور و اندازه‌گیری طول موج و بررسی طیف هیدروژن	۴. بررسی عدسی‌های نازک و ترکیب دیوپتراها														
۱۲. اندازه‌گیری سرعت نور	۵. بررسی عدسی‌های ضخیم														
۱۳. فوتومتری: اندازه‌گیری پارامترهای شدت نور	۶. بررسی بازتاب نور در آینه‌های تخت و کروی														
۱۴. آشنایی با عملکرد تارهای نوری	۷. بررسی ابزارهای اپتیکی: تلسکوپ، ذره‌بین، میکروسکوپ، پروژکتور و دوربین														
<p>منابع اصلی :</p> <p>۱. براساس دستور کار آزمایشگاه</p>															
<p>ملاحظات: تشکیل دو جلسه در هفته الزامی است.</p>															



سرفصل درس

<p>پیش نیاز : اپتیک هندسی هم نیاز : الکترومغناطیس دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : اپتیک فیزیکی نام درس (انگلیسی) : Physical Optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با پدیده‌های اپتیک موجی و نظریات فیزیکی نور</p>	
<p>۵. پراش (فرنل و فرانهوفر) ۶. قطبش و تولید نور قطبیده ۷. خواص اپتیکی مواد ۸. اپتیک غیرخطی ۹. مروری بر تداخل سنجی و تمام‌نگاری</p>	<p>محتوی (مباحث) : ۱. اصل هویگنس ۲. انتشار نور و پاشندگی ۳. هندوسی ۴. تداخل (بر مبنای تقسیم جبهه موج، تقسیم دامنه و تداخل چند پرتوی)</p> 
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Pedrotti, Frank L., and Leno Matthew Pedrotti. <i>Introduction to Optics</i>. ۳rd ed. Pearson/Prentice Hall, ۲۰۰۷.</li> <li>۲. Jenkins, Francis A., and Harvey Elliott White. <i>Fundamentals of Optics</i>. ۴th ed. McGraw-Hill, ۱۹۷۶.</li> <li>۳. E. Hecht, <i>Optics</i>, 5 ed. Boston: Pearson Education, Inc, 2017.</li> <li>۴. Ghatak, A. K. <i>Optics</i>. ۴th ed. McGraw-Hill Higher Education, ۲۰۱۰.</li> </ol>	



سرفصل درس

مشخصات درس	
نام درس (فارسی): آزمایشگاه اپتیک فیزیکی	بیش نیاز: اپتیک فیزیکی
نام درس (انگلیسی): Physical optics Lab	هم نیاز:
نوع درس: عملی	دوره: کارشناسی
تعداد واحد: ۲	رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر
اهداف درس: آشنایی تجربی با پدیده‌های اپتیک موجی و اپتیک فیزیکی	
محتوی (مباحث):	
۱. بررسی پراش از روزنه‌ها و موانع مختلف	۷. روش‌های ایجاد نور قطبیده: جذب انتخابی و قانون مالوس، شکست مضاعف، بازتاب و تعیین زاویه بروستر، پراکنندگی
۲. بررسی وابستگی الگوی پراش به ویژگی‌های هندسی روزنه‌ها و موانع	۸. بررسی روابط فرنل
۳. پراش از چند شکاف، بررسی توری پراش، پاشندگی توری پراش، صفحات ناحیه‌ای فرنل	۹. قطبش دایروی: ایجاد و مشاهده نور قطبیده دایروی، تیغه‌های چارک موج و نیم موج
۴. آزمایش یانگ: بررسی تداخل از دو شکاف و تحقیق وابستگی به ویژگی‌های هندسی شکاف‌ها	۱۰. فعالیت اپتیکی و پلاریزتری
۵. آزمایش تداخل با دو منشور فرنل، دو آینه فرنل و آینه لوید	۱۱. بررسی اثر فاراده
۶. بررسی نور قطبیده، چگونگی تعیین حالت قطبش نور	۱۲. بررسی اثر کر
	۱۳. بررسی تداخل سنج‌های مایکلسون و فابری پرو، اندازه‌گیری طول موج و ضریب شکست
منابع اصلی:	
۱. براساس دستور کار آزمایشگاه	
ملاحظات: تشکیل دو جلسه در هفته الزامی است.	



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: اپتیک هندسی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱ نام درس (انگلیسی): Optical system design I نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳ آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>
---	---

اهداف درس: آموزش مهارت‌های طراحی عدسی و سیستم‌های اپتیکی

### محتوی (مباحث)

- |  |   |
|--|---|
| <p>۸. روش‌های ردیابی پرتو<br/>۹. روش‌ها و تکنیک‌های رفع ابیراهی<br/>۱۰. مواد و پوشش‌های اپتیکی<br/>۱۱. سنجش کیفیت تصویر<br/>۱۲. معیارهای سنجش کیفیت تصویر<br/>۱۳. بررسی المان‌های اپتیکی پایه نظیر شیئی، چشمی و غیره<br/>۱۴. معرفی و بررسی سیستم‌های اپتیکی پایه</p> | <p>۱. مروری بر اپتیک هندسی<br/>۲. اپتیک گوسی<br/>۳. محاسبات اپتیک پیرامحور<br/>۴. محاسبه ابیراهی‌های هندسی مراتب مختلف<br/>۵. مشخصات سیستم‌های اپتیکی، موانع، دیافراگم‌ها و روزنه‌ها، پراش<br/>۶. سیستم‌های عدسی<br/>۷. سیستم‌های منشور</p> |
|--|---|



ساختار درس باید به گونه‌ای تنظیم شود که در هر مورد دانشجوی مسائل طراحی مطرح شده را در قالب تمرینات الزامی بصورت دستی انجام دهد و حداقل یک سیستم عدسی را بصورت مطالعه موردی طراحی کند.

### منابع اصلی:

۱. W. J. Smith, *Modern optical engineering: the design of optical systems*. McGraw Hill, 2008.
۲. Malacara, Daniel. *Handbook of Optical Design*. ۲nd ed. و Marcel Dekker, ۲۰۰۴.
۳. Fischer, Robert E, Biljana Tadic-Galeb, and Paul R Yoder. *Optical System Design*. McGraw-Hill, 2008.
۴. R. Kingslake and R. B. Johnson, *Lens design fundamentals*, 2nd ed. Academic Press, 2010.
۵. O'Shea, Donald C. *Elements of Modern Optical Design*. Wiley, ۱۹۸۵.

### منابع فرعی:

۱. J. Bentley and C. Olson, *Field guide to lens design*. Bellingham, SPIE, 2012.
۲. Riedl, Max J. *Optical Design: Applying the Fundamentals*, SPIE Press, ۲۰۰۹.

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): طراحی سامانه‌های اپتیکی ۲</p> <p>نام درس (انگلیسی): Optical system design II</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)</p>	<p>پیش‌نیاز: طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>																				
<p>اهداف درس: کسب مهارت‌های پدیده‌رفته طراحی اپتیکی</p>																					
<p>محتوی (مباحث):</p> <table border="0"> <tr> <td>۱. مباحث تکمیلی در ردیابی پرتو</td> <td>۱۱. خطاها در طراحی اپتیکی</td> </tr> <tr> <td>۲. ردیابی پرتوهای مایل</td> <td>۱۲. برآوردها و تخمین‌های سرانگشتی</td> </tr> <tr> <td>۳. اپتیک پراش</td> <td>۱۳. روش‌های بهینه‌سازی طراحی‌های اپتیکی</td> </tr> <tr> <td>۴. فرآیند طراحی اپتیکی</td> <td>۱۴. ارزیابی کامپیوتری طراحی‌ها</td> </tr> <tr> <td>۵. اشکال مختلف طراحی</td> <td>۱۵. مدلسازی و طراحی سیستم‌های حسگر نوری</td> </tr> <tr> <td>۶. مسائل سخت‌افزاری در طراحی اپتیکی</td> <td>۱۶. طراحی سیستم‌های روشنایی و غیره تصویری</td> </tr> <tr> <td>۷. مسائل اپتومکانیکی طراحی اپتیکی</td> <td>۱۷. پراکندگی نور و تأثیر نورهای پراکنده مزاحم</td> </tr> <tr> <td>۸. ملاحظات قطبش در طراحی اپتیکی</td> <td>۱۸. تصویرسازی حرارتی (مادون قرمز) و اپتیک ماوراءبنفش</td> </tr> <tr> <td>۹. مسائل مهندسی طراحی: رواداری‌ها و قابلیت تولید، ملاحظات فنی ساخت</td> <td>۱۹. لایه‌های نازک اپتیکی</td> </tr> <tr> <td>۱۰. آزمون‌های اپتیکی</td> <td></td> </tr> </table> <p>علاوه بر این دانشجو باید یک یا دو سیستم اپتیکی را بصورت مطالعه موردی طراحی کند.</p>		۱. مباحث تکمیلی در ردیابی پرتو	۱۱. خطاها در طراحی اپتیکی	۲. ردیابی پرتوهای مایل	۱۲. برآوردها و تخمین‌های سرانگشتی	۳. اپتیک پراش	۱۳. روش‌های بهینه‌سازی طراحی‌های اپتیکی	۴. فرآیند طراحی اپتیکی	۱۴. ارزیابی کامپیوتری طراحی‌ها	۵. اشکال مختلف طراحی	۱۵. مدلسازی و طراحی سیستم‌های حسگر نوری	۶. مسائل سخت‌افزاری در طراحی اپتیکی	۱۶. طراحی سیستم‌های روشنایی و غیره تصویری	۷. مسائل اپتومکانیکی طراحی اپتیکی	۱۷. پراکندگی نور و تأثیر نورهای پراکنده مزاحم	۸. ملاحظات قطبش در طراحی اپتیکی	۱۸. تصویرسازی حرارتی (مادون قرمز) و اپتیک ماوراءبنفش	۹. مسائل مهندسی طراحی: رواداری‌ها و قابلیت تولید، ملاحظات فنی ساخت	۱۹. لایه‌های نازک اپتیکی	۱۰. آزمون‌های اپتیکی	
۱. مباحث تکمیلی در ردیابی پرتو	۱۱. خطاها در طراحی اپتیکی																				
۲. ردیابی پرتوهای مایل	۱۲. برآوردها و تخمین‌های سرانگشتی																				
۳. اپتیک پراش	۱۳. روش‌های بهینه‌سازی طراحی‌های اپتیکی																				
۴. فرآیند طراحی اپتیکی	۱۴. ارزیابی کامپیوتری طراحی‌ها																				
۵. اشکال مختلف طراحی	۱۵. مدلسازی و طراحی سیستم‌های حسگر نوری																				
۶. مسائل سخت‌افزاری در طراحی اپتیکی	۱۶. طراحی سیستم‌های روشنایی و غیره تصویری																				
۷. مسائل اپتومکانیکی طراحی اپتیکی	۱۷. پراکندگی نور و تأثیر نورهای پراکنده مزاحم																				
۸. ملاحظات قطبش در طراحی اپتیکی	۱۸. تصویرسازی حرارتی (مادون قرمز) و اپتیک ماوراءبنفش																				
۹. مسائل مهندسی طراحی: رواداری‌ها و قابلیت تولید، ملاحظات فنی ساخت	۱۹. لایه‌های نازک اپتیکی																				
۱۰. آزمون‌های اپتیکی																					
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. W. J. Smith, <i>Modern optical engineering: the design of optical systems</i>. McGraw Hill, 2008.</li> <li>۲. Malacara, Daniel. <i>Handbook of Optical Design</i>. ۲nd ed. Marcel Dekker, ۲۰۰۳.</li> <li>۳. Fischer, Robert E, Biljana Tadic-Galeb, and Paul R Yoder. <i>Optical System Design</i>. McGraw-Hill, 2008.</li> <li>۴. R. Kingslake and R. B. Johnson, <i>Lens design fundamentals</i>, 2nd ed. Academic Press, 2010.</li> <li>۵. O'Shea, Donald C. <i>Elements of Modern Optical Design</i>. Wiley, ۱۹۸۵.</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. J. Bentley and C. Olson, <i>Field guide to lens design</i>. Bellingham, SPIE, 2012.</li> <li>۲. Riedl, Max J. <i>Optical Design: Applying the Fundamentals</i>, SPIE Press, ۲۰۰۹.</li> </ol>																					

## سرفصل درس

<p>پیش نیاز: کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر</p> <p>هم نیاز: طراحی سامانه های اپتیکی ۲</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): کارگاه طراحی سامانه های اپتیکی</p> <p>نام درس (انگلیسی): Optical design workshop</p> <p>نوع درس: عملی</p> <p>تعداد واحد: ۱</p>
<p>اهداف درس: کسب مهارت عملی در طراحی سیستم های اپتیکی و آشنایی با نرم افزارهای طراحی اپتیکی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر اصول طراحی اپتیکی</li> <li>۲. طراحی عدسی های نازک و ضخیم و سیستم های اپتیکی ساده به روش محاسباتی دستی</li> <li>۳. معرفی و مقایسه برنامه ها و نرم افزارهای طراحی اپتیکی نظیر ZEMAX و KDP، OSLO، CODE V، Synopsys و بررسی جامع حداقل یکی از آنها</li> <li>۴. بررسی و پیاده سازی طراحی عدسی، محاسبه ابیراهی ها، نمایش ابیراهی ها و ردیابی پرتو با دو روش برنامه نویسی و استفاده از نرم افزار و مقایسه آنها</li> <li>۵. تحلیل تصاویر بر مبنای روش OTF و نمودار کیفیت MTF، تحلیل خطاها و رواداری ها، بهینه سازی به کمک نرم افزار</li> <li>۶. اجرای مثال طراحی، هر دانشجوی حداقل یک سیستم اپتیکی را به کمک برنامه سازی و/یا نرم افزار طراحی کند.</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Schroeder, D. J. <i>Astronomical Optics</i>. San Diego: Academic Press, 2000.</li> <li>۲. Romano, Antonio. <i>Geometric Optics: Theory and Design of Astronomical Optical Systems Using Mathematica®</i>. Birkhauser, 2010.</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Bely, Pierre-Yves. <i>The Design and Construction of Large Optical Telescopes</i>. Springer, ۲۰۰۳.</li> </ol>	

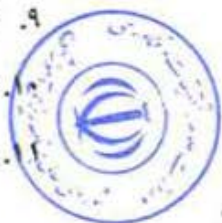


**دروس تخصصی**  
**رشته مهندسی اپتیک و لیزر**



سرفصل درس

<p>پیش نیاز : هم‌نیاز : میدان‌ها و امواج فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲ دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : اصول لیزر ۱ نام درس (انگلیسی) : Fundamentals of lasers I نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳</p>												
<p>اهداف درس : آشنایی با فیزیک لیزر</p>													
<p>محتوی (مباحث) :</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="438 724 738 766">۷. جذب و گسیل برانگیخته</td> <td data-bbox="1153 724 1388 766">۱. ماهیت موجی نور</td> </tr> <tr> <td data-bbox="470 787 738 829">۸. ایجاد وارونی جمعیت</td> <td data-bbox="1120 787 1388 829">۲. برهمکنش نور و ماده</td> </tr> <tr> <td data-bbox="446 850 738 892">۹. تقویت کننده‌های لیزری</td> <td data-bbox="1242 850 1388 892">۳. همدوسی</td> </tr> <tr> <td data-bbox="584 913 738 955">۱۰. دمش لیزر</td> <td data-bbox="1120 913 1388 955">۴. ماهیت کوانتومی نور</td> </tr> <tr> <td data-bbox="535 976 738 1018">۱۱. روش‌های دمش</td> <td data-bbox="1112 976 1388 1018">۵. ماهیت کوانتومی ماده</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="909 1039 1388 1081">۶. گذارهای تابشی و خواص تابشی مولکولها</td> </tr> </table>		۷. جذب و گسیل برانگیخته	۱. ماهیت موجی نور	۸. ایجاد وارونی جمعیت	۲. برهمکنش نور و ماده	۹. تقویت کننده‌های لیزری	۳. همدوسی	۱۰. دمش لیزر	۴. ماهیت کوانتومی نور	۱۱. روش‌های دمش	۵. ماهیت کوانتومی ماده		۶. گذارهای تابشی و خواص تابشی مولکولها
۷. جذب و گسیل برانگیخته	۱. ماهیت موجی نور												
۸. ایجاد وارونی جمعیت	۲. برهمکنش نور و ماده												
۹. تقویت کننده‌های لیزری	۳. همدوسی												
۱۰. دمش لیزر	۴. ماهیت کوانتومی نور												
۱۱. روش‌های دمش	۵. ماهیت کوانتومی ماده												
	۶. گذارهای تابشی و خواص تابشی مولکولها												
<p>منبع اصلی :</p> <p>۱. W. T. Silfvast, <i>Laser Fundamentals</i>, 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge University Press (2004).</p> <p>سایر منابع:</p> <p>۱. K. Thyagarajan, A. Ghatak, <i>Lasers: Fundamentals and Applications</i>, 2<sup>nd</sup> ed., Springer, 2010.</p> <p>۲. C. B. Hitz, J. J. Ewing, J. Hecht, C. B. Hitz, <i>Introduction to Laser Technology</i>, 3<sup>rd</sup> ed., IEEE Press, 2001.</p> <p>۳. M. Csele, <i>Fundamentals of Light Sources and Lasers</i>, Wiley, 2004.</p> <p>۴. O. Svelto, <i>Principles of Lasers</i>, 5<sup>th</sup> ed., Springer, 2009.</p>													



سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : اصول لیزر ۱ هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : اصول لیزر ۲ نام درس (انگلیسی) : Fundamentals of lasers II نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با کاواک لیزر و انواع منابع نور لیزری</p>	
	<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تشدیدگرهای لیزری</li> <li>۲. کاواک لیزری</li> <li>۳. وجوه نوسانی کاواک</li> <li>۴. تشدیدگرهای پایدار و پرتوهای گوسی</li> <li>۵. اثرات کاواک</li> <li>۶. کلیدزنی Q و قفل‌شدگی وجوه</li> <li>۷. روش‌های کوتاه‌سازی پالس‌های لیزری</li> <li>۸. کاواک‌های حلقوی</li> <li>۹. سایر کاواک‌های خاص</li> <li>۱۰. معرفی سیستم‌های لیزری مختلف</li> <li>۱۱. سیستم‌های لیزری با محیط فعال کم‌چگال</li> <li>۱۲. سیستم‌های لیزری با محیط فعال پرچگال</li> <li>۱۳. تبدیل فرکانسی پرتوهای لیزری</li> </ol>
<p>منبع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۲. W. T. Silfvast, <i>Laser Fundamentals</i>, 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge University Press (2004).</li> </ol> <p>سایر منابع:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. K. Thyagarajan, A. Ghatak, <i>Lasers: Fundamentals and Applications</i>, 2<sup>nd</sup> ed., Springer, 2010.</li> <li>۲. C. B. Hitz, J. J. Ewing, J. Hecht, C. B. Hitz, <i>Introduction to Laser Technology</i>, 3<sup>rd</sup> ed., IEEE Press, 2001.</li> <li>۳. M. Csele, <i>Fundamentals of Light Sources and Lasers</i>, Wiley, 2004.</li> <li>۴. O. Svelto, <i>Principles of Lasers</i>, 5<sup>th</sup> ed., Springer, 2009.</li> </ol>	

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : هم‌نیاز : اصول لیزر ۱ دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : ایمنی لیزر نام درس (انگلیسی) : Laser safety نوع درس : نظری تعداد واحد : ۱</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با خطرات تابش لیزر در برهمکنش با بافت، روش‌های حفاظتی و ایمنی در برابر لیزر، مدیریت ایمنی لیزر</p>	
	<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. خصوصیات تابش لیزر، کمیت‌های مشخص‌کننده پارامترهای تابش لیزری و اندازه‌گیری آنها</li> <li>۲. مروری بر برهمکنش بافت و لیزر، ویژگی‌های چشم، ویژگی‌های پوست</li> <li>۳. آسیب‌های ناشی از تابش لیزری</li> <li>۴. تقسیم‌بندی منابع نور لیزری از نظر سطح ایمنی</li> <li>۵. انتشار پرتو و قرارگیری در معرض نور</li> <li>۶. آسیب‌های ثانویه لیزر: آسیب‌های ناشی از پرتو، آسیب‌های غیر پرتویی، ارزیابی خطرات</li> <li>۷. روش‌های حفاظت و ایمنی و نحوه پیاده‌سازی آنها، آشنایی با وسایل حفاظتی</li> <li>۸. مدیریت ایمنی لیزر، استانداردهای ایمنی لیزر، مقررات ایمنی آزمایشگاه‌های لیزری و ایمنی مربوط به کاربردهای صنعتی، خدماتی و خانگی لیزر، علائم هشداردهنده</li> </ol>
<p>منابع اصلی :</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. K. Barat, <i>Laser Safety Tools and Training, Second Edition</i>. Taylor &amp; Francis Inc, 2017.</li> <li>۲. Henderson, A. Roy. <i>Laser Safety</i>. Institute of Physics, 2004.</li> </ol>	
<p>منابع فرعی :</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Barat, Kenneth. <i>Laser Safety Management</i>. Optical Science and Engineering ۱۰۷. CRC/Taylor &amp; Francis, ۲۰۰۶.</li> <li>۲. Niemz, Markolf H. <i>Laser-tissue Interactions: Fundamentals and Applications</i>. ۳rd, enlarged ed. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering. Springer, ۲۰۰۴.</li> </ol>	



## سرفصل درس

مشخصات درس	نام درس (فارسی): آزمایشگاه لیزر ۱
پیش‌نیاز: ایمنی لیزر	نام درس (انگلیسی): Laser Lab I
هم‌نیاز: اصول لیزر ۲	نوع درس: عملی
دوره: کارشناسی	تعداد واحد: ۱
رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر	
اهداف درس: بررسی تجربی اصول کارکرد لیزر، آشنایی با انواع لیزرها	
محتوی (مباحث):	
انجام آزمایش‌های زیر یا موارد مشابه با توجه به امکانات موجود:	
۱. آشنایی با نکات عملی ایمنی کار با نور و لیزر	
۲. آشنایی با وسایل اندازه‌گیری پارامترهای نور نظیر شدت، توان، توزیع طیفی و غیره	
۳. بررسی، اندازه‌گیری و مقایسه مشخصات نور منابع معمولی	
۴. بررسی و اندازه‌گیری مشخصات و پارامترهای نور لیزر	
۵. آشنایی با مشخصات و کارکرد لیزر گازی $CO_2$ در حالت پیوسته و بررسی وابستگی پارامتری آن	
۶. آشنایی با مشخصات و کارکرد لیزر گازی $N_2$ در حالت پالسی	
۷. آشنایی با مشخصات و کارکرد لیزر گازی He-Ne	
۸. آشنایی با مشخصات و کارکرد لیزر رنگ، نحوه دمش و حفره	
۹. آشنایی با مشخصات و کارکرد لیزر جامد Nd:YAG	
۱۰. آشنایی با مشخصات و کارکرد لیزرهای نیمه‌هادی	
منابع اصلی:	
۱. جزوات آزمایشگاهی مربوطه	



<p>پیش‌نیاز: فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): منابع نور و آشکارسازها نام درس (انگلیسی): Light sources and light detection نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با فرآیندهای مختلف تولید نور و منابع نور مبتنی بر آنها و روش‌های اندازه‌گیری انرژی نوری</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تعاریف و مفاهیم اولیه در رادیومتری و فوتومتری</li> <li>۲. معرفی آشکارسازهای مختلف نور، آشکارسازی تابش در نواحی مختلف</li> <li>۱. انتقال شار نوری بین منبع و آشکارساز، رادیومترها و فوتومترها</li> <li>۲. اصول اولیه نور و بینایی، مفهوم رنگ و سیستم‌های تعریف رنگ</li> <li>۳. معرفی منابع مختلف نور و دسته‌بندی آنها بر حسب پدیده‌های فیزیکی دخیل: منابع نور افروخته الکتریکی، لامپ‌های تخلیه الکتریکی در فشار پایین و بالا، منابع نور حالت جامد و ...</li> <li>۴. ویژگیهای منابع (طیف فرکانسی تابش، حالت کاری و ...)، مسائل فنی کارکرد هر یک از منابع، محدودیت‌ها و کاربردها</li> <li>۵. انرژی و ملاحظات زیست محیطی منابع نور</li> <li>۶. آلودگی نوری</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. S. Kitsinelis, <i>Light sources: basics of lighting technologies and applications</i>, 2nd ed., CRC Press, 2015.</li> <li>۲. Bass, Michael. <i>Handbook of Optics</i>. 2nd ed. McGraw-Hill, 1995.</li> <li>۳. McCluney, Ross. <i>Introduction to Radiometry and Photometry</i>. Artech House, 1994.</li> <li>۴. R. W. Boyd, <i>Radiometry and the detection of optical radiation</i>. Wiley, 1983.</li> <li>۵. سایر منابع مرتبط متناسب با تغییر در فناوری منابع مصنوعی نور به تشخیص استاد مربوطه</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Warner, Brian D. <i>A Practical Guide to Light curve Photometry and Analysis</i>. Springer, ۲۰۰۶.</li> </ol>	



## سرفصل درس

<p>پیش نیاز : هم‌نیاز : منابع نور و آشکارسازها دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : آزمایشگاه منابع نور و آشکارسازها نام درس (انگلیسی) : Light sources and light detection Lab. نوع درس : عملی تعداد واحد : ۱</p>
<p>اهداف درس : آشنایی عملی با منابع مختلف نور، نحوه تغذیه آنها و روش‌های اندازه‌گیری انرژی نورانی</p>	
<p>محتوی (مباحث) : انجام حداقل ۱۲ آزمایش از موارد زیر یا موارد مشابه بر اساس امکانات موجود:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. آشنایی با واحدهای فوتومتری و اندازه‌گیری انرژی نورانی</li> <li>۲. آشنایی با انواع مختلف آشکارسازهای انرژی نورانی</li> <li>۳. آشنایی با واتمترها، ژول‌مترها، طیف‌سنج‌ها، رنگ‌سنج و ...</li> <li>۴. روش‌های جمع‌آوری نور</li> <li>۵. بررسی تفاوت کمیت‌های نوری برحسب نوع تابش (پیوسته یا پالسی)</li> <li>۶. اندازه‌گیری رنگ</li> <li>۷. اندازه‌گیری و مقایسه طیف گسیلی منابع نور مختلف</li> <li>۸. اندازه‌گیری کمیت‌های تابشی خورشید</li> <li>۹. تعیین ویژگی‌های منابع نور افروخته</li> <li>۱۰. تعیین ویژگی‌های منابع نور حالت جامد و نیمه‌هادی</li> <li>۱۱. تعیین ویژگی‌های منابع نور گازی و فلئوئورسان</li> <li>۱۲. آشنایی با منابع نور غیر متعارف</li> <li>۱۳. نحوه تغذیه الکتریکی منابع نور گازی، بالاست‌ها</li> <li>۱۴. نحوه تغذیه الکتریکی LED ها، راه‌اندازهای الکتریکی</li> <li>۱۵. منابع نور در نواحی مادون قرمز و ماوراء بنفش</li> <li>۱۶. طراحی منابع نور کنترل‌شده (از نظر حرارتی، طیفی و غیره) و الزامات الکتریکی آنها</li> <li>۱۷. آزمایش‌های طیف‌سنجی و طیف‌نگاری</li> </ol>	
<p style="text-align: right;">منبع : ۱. دستور کار آزمایشگاه</p>	



سرفصل درس

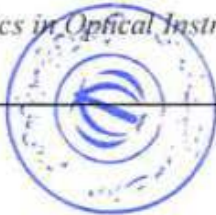
مشخصات درس	نام درس (فارسی): مبانی فوتونیک	پیش نیاز:
نام درس (انگلیسی): Fundamentals of photonics	هم‌نیاز: اصول لیزر ۲	دوره: کارشناسی
نوع درس: نظری	رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد: ۳
اهداف درس: آشنایی با مبانی فوتونیک و اپتوالکترونیک		
محتوی (مباحث):		
۱. اپتیک بلورهای فوتونی	۵. آشکارسازهای فوتون نیمه‌هادی	
۲. اپتیک موجبرها	۶. آکوستو اپتیک	
۳. اپتیک نیمه‌هادی‌ها	۷. الکترو اپتیک	
۴. منابع فوتون نیمه‌هادی	۸. اتصالات اپتیکی و کلیدزنی اپتیکی	
منابع اصلی:		
<p>۱. Saleh, Bahaa E. A, and Malvin Carl Teich. <i>Fundamentals of Photonics</i>. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2007.</p> <p>۲. S. O. Kasap and R. K. Sinha, <i>Optoelectronics and photonics: principles and practices</i>, 2. ed., Pearson, 2013.</p> <p>۳. V. Degiorgio and I. Cristiani, <i>Photonics: a short course</i>, 2nd edition. Springer, 2016.</p>		





سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: آزمایشگاه اپتیک هندسی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): اپتومکانیک نام درس (انگلیسی): Optomechanics نوع درس: نظری / عملی تعداد واحد: ۰٫۵+۰٫۵</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با روشهای تعیین و تثبیت موقعیت فضایی قطعات اپتیکی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. جابجایی تصویر یک سیستم اپتیکی بر اثر تغییر در موقعیت فضایی و جهت گیری قطعات</li> <li>۲. کشش و تنش مکانیکی و اثرات اپتیکی آن، قدرت مکانیکی مواد</li> <li>۳. تعیین موقعیت مکانیکی، درجات آزادی حرکت و قيود سینماتیکی</li> <li>۴. روش‌های مکانیکی تثبیت و تنظیم موقعیت و جهت گیری قطعات، بررسی انواع قطعات اپتومکانیکی مربوطه</li> <li>۵. روش‌های نصب قطعات اپتیکی، بررسی انواع قطعات اپتومکانیکی مربوطه</li> <li>۶. لرزش سیستم و روش‌های رفع آن، اثرات حرارتی و روش‌های رفع آن‌ها</li> <li>۷. روش‌ها و ابزار تنظیم و هم‌ترازی قطعات</li> <li>۸. استانداردها و رواداری‌ها</li> </ol> <p>در بخش عملی، نمونه قطعات اپتومکانیکی، نحوه استفاده از آنها، جیدمان‌های اپتیکی مختلف و نحوه پیاده‌سازی روش‌های اپتومکانیکی نمایش داده شود.</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Schwertz, Katie M. <i>Field Guide to Optomechanical Design and Analysis</i>. SPIE Press, 2012.</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. A. Ahmad, <i>Handbook of optomechanical engineering</i>. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017.</li> <li>۲. Yoder, Paul R. <i>Mounting Optics in Optical Instruments</i>. SPIE Optical Engineering Press, ۲۰۰۲.</li> </ol>	



## سرفصل درس

مشخصات درس	نام درس (فارسی): ادوات و تجهیزات نوری
پیش‌نیاز: اپتیک هندسی	نام درس (انگلیسی):
هم‌نیاز:	Optical devices & instruments
دوره: کارشناسی	نوع درس: نظری
رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد: ۲
اهداف درس: آشنایی با کاربرد تجهیزات و ادوات اپتیکی و لیزری در حوزه‌های مختلف	
محتوی (مباحث): مشخصات فنی، ویژگیها و استانداردهای طراحی و ساخت تجهیزات اپتیکی شامل:	
	۱. تجهیزات میکروسکوپی مختلف
	۲. تلسکوپها و ابزار رصدی
	۳. ابزارهای ردیابی، نقشه برداری و فاصله‌یابی
	۴. تجهیزات پزشکی اپتیکی بویژه در حوزه چشم پزشکی
	۵. تجهیزات پزشکی لیزری در حوزه تشخیص و درمان
	۶. ابزارهای اپتیکی در حوزه هنر
	۷. ابزارهای اپتیکی در حوزه نورپردازی و نمایش نوری
منابع اصلی:	
۱. منابع انتخابی مدرس	
۲. M. Bass and V. N. Mahajan, <i>Handbook of optics. Volume I, Part 5</i> : McGraw-Hill, 2010.	
۳. Kingslake, Rudolf, <i>Applied optics and optical engineering, Vol. V: Optical Instruments</i> , Academic Press, 1969.	
۴. H. Gross, F. Blechinger, B. Aichtner, and H. Gross, <i>Survey of optical instruments</i> . Wiley-VCH, 2008.	
منابع فرعی:	
۱. B. K. Johnson and hoopla digital, <i>Optics and optical instruments: an introduction with special reference to practical applications.</i> , 2012.	

سرفصل درس

<p>پیش نیاز : هم نیاز : منابع نور و آشکارسازها دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : تار نوری نام درس (انگلیسی) : Optical fibers نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>												
<p>اهداف درس : شناخت تارهای نوری و سازوکارهای انتقال نور و اطلاعات در آنها</p>													
<p>محتوی (مباحث) :</p> <table border="0"> <tr> <td>۱. ویژگیهای اساسی تارهای نوری</td> <td>۷. روشهای اندازه گیری پارامترهای تارهای نوری</td> </tr> <tr> <td>۲. وجوه نوسانی</td> <td>۸. تکنیکهای عملی همراه با نمایش عملی پاره‌ای از روشها</td> </tr> <tr> <td>۳. افت در تارهای نوری</td> <td>۹. منابع نور در ارتباطات تار نوری</td> </tr> <tr> <td>۴. پاشندگی در تارهای نوری</td> <td>۱۰. آشکارسازها در ارتباطات تار نوری</td> </tr> <tr> <td>۵. تقویت کننده‌های تار نوری</td> <td>۱۱. حسگرهای تار نوری</td> </tr> <tr> <td>۶. مولتیون‌های نوری</td> <td>۱۲. لیزرهای تار نوری</td> </tr> </table>		۱. ویژگیهای اساسی تارهای نوری	۷. روشهای اندازه گیری پارامترهای تارهای نوری	۲. وجوه نوسانی	۸. تکنیکهای عملی همراه با نمایش عملی پاره‌ای از روشها	۳. افت در تارهای نوری	۹. منابع نور در ارتباطات تار نوری	۴. پاشندگی در تارهای نوری	۱۰. آشکارسازها در ارتباطات تار نوری	۵. تقویت کننده‌های تار نوری	۱۱. حسگرهای تار نوری	۶. مولتیون‌های نوری	۱۲. لیزرهای تار نوری
۱. ویژگیهای اساسی تارهای نوری	۷. روشهای اندازه گیری پارامترهای تارهای نوری												
۲. وجوه نوسانی	۸. تکنیکهای عملی همراه با نمایش عملی پاره‌ای از روشها												
۳. افت در تارهای نوری	۹. منابع نور در ارتباطات تار نوری												
۴. پاشندگی در تارهای نوری	۱۰. آشکارسازها در ارتباطات تار نوری												
۵. تقویت کننده‌های تار نوری	۱۱. حسگرهای تار نوری												
۶. مولتیون‌های نوری	۱۲. لیزرهای تار نوری												
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. K. Thyagarajan and A. K. Ghatak, <i>The fiber optic essentials</i>. 2015.</li> <li>۲. Lecoy, Pierre. <i>Fiber-optic Communications</i>. ISTE; Wiley, 2008.</li> <li>۳. Crisp, John, and Barry J. Elliott. <i>Introduction to Fiber Optics</i>. 3rd ed. Newnes, 2005.</li> <li>۴. DeCusatis, Casimer, and Carolyn J. Sher DeCusatis. <i>Fiber Optic Essentials</i>. Elsevier/Academic Press, 2006.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Hayes, Jim. <i>Fiber Optics Technician's Manual</i>. ۴th ed. Delmar, Cengage Learning, ۲۰۱۱.</li> </ol>													



سرفصل درس

<p>پیش نیاز : هم نیاز : تار نوری دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : آزمایشگاه تار نوری نام درس (انگلیسی) : Optical Fibers Lab نوع درس : عملی تعداد واحد : ۱</p>												
<p>اهداف درس : آشنایی عملی با تار نوری</p>													
<p>محتوی (مباحث) :</p> <p>انجام حداقل ۱۲ جلسه آزمایش با توجه به امکانات موجود در رابطه با</p> <table border="0"> <tr> <td>۱. آشنایی عملی با تار نوری و انواع آن</td> <td>۷. تبدیل سیگنال‌های الکتریکی به نوری</td> </tr> <tr> <td>۲. اندازه‌گیری مشخصات تار نوری</td> <td>۸. تبدیل سیگنال‌های نوری به الکتریکی</td> </tr> <tr> <td>۳. مقایسه تارهای تک وجهی و چندوجهی</td> <td>۹. مدولاسیون نور و انواع روش‌های آن</td> </tr> <tr> <td>۴. اندازه‌گیری افت در تار نوری</td> <td>۱۰. ترکیب و جداسازی سیگنال‌های نوری</td> </tr> <tr> <td>۵. نحوه تزویج، جوش و مفصل‌بندی تار</td> <td>۱۱. تقویت‌کننده‌های تار نوری</td> </tr> <tr> <td>۶. آشنایی با قطعات الکترواپتیکی</td> <td></td> </tr> </table> <p>پیشنهاد می‌شود در طول آزمایشگاه یک سیستم مخابرات نوری آزمایشگاهی ساخته شود و مراحل مختلف انتقال و تغییر سیگنال در آن مشاهده گردد.</p>		۱. آشنایی عملی با تار نوری و انواع آن	۷. تبدیل سیگنال‌های الکتریکی به نوری	۲. اندازه‌گیری مشخصات تار نوری	۸. تبدیل سیگنال‌های نوری به الکتریکی	۳. مقایسه تارهای تک وجهی و چندوجهی	۹. مدولاسیون نور و انواع روش‌های آن	۴. اندازه‌گیری افت در تار نوری	۱۰. ترکیب و جداسازی سیگنال‌های نوری	۵. نحوه تزویج، جوش و مفصل‌بندی تار	۱۱. تقویت‌کننده‌های تار نوری	۶. آشنایی با قطعات الکترواپتیکی	
۱. آشنایی عملی با تار نوری و انواع آن	۷. تبدیل سیگنال‌های الکتریکی به نوری												
۲. اندازه‌گیری مشخصات تار نوری	۸. تبدیل سیگنال‌های نوری به الکتریکی												
۳. مقایسه تارهای تک وجهی و چندوجهی	۹. مدولاسیون نور و انواع روش‌های آن												
۴. اندازه‌گیری افت در تار نوری	۱۰. ترکیب و جداسازی سیگنال‌های نوری												
۵. نحوه تزویج، جوش و مفصل‌بندی تار	۱۱. تقویت‌کننده‌های تار نوری												
۶. آشنایی با قطعات الکترواپتیکی													
<p>منابع اصلی :</p> <p>۱. دستورکار آزمایشگاه</p>													





## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: تار نوری، الکترونیک ۲ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): سیستم‌های مخابرات نوری نام درس (انگلیسی): Optical communications نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنائی با سیستم‌های مخابرات نوری</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۵. تقویت کننده‌های نوری (مفاهیم پایه، تقویت کننده‌های نیمه رسانا، رامان، فیبرهای آلاییده شده یا عناصر نایاب زمین) ۶. کنترل پاشندگی در سیستم مخابرات نوری ۷. سیستم‌های مخابرات نوری بر پایه پالسهای نوری سولیتان ۸. سیستم‌های امواج نوری هم‌دوس، مدلاسیون و دی‌مدلاسیون</p>	<p>۱. مفاهیم بنیادین سیستم مخابرات نوری (سیگنالهای آنالوگ، دیجیتال، فرمت‌های مدلاسیون) ۲. فیبرهای نوری (انتشار نور با توصیف هندسی و موجی، پاشندگی، اتلاف) ۳. فرستنده‌های نوری (مفاهیم بنیادین نیم رساناها، پیوندگاههای p-n، دیودهای نوری، لیزرهای نیم رسانا) ۴. آشکارسازهای نوری (مفاهیم بنیادین، جریان تاریک، پاسخ به نور، پهنای باند، آشکارسازهای pn، pin ، msm ، بهمنی)</p>
	
<p>منابع اصلی:</p>	
<p>۱. G. P. Agrawal, <i>Fiber-optic communication systems</i>, 4th ed. New York: Wiley, 2010. ۲. J. M. Senior and M. Y. Jamro, <i>Optical fiber communications: principles and practice</i>, 3rd ed. Prentice Hall, 2009.</p>	
<p>منابع فرعی:</p>	
<p>۱. R. Noé, <i>Essentials of modern optical fiber communication</i>. Springer, 2010. ۲. C. DeCusatis, Ed., <i>Handbook of fiber optic data communication: a practical guide to optical networking</i>, 3rd ed. Elsevier, 2008.</p>	

سرفصل درس

<p>بیش نیاز : اپتیک فیزیکی، محاسبات عددی در اپتیک هم نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر نام درس (انگلیسی) : Computational optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۳ آموزش تکمیلی: مطالعه موردی</p>
<p>اهداف درس : شبیه سازی سیستم ها و فرآیندهای اپتیکی</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مرور و یادآوری اصول برنامه سازی و زبان برنامه نویسی (ترجیحاً زبان پایتون)</li> <li>۲. آشنایی با نرم افزار محاسباتی Octave ، ساختار و دستورات زبان برنامه نویسی آن</li> <li>۳. شبیه سازی و بررسی پارامتری سیستم های اپتیک هندسی با استفاده از زبان پایتون و/یا نرم افزار اکتاو شامل اصل فرما، اپتیک ماتریسی، ابزارهای اپتیکی نظیر تلسکوپ و میکروسکوپ، بررسی امپدانس ها و روش های رفع آن ها</li> <li>۴. شبیه سازی و بررسی پارامتری سیستم های اپتیک موجی شامل تداخل، پراش، همدوسی و قطبش</li> <li>۵. شبیه سازی و بررسی پارامتری حفره های لیزری، وجوه نوسانی تابش الکترومغناطیسی، فرآیندهای برهمکنش نور و ماده</li> <li>۶. شبیه سازی در سایر موارد نظیر تمام نگاری، طیف نگاری فوریه و موارد مشابه</li> <li>۷. تحلیل و پردازش تصویر</li> <li>۸. تحلیل داده های اپتیکی</li> </ol> <p>۲۰ تا ۳۰ درصد از زمان کلاس به آموزش نرم افزار اختصاص داده شده و سبب شبیه سازی های مختلف بصورت کار عملی و برنامه نویسی انجام شود. مثال های شبیه سازی با توجه به اطلاعات دانشجویان از بین موارد فوق انتخاب گردد. در پایان هر دانشجوی یک پروژه مستقل برنامه نویسی را از میان مباحث پوشش داده نشده انجام دهد.</p>	
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Quarteroni, Alfio. <i>Scientific Computing with MATLAB and Octave</i>. 3rd ed. Springer, 2010.</li> <li>۲. Möller, Karl Dieter. <i>Optics: Learning by Computing with Examples Using MathCAD, Matlab, Mathematica, and Maple</i>. 2nd ed. Springer, 2007.</li> <li>۳. Poon, Ting-Chung. <i>Engineering Optics with Matlab</i>. World Scientific, 2006.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Knight, Andrew. <i>Basics of MATLAB and Beyond</i>. Chapman &amp; Hall/CRC, ۲۰۰۰.</li> <li>۲. Voelz, David George. <i>Computational Fourier Optics: a MATLAB Tutorial</i>. SPIE Press, ۲۰۱۱.</li> </ol>	

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: میانی فیزیک ۲ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): الکترونیک ۱ نام درس (انگلیسی): Electronics I نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با اصول الکترونیک و تحلیل مدارات الکترونیکی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۶. تقویت کننده‌های ترانزیستوری و مدارهای تقویت کننده ۷. تقویت کننده‌های عملیاتی ۸. پس‌خوراند و نوسان‌سازی</p>	<p>۱. مدارهای جریان مستقیم ۲. مدارهای جریان متناوب ۳. مدارهای دیودی ۴. قطعات نیمه‌هادی ۵. ترانزیستورهای دوقطبی و ترانزیستورهای اثر میدانی</p>
<p>منابع اصلی:</p>	
<p>۱. Brophy, James John. <i>Basic Electronics for Scientists</i>. 5th ed. McGraw-Hill, 1990. ۲. Eggleston, Dennis L. <i>Basic Electronics for Scientists and Engineers</i>. Cambridge University Press, 2011. ۳. Malvino, Albert Paul, David J Bates, and Albert Paul Malvino. <i>Electronic Principles</i>. 7th ed. McGraw-Hill/Higher Education, 2007.</p>	
<p>منابع فرعی:</p>	
<p>۱. Horowitz, Paul. <i>The Art of Electronics</i>. ۲nd ed. Cambridge University Press, ۱۹۸۹.</p>	



## سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): آزمایشگاه الکترونیک ۱</p> <p>نام درس (انگلیسی): Electronics lab 1</p> <p>نوع درس: عملی</p> <p>تعداد واحد: ۱</p> <p>پیش‌نیاز: الکترونیک ۱، آزمایشگاه میانی فیزیک ۲</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی ایتیک و لیزر</p>	<p>اهداف درس: کسب مهارت‌های عمومی در حوزه الکترونیک و مدارهای الکترونیکی آنالوگ</p>
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>انجام حداقل ۱۲ جلسه آزمایش از مباحث زیر:</p>	
<p>۹. بدست آوردن پارامترهای تقویت کننده های امیتر مشترک و کلکتور مشترک و بیس مشترک</p> <p>۱۰. بررسی تقویت کننده های دو طبقه</p> <p>۱۱. چگونگی طراحی یک تقویت کننده امیتر مشترک</p> <p>۱۲. آشنایی با ترانزیستورهای JFET و MOSFET</p> <p>۱۳. بررسی تقویت کننده های دیفرانسیلی</p> <p>۱۴. معرفی تقویت کننده های عملیاتی و اندازه گیری مشخصات آنها</p> <p>۱۵. بررسی پس خوراند منفی، نحوه اعمال و تأثیر آن بر پارامترهای تقویت کننده های ساده و عملیاتی</p> <p>۱۶. بررسی پس خوراند مثبت در نوسان سازها و مطالعه نوسان ساز اختلاف فاز</p> <p>۱۷. نوسان سازی با تقویت کننده های عملیاتی</p>	<p>۱. مروری بر دستگاه‌ها و روشهای اندازه گیری الکتریکی</p> <p>۲. آشنایی با روشهای مونتاژ و نصب مدارهای الکتریکی</p> <p>۳. بدست آوردن منحنی مشخصه دیود و آشنایی با انواع دیودهای نیمه هادی</p> <p>۴. آشنایی با قطعات اپتوالکترونیکی (LED ها، آرایه های LED، فوتودیودها و تزویج کننده های نوری)</p> <p>۵. مدارهای برش و گیره با دیود</p> <p>۶. آشنایی با یکسو کننده های نیم موج و تمام موج</p> <p>۷. آشنایی با ترانزیستور، رسم منحنی مشخصه آن</p> <p>۸. آشنایی با انواع روشهای بایاس کردن ترانزیستور و بررسی پایداری حرارتی آنها</p>
<p>منابع اصلی:</p>	
<p>۱. Zbar, Paul B. <i>Basic Electronics: a Text-lab Manual</i>. 5th ed. The Basic Electricity-electronics Series. New York: Gregg Division, McGraw-Hill, 1983.</p>	
<p>۲. دستور کار آزمایشگاه</p>	
<p>منابع فرعی:</p>	
<p>۱. Horowitz, Paul. <i>The Art of Electronics</i>. ۲nd ed. Cambridge University Press, ۱۹۸۹.</p>	



<p>پیش‌نیاز: الکترونیک ۱ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): الکترونیک ۲ نام درس (انگلیسی): Electronics II نوع درس: نظری تعداد واحد: ۳</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با الکترونیک دیجیتال، لامپ‌های خلاء و مدارات لامپی، اصول کار منابع تغذیه</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>۱. جبر بول و منطق رقمی ۲. مدارهای ترکیبی و ترتیبی (دریجه‌های منطقی، ثبات‌ها و شمارشگرها، مدارهای کدگذار، حافظه‌ها) ۳. تبدیل سیگنال‌های دیجیتال و آنالوگ به یکدیگر ۴. اندازه‌گیری‌های دیجیتال و آنالوگ کمیت‌های فیزیکی</p> <p>۵. مروری بر ریزپردازنده‌ها ۶. لامپ‌های خلاء و مدارهای لامپی ۷. منابع تغذیه پیوسته ۸. منابع تنظیم‌شده خطی و غیر خطی ۹. منابع تغذیه پالسی</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Brophy, James John. <i>Basic Electronics for Scientists</i>. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1990.</li> <li>Malvino, Albert Paul. <i>Digital Principles and Applications</i>. 4th ed. McGraw-Hill, 1986.</li> <li>Eggleston, Dennis L. <i>Basic Electronics for Scientists and Engineers</i>. Cambridge University Press, 2011.</li> <li>Malvino, Albert Paul, David J Bates, and Albert Paul Malvino. <i>Electronic Principles</i>. 7th ed. McGraw-Hill/Higher Education, 2007.</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Horowitz, Paul. <i>The Art of Electronics</i>. ۲nd ed. Cambridge University Press, ۱۹۸۹.</li> </ol>	



سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): آزمایشگاه الکترونیک ۲</p> <p>نام درس (انگلیسی): Electronics Lab. II</p> <p>نوع درس: عملی</p> <p>تعداد واحد: ۱</p> <p>پیش‌نیاز: الکترونیک ۲، آزمایشگاه الکترونیک ۱</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	
<p>اهداف درس: کسب مهارت‌های عمومی در حوزه الکترونیک دیجیتال و ساخت منابع تغذیه</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>انجام حداقل ۱۲ جلسه آزمایش در حوزه الکترونیک دیجیتال از مجموعه آزمایشات زیر به نحوی که هر سه مبحث پوشانده شود به همراه یک پروژه که در آن یک کمیت فیزیکی (مانند دما) اندازه‌گیری و بصورت دیجیتال ثبت و/یا کنترل شود.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری کمیت‌های دیجیتال و روش‌های مونتاز دیجیتال</li> <li>۲. آشنایی با مدارهای مجتمع دیجیتال و خانواده‌های مختلف آن</li> <li>۳. بررسی دریچه‌های منطقی AND و OR</li> <li>۴. بررسی وارونگرها و دریچه‌های منطقی NAND و NOR</li> <li>۵. بررسی فلیپ-فلاپ‌ها، ثبات‌ها و حافظه</li> <li>۶. بررسی شمارگرها</li> <li>۷. بررسی مدار جمع‌کننده‌های دیجیتال (افزایشگر و نیم‌افزایشگر)</li> <li>۸. بررسی مدارهای تبدیل آنالوگ به دیجیتال</li> <li>۹. بررسی مدارهای تبدیل دیجیتال به آنالوگ</li> <li>۱۰. بررسی تایمر ۵۵۵</li> <li>۱۱. مولتی‌ویراتورها و اشمیت‌تریگر</li> <li>۱۲. مدارهای PLL و VCO</li> <li>۱۳. فیلترهای فعال</li> <li>۱۴. ساخت منبع تغذیه ترانسفورماتوری با فیلتر غیرفعال و اندازه‌گیری پارامترهای خروجی آن</li> <li>۱۵. رگولاسیون ولتاژ (با دیود زنر، مدار گسیلنده پیرو، پس‌خوراند منفی) و محدودسازی جریان</li> <li>۱۶. آشنایی با آی‌سی‌های رگولاتور (با خروجی ثابت و متغیر)</li> <li>۱۷. آشنایی با منابع تغذیه سوئیچینگ</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. دستور کار آزمایشگاه</li> <li>۲. Zbar, Paul B. <i>Basic Electronics: a Text-lab Manual</i>. ۵th ed. The Basic Electricity-electronics Series. New York: Gregg Division, McGraw-Hill, ۱۹۸۳.</li> </ol>	

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: زبان خارجه، فارسی</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): زبان تخصصی</p> <p>نام درس (انگلیسی): Especial English</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۳</p>
<p>اهداف درس: ارتقاء مهارت درک مطلب متون علمی و افزایش دامنه واگان تخصصی زبان بیگانه از طریق مطالعه متون مربوطه، تجزیه و تحلیل آنها و استخراج الگوها، ساختارها و سبک‌ها.</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>الف) تجزیه و تحلیل متون علمی و تکنیکی با هدف:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. افزایش واژگان تخصصی و غیرتخصصی و کاربرد صحیح آنها</li> <li>۲. استخراج الگوها، ساختارها و سبک‌های آنها، از جمله الگوهای مورد استفاده در معرفی سیستم‌ها، توصیف ساختار و حالت آنها، توصیف کمی و کیفی پدیده‌ها یا سیستم‌ها، بیان روابط بین اجزای سیستم، طبقه‌بندی، دسته‌بندی و برشمردن، ساختارهای مقایسه‌ای، بیان تقابل و اختلاف، بیان تشابه و تمایز، عبارات شرطی، عبارات علی و معلولی، بیان ترتیب مکانی و زمانی، بیان تحول سیستم، چگونگی مقدمه‌چینی و ورود به مطلب و نتیجه‌گیری</li> <li>۳. آشنایی با سبک متون علمی</li> </ol> <p>به نحوی که دانشجو قادر باشد به روانی، با سرعت و دقت و بدون نیاز به واسطه ترجمه ذهنی مطالب علمی را به زبان مورد نظر مطالعه کند.</p> <p>ب) آشنایی مختصر با نگارش متون علمی کوتاه در حوزه اپتیک و لیزر</p> <p>لازم است با تعیین تکالیف مناسب و مشارکت کلاسی دانشجویان از کسب مهارت‌های لازم اطمینان حاصل شود.</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Widdowson, H. G., ed. <i>Reading and Thinking in English</i>, Oxford Univ. Press. 1981.</li> <li>۲. Flemming, Laraine. <i>Reading for Thinking</i>. 6th ed. Houghton Mifflin Co. 2008.</li> <li>۳. متون علمی منتخب از کتابهای درسی توصیفی در حوزه اپتیک، لیزر و فیزیک</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. McCarthy, Michael, and Felicity O'Dell. <i>Academic Vocabulary in Use</i>: Cambridge Univ. Press, 2012.</li> </ol>	



## سرفصل درس

مشخصات درس	پیش نیاز : پس از نیمسال ششم
نام درس (فارسی) : کارآموزی	هم‌نیاز :
نام درس (انگلیسی) : Technical training	دوره : کارشناسی
نوع درس : کارآموزی	رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر
تعداد واحد : ۰	
اهداف درس : آشنایی با کاربردهای صنعتی و تکنولوژیکی اپتیک و لیزر، آشنایی با محیط کار	
محتوی (مباحث) :	
<p>گذراندن ۲۴۰ ساعت (معادل دوماه) کارآموزی عملی در محیط‌های صنعتی، تولیدی، خدماتی و تحقیقاتی مرتبط با اپتیک، لیزر، تار نوری و کاربردهای آنها در حوزه‌های تولید، صنعت، ارتباطات، پزشکی، تحقیقات، ساختمان، هنر و تجارت</p> <p>کارآموزی الزاماً بایستی بصورت حضور تمام وقت در محل کار در تمام طول دوره انجام شود.</p> <p>در پایان کارآموزی، گزارش کار شامل مروری بر موضوعات حوزه کاری، فعالیت‌های انجام شده، محل‌های حضور و سایر موارد مرتبط براساس چارچوب تعریف شده دانشگاه تهیه گردد.</p> <p>در صورت مشارکت کارآموز در پروژه‌های صنعتی فعال در محل، گزارش مربوطه نیز تنظیم گردد.</p>	





## سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): پروژه</p> <p>نام درس (انگلیسی): Project</p> <p>نوع درس: نظری یا عملی بسته به نوع پروژه</p> <p>تعداد واحد: ۳</p>	<p>پیش‌نیاز: پس از گذراندن ۱۰۰ واحد یا در سال چهارم</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: انجام یک مطالعه موردی در حوزه اپتیک، لیزر یا فیزیک</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>انجام یک مطالعه موردی در حوزه اپتیک، لیزر یا فیزیک به یکی از اشکال زیر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مرور علمی از مباحث روز تحقیقاتی، کاربردهای اپتیک و لیزر یا مباحث پیشرفته در آن حوزه</li> <li>• طراحی و/یا بهینه‌سازی یک سیستم اپتیکی</li> <li>• ساخت یک وسیله اپتیکی یا لیزری</li> <li>• حل نظری مسائل موردی در این حوزه‌ها</li> </ul> <p>خروجی پروژه باید گزارش شود. گزارش فوق در قالب استاندارد معرفی شده از طرف گروه مربوطه صورت می‌گیرد و باید شامل اجزای ضروری یک گزارش علمی باشد.</p> <p>علاوه بر این پروژه باید در یک جلسه عمومی ارائه گردد.</p> <p>ارزیابی پروژه براساس کار انجام شده، گزارش پروژه و نحوه ارائه آن با سهم‌های متناسب انجام خواهد شد. تأیید دو تن از اعضای هیئت علمی حاضر در جلسه ارائه مبنی بر کیفیت انجام کار و گزارش برای ارسال نمره پروژه الزامی است.</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <p>براساس موضوع توسط استاد راهنمای پروژه تعیین می‌شود.</p>	



# دروس اختیاری

## رشته مهندسی اپتیک و لیزر



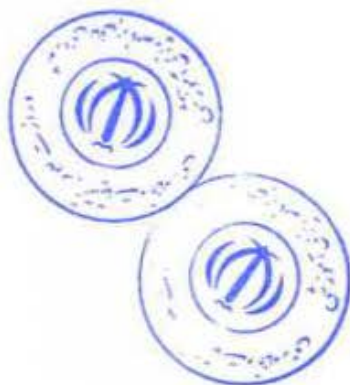
مشخصات درس

نام درس (فارسی): تشدیدگرهای لیزری  
 نام درس (انگلیسی): Laser resonators  
 نوع درس: نظری  
 تعداد واحد: ۲

پیش‌نیاز: اصول لیزر ۲  
 هم‌نیاز:  
 دوره: کارشناسی  
 رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس: آشنایی با تشدیدگرهای لیزری و کاربرد آنها

محتوی (مباحث):



۱۴. میانی رزوناتورهای اپتیکی
۱۵. رزوناتورهای پایدار
۱۶. رزوناتورهای ناپایدار
۱۷. رزوناتورهای با لنز داخلی
۱۸. اثر محیط فعال در رزوناتور
۱۹. وابستگی توان خروجی به مشخصات رزوناتور
۲۰. رزوناتورهای لیزری پالسی
۲۱. رزوناتورهای با المانهای غیرخطی
۲۲. رزوناتورهای حلقوی
۲۳. رزوناتورهای لیزری تک مد

منابع اصلی:

۱. N. Hodgson and H. Weber, *Laser Resonators and Beam Propagation Fundamentals, Advanced Concepts, Applications*. Berlin: Springer Berlin, 2014.
۲. A. E. Siegman, *Lasers*. Mill Valley, California: University Science Books, 1986.

سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: آزمایشگاه لیزر ۱ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): آزمایشگاه لیزر ۲ نام درس (انگلیسی): Laser Lab II نوع درس: عملی تعداد واحد: ۱</p>
<p>اهداف درس: بررسی تجربی نحوه تغییر دید گیهای نور لیزر، آشنایی با کاربردهای لیزر</p>	
<p>محتوی (مباحث): انجام آزمایش‌هایی در مورد مباحث زیر یا موارد مشابه با توجه به امکانات موجود:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. کلیدزنی Q</li><li>۲. قفل وجوه نوسانی</li><li>۱. تثبیت فرکانسی لیزر</li><li>۲. تولید پالسهای کوتاه</li><li>۳. تولید هماهنگ‌های دوم و بالاتر</li><li>۴. مولدهای بهن‌باند</li><li>۵. نوسانگرهای پارامتری</li><li>۶. بررسی یک یا چند کاربرد لیزر نظیر فاصله‌یاب لیزری، ژيروسکوپ نوری، سیستم‌های نمایش لیزری، سیستم‌های پیمایش لیزری، کاربرد لیزر در سیستم‌های صوتی و تصویری، مخابرات نوری، پردازش مواد (برش، حکاکی و ...) لیزری</li></ol>	
<p>منابع اصلی: ۱. جزوات آزمایشگاهی مربوطه</p>	



## سرفصل درس

مشخصات درس نام درس (فارسی): انواع لیزر نام درس (انگلیسی): Specific lasers نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲	پیش‌نیاز: اصول لیزر ۲ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر
اهداف درس: آشنایی با یک یا چند نوع لیزر خاص و نحوه عملکرد و کاربردهای آنها	
محتوی (مباحث): <p>در این درس یک یا چند سامانه لیزری مرتبط با هم مورد بررسی قرار می‌گیرد. ویژگی‌های ساختاری این لیزرها، نحوه عملکرد و دمش آنها و نیز ساختار کاواک و ویژگی‌های پرتو نور حاصل از آنها مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. بحث باید وارد جزئیات عملکرد و فناوری ساخت این سامانه‌های لیزری شود و در صورتی که نوع لیزر انتخابی بر مبنای فیزیکی متفاوتی عمل می‌کند تئوری آن بیان گردد.</p> <p>در هر بار ارائه درس توسط استاد ممکن است نوع مشخصی از لیزر مورد بحث قرار گیرد که مراجع لازم توسط مدرس مربوطه تعیین خواهد شد.</p> <p>به عنوان نمونه سیستم‌های مورد مطالعه می‌تواند شامل لیزرهای گازی، حالت جامد، نیمه‌رسانا، شیمیایی، لیزرهای دینامیک گازی، لیزرهای فیبری، لیزرهای الکترون آزاد و غیره باشد.</p>	
منابع اصلی:	بسته به موضوع توسط مدرس تعیین می‌گردد.



سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: اصول لیزر ۱ هم‌نیاز: اصول لیزر ۲ دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): کاربردهای لیزر نام درس (انگلیسی): Laser applications نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با کاربردهای لیزر</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر ویژگی‌های نور لیزر</li> <li>۲. مروری بر انواع لیزر</li> <li>۳. کاربردهای علمی و پژوهشی لیزر (کنترل مولکول‌ها، ساخت ساختارهای مولکولی، آشکارسازی فرآیندهای فوق سریع، غیرخطی، فوق ضعیف و ...)</li> <li>۴. کاربرد لیزر در پردازش مواد (جوشکاری، سوراخکاری، برش، لایه‌برداری، چاپ سه‌بعدی و ...)</li> <li>۵. کاربرد لیزر در شناسایی و تشخیص مواد (انواع طیف‌نگاری‌های لیزری، لیدار و ...)</li> <li>۶. کاربرد لیزر در اندازه‌گیری و سنجش</li> <li>۷. کاربرد لیزر در تداخل‌سنجی و تمام‌نگاری</li> <li>۸. لیزر و سنجش از راه دور</li> <li>۹. کاربرد لیزر در صنایع</li> <li>۱۰. کاربردهای نظامی لیزر</li> <li>۱۱. کاربرد لیزر در انتقال اطلاعات و مخابرات نوری</li> <li>۱۲. کاربردهای بیولوژیکی و زیست‌محیطی لیزر</li> <li>۱۳. کاربرد لیزر در پزشکی (تشخیص، درمان، تحریک و جراحی)</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. K. Thyagarajan, A. Ghatak, <i>Lasers: Fundamentals and Applications</i>, 2<sup>nd</sup> ed., Springer, 2010.</li> <li>۲. R. Poprawe, Ed., <i>Tailored light. 2: Laser application technology</i>. Springer, 2010.</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. M. E. Fermann, A. Galvanauskas, and G. Sucha, Eds., <i>Ultrafast lasers: technology and applications</i>. New York: Marcel Dekker, 2003.</li> <li>۲. R. W. Waynant, Ed., <i>Lasers in medicine</i>. Boca Raton: CRC Press, 2002.</li> </ol>	

## سرفصل درس

<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): اپتیک فوریه نام درس (انگلیسی): Fourier Optics نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>	<p>پیش‌نیاز: روش‌های ریاضی در اپتیک، اپتیک فیزیکی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: بیان پدیده‌های اپتیکی و انتقال اطلاعات به کمک تبدیلات فوریه</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. مروری بر تحلیل فوریه دوبعدی</li><li>۲. مبانی نظریه پراش اسکالر</li><li>۳. پراش فرنل و پراش فرانهورفر</li><li>۴. تحلیل موجی سیستم‌های اپتیکی همدوس</li><li>۵. تحلیل فرکانسی سیستم‌های تصویرسازی اپتیکی</li><li>۶. مدولاسیون جبهه موج</li><li>۷. پردازش آنالوگ اپتیکی اطلاعات</li></ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. J. W. Goodman, <i>Introduction to Fourier optics</i>, 3rd ed. Englewood, Colo: Roberts &amp; Co, 2005.</li></ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. Steward, E. G. <i>Fourier Optics: An Introduction (second Edition)</i>. Dover Publications, ۲۰۰۴.</li></ol>	

## سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی): اپتیک کوانتومی	پیش‌نیاز: اصول لیزر ۱
نام درس (انگلیسی): Quantum optics	هم‌نیاز:
نوع درس: نظری	دوره: کارشناسی
تعداد واحد: ۲	رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس: آشنایی مقدماتی با فرمول‌بندی کوانتومی میدان‌های الکترومغناطیس و برهمکنش آنها با ماده

محتوی (مباحث):

۱. مروری بر اپتیک کلاسیک، مکانیک کوانتومی و گذارهای تابشی
۲. آمار فوتونی، حالت عددی فوتون، حالات همدوس، حالات چلانده
۳. برهمکنش تشدید نور و اتم
۴. برهمکنش با اتم‌ها در کاواک، اتم‌های سرد



و به انتخاب مدرس از میان مباحث زیر:

۵. حالات درهم‌تنیده
۶. دوربری کوانتومی
۷. مروری بر رمزنگاری کوانتومی و محاسبات کوانتومی

منابع اصلی:

۱. Fox, Mark. *Quantum Optics: An Introduction*. Oxford Master Series in Physics 15. Oxford University Press, 2006.
۲. Paul, Harry. *Introduction to Quantum Optics: From Light Quanta to Quantum Teleportation*. Cambridge University Press, 2004.
۳. P. W. Milonni, *An introduction to quantum optics and quantum fluctuations*, First edition. Oxford University Press, 2019.
۴. C. C. Gerry and P. Knight, *Introductory quantum optics*. Cambridge University Press, 2005.



## سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): اپتیک غیرخطی</p> <p>نام درس (انگلیسی): Nonlinear optics</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲</p>	<p>پیش‌نیاز: الکترومغناطیس، اپتیک فیزیکی</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: بررسی پاسخ اپتیکی محیط به میدان‌های الکترومغناطیس قوی</p>	
<p style="text-align: right;"><b>محتوی (مباحث):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تعریف و محدوده اپتیک غیرخطی</li> <li>۲. پاسخ‌های خطی و غیرخطی ماده: قطبش غیرخطی و ضرایب غیرخطی اپتیکی مواد، خواص تقارنی</li> <li>۳. برهمکنش غیرخطی امواج: اختلاط چهار موج، تولید هماهنگ دوم</li> <li>۴. پراکندگی غیرخطی نور از ماده، پراکندگی رامان و پراکندگی بریلوئن</li> <li>۵. برهمکنش ام‌با تابش‌های تشدید</li> </ol> <p style="text-align: center;">و به انتخاب مدرس از میان مباحث زیر:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۶. اثرات غیرخطی در انتشار موج، اپتیک غیرخطی در تار نوری</li> <li>۷. سولیتون‌های نوری، آشوب در سیستم‌های اپتیکی</li> </ol>	
<p style="text-align: right;"><b>منابع اصلی:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. P. E. Powers and J. W. Haus, <i>Fundamentals of nonlinear optics</i>, Second edition. CRC Press, Taylor &amp; Francis Group, 2017.</li> <li>۲. New, G. <i>Introduction to Nonlinear Optics.</i>, Cambridge University Press, 2011.</li> <li>۳. Shen, Y. R. <i>The principles of nonlinear optics.</i>, Wiley-Interscience, 2003.</li> <li>۴. P. E. Powers, <i>Field guide to nonlinear optics</i>. SPIE Press, 2013.</li> </ol>	



سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : اپتیک هندسی هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : اپتیک هامیلتونی نام درس (انگلیسی) : Hamiltonian optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>		
<p>اهداف درس : آشنایی با فرمولبندی هامیلتونی اپتیک</p>			
<p>محتوی (مباحث) :</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="131 535 787 1113"> <p>۹. بررسی ایبراهی‌های مرتبه سوم در فرمولبندی هامیلتونی ۱۰. توابع مشخصه نقطه‌ای، زاویه‌ای و ترکیبی ۱۱. تقارن در سیستم‌های اپتیکی ۱۲. قوانین بقا در انتشار پرتو ۱۳. کاربرد روش‌های بهینه‌سازی در اپتیک ۱۴. کاربرد جبر لی در توصیف سیستم‌های اپتیکی</p> </td> <td data-bbox="787 535 1443 1113"> <p>۱. مروری بر اصل هامیلتون و کاربردهای آن ۲. اصل فرما ۳. لاگرانژی اپتیکی ۴. معادله پرتو ۵. حل معادله پرتو در محیط‌های مختلف ۶. هامیلتونی اپتیکی ۷. تقریب آیکونال ۸. بررسی اپتیک مرتبه اول با اپتیک هامیلتونی</p> </td> </tr> </table>		<p>۹. بررسی ایبراهی‌های مرتبه سوم در فرمولبندی هامیلتونی ۱۰. توابع مشخصه نقطه‌ای، زاویه‌ای و ترکیبی ۱۱. تقارن در سیستم‌های اپتیکی ۱۲. قوانین بقا در انتشار پرتو ۱۳. کاربرد روش‌های بهینه‌سازی در اپتیک ۱۴. کاربرد جبر لی در توصیف سیستم‌های اپتیکی</p>	<p>۱. مروری بر اصل هامیلتون و کاربردهای آن ۲. اصل فرما ۳. لاگرانژی اپتیکی ۴. معادله پرتو ۵. حل معادله پرتو در محیط‌های مختلف ۶. هامیلتونی اپتیکی ۷. تقریب آیکونال ۸. بررسی اپتیک مرتبه اول با اپتیک هامیلتونی</p>
<p>۹. بررسی ایبراهی‌های مرتبه سوم در فرمولبندی هامیلتونی ۱۰. توابع مشخصه نقطه‌ای، زاویه‌ای و ترکیبی ۱۱. تقارن در سیستم‌های اپتیکی ۱۲. قوانین بقا در انتشار پرتو ۱۳. کاربرد روش‌های بهینه‌سازی در اپتیک ۱۴. کاربرد جبر لی در توصیف سیستم‌های اپتیکی</p>	<p>۱. مروری بر اصل هامیلتون و کاربردهای آن ۲. اصل فرما ۳. لاگرانژی اپتیکی ۴. معادله پرتو ۵. حل معادله پرتو در محیط‌های مختلف ۶. هامیلتونی اپتیکی ۷. تقریب آیکونال ۸. بررسی اپتیک مرتبه اول با اپتیک هامیلتونی</p>		
<p>منابع اصلی :</p> <p>۱. V. Lakshminarayanan, A. K. Ghatak, and K. Thyagarajan, <i>Lagrangian optics</i>. Kluwer Academic Publishers, 2002.</p> <p>۲. H. A. Buchdahl, <i>An introduction to Hamiltonian optics</i>. Dover Publications, 1993.</p> <p>۳. A. K. Ghatak and K. Thyagarajan, <i>Contemporary Optics</i>. Springer US, 1978.</p>			

سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : اپتیک فیزیکی، روش‌های ریاضی در اپتیک هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : اپتیک تطبیقی نام درس (انگلیسی) : Adaptive optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم اپتیک تطبیقی و کاربردهای آن</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر اپتیک فیزیکی، امپدانس‌ها و نحوه نمایش جبهه موج</li> <li>۲. منابع امپدانس: اغتشاش‌های جوی، اثرات حرارتی، عوامل غیرجوی</li> <li>۳. روش‌های جبرانی در اپتیک تطبیقی: تزویج فاز، ستاره‌های راهنما، تحلیل خطی</li> <li>۴. سیستم‌های اپتیک تطبیقی: سیستم‌های تصویرسازی، سیستم‌های انتشار پرتو، سیستم‌های غیرخطی</li> <li>۵. اندازه‌گیری جبهه موج: روش‌ها و آشکارسازها</li> <li>۶. تصحیح جبهه موج: بازسازی و کنترل</li> </ol>	
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Tyson, Robert K. <i>Principles of Adaptive Optics</i>. Academic Press, 1991.</li> <li>۲. R. K. Tyson and B. W. Frazier, <i>Field guide to adaptive optics</i>, 2nd ed. SPIE Press, 2012.</li> <li>۳. Tyson, Robert K. <i>Introduction to Adaptive Optics</i>. SPIE Press, 2000.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Roddier, F. <i>Adaptive Optics in Astronomy</i>. Cambridge University Press, ۱۹۹۹.</li> <li>۲. Tyson, Robert K. <i>Adaptive Optics Engineering Handbook</i>. Optical Engineering v. ۴۷. Marcel Dekker, ۲۰۰۰.</li> </ol>	



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: اپتیک فیزیکی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): قطبش نور نام درس (انگلیسی): Light Polarization نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: بررسی نور قطبیده و روش‌های اندازه‌گیری مبتنی بر قطبش، برهمکنش آن با ماده و کاربردهای آن</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۹. قطبش سنجی ۱۰. روش‌های اندازه‌گیری حالت قطبش نور ۱۱. روش‌های اندازه‌گیری ویژگی‌های عناصر قطبشگر ۱۲. برهمکنش نور قطبیده با ماده ۱۳. قطبش نور در اپتیک غیرخطی ۱۴. بیضی سنجی ۱۵. کاربردهای قطبش سنجی در حوزه‌های اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و اپتیکی مواد، طیف‌نگاری، فیزیک سطح، تصویربرداری، تشخیص پزشکی، مخابرات نوری و نمایشگرها</p>	<p>۱. مفهوم قطبش ۲. قطبش در معادله موج و بیضی قطبش ۳. حالت قطبش نور ۴. نمایش ریاضی حالت قطبش نور (بردارهای استوکس، بردارهای جونز، کره پوانکاره) ۵. فرآیندهای فیزیکی قطبیده کردن نور ۶. معرفی انواع قطبشگرها ۷. نمایش ریاضی قطبشگرها (ماتریس‌های مولر، روابط فرنل) ۸. معرفی انواع قطبشگرها</p>
	
<p>منابع اصلی:</p>	
<p>۱. Goldstein, Dennis H., <i>Polarized Light</i>, 2016. ۲. Kligler, David S., James W. Lewis, and Cora Einterz Randall, <i>Polarized Light in Optics and Spectroscopy</i>. Academic Press, 1990. ۳. Collett, Edward, <i>Field Guide to Polarization</i>. SPIE Field Guides, SPIE Press, 2005.</p>	
<p>منابع فرعی:</p>	
<p>۱. Kumar, Arun, and A. K. Ghatak. ۲۰۱۱. <i>Polarization of Light with Applications in Optical Fibers</i>. SPIE Press. ۲۰۱۱. ۲. Pye, David, <i>Polarised Light in Science and Nature</i>. Institute of Physics, ۲۰۰۱.</p>	



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲ هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): نور ساختاریافته نام درس (انگلیسی): Structured light نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با اندازه حرکت زاویه‌ای، نور ساختاریافته و کاربردهای آن</p>	
<p style="text-align: right;">محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مقدمه‌ای بر امواج الکترومغناطیس ساختار فازی</li> <li>۲. اندازه حرکت زاویه‌ای در اپتیک از دیدگاه کلاسیک و کوانتومی</li> <li>۳. نیروهای کوانتومی</li> <li>۴. ویژگی‌های نور ساختاریافته و روش سنجش آن</li> <li>۵. نحوه تولید نور ساختاریافته</li> <li>۶. دستکاری اتم‌ها و مولکول‌ها با نور متعارف و نور ساختار یافته</li> <li>۷. به دام اندازی و چرخش اتم‌ها و مولکول‌ها توسط نور ساختار یافته</li> <li>۸. کاربردهای نور ساختار یافته در پزشکی و مهندسی دقیق</li> <li>۹. کاربرد نور ساختار یافته در مخابرات و اطلاعات کوانتومی</li> </ol>	
<p style="text-align: right;">منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. منابع معرفی شده توسط استاد درس</li> <li>۲. D. L. Andrews, Ed., <i>Structured light and its applications: an introduction to phase-structured beams and nanoscale optical forces</i>. Amsterdam; Boston: Academic, ۲۰۰۸.</li> </ol>	



سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): اپتیک لایه‌های نازک</p> <p>نام درس (انگلیسی): Thin layer optics</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲</p>	<p>پیش‌نیاز: اپتیک فیزیکی</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با کاربرد و ساخت لایه‌های نازک در اپتیک</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۱. مبانی نظری لایه‌های نازک</p> <p>۲. طراحی پوشش‌های لایه نازک اپتیکی</p> <p>۳. ملاحظات فنی، روش‌های ساخت و مواد مورد استفاده در ساخت لایه‌های اپتیکی</p> <p>۴. اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی لایه‌های نازک</p> <p>۵. تعریف و اندازه‌گیری پارامترهای اپتیکی لایه‌ها</p> <p>۶. لایه‌های نابازتابنده</p> <p>۷. پوشش‌های چندلایه بازتابی</p> <p>۸. فیلترهای چندلایه و انواع آنها</p>	<p>۹. پرتوشکاف‌ها و فیلترهای خنثی</p> <p>۱۰. قطبشگرهای تداخلی لایه نازک</p> <p>۱۱. وابستگی طیفی لایه‌های نازک، فیلترهای میان‌گذر</p> <p>۱۲. پوشش‌های فازی</p> <p>۱۳. پوشش‌ها و فیلترهای بازتابی</p> <p>۱۴. پوشش‌های موارد خاص</p> <p>۱۵. دوام و پایداری لایه‌های نازک در شرایط محیطی مختلف</p> <p>۱۶. کاربرد فیلترها و لایه‌های نازک اپتیکی</p>
<p>منابع اصلی:</p> <p>۱. Optical Society of America. <i>Handbook of Optics</i>. 2nd ed. McGraw-Hill, 1995.</p> <p>۲. R. R. Willey, <i>Field guide to optical thin films</i>. SPIE Press, 2006.</p> <p>۳. A. Lakhtakia and R. Messier, <i>Sculptured thin films: nanoengineered morphology and optics</i>. SPIE Press, 2005.</p>	



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : هم‌نیاز : مبانی فوتونیک دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : نانو اپتیک نام درس (انگلیسی) : Nano-optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم و تکنیک‌های اپتیکی که نزدیک یا زیر حد پراش هستند.</p>	
	<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. مبانی نظری</li><li>۲. انتشار و کانونی کردن میدان‌های اپتیکی</li><li>۳. قدرت تفکیک فضایی</li><li>۴. پروب‌های اپتیکی میدان نزدیک</li><li>۵. کریستال‌های فوتونی و تشدیدگرها</li><li>۶. پلاسمون‌های سطحی</li><li>۷. نیروها در میدان‌های محدود شده</li></ol>
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. L. Novotny and B. Hecht, <i>Principles of nano-optics</i>, 2nd ed., Cambridge University Press, 2012.</li></ol>	

<p>پیش‌نیاز : طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱ هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : اپتیک مادون قرمز نام درس (انگلیسی) : Infrared Optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>
<p>اهداف درس : آشنایی با سیستم‌ها و آشکارسازهای اپتیکی در ناحیه مادون قرمز</p>	
	<p>محتوی (مباحث) :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تصویرسازی اپتیکی و ویژگی‌های آن در ناحیه مادون قرمز</li> <li>۲. مواد اپتیکی ناحیه مادون قرمز</li> <li>۳. رادیومتری و فوتومتری در ناحیه مادون قرمز</li> <li>۴. آشکارسازهای مادون قرمز</li> <li>۵. نویز در آشکارسازی مادون قرمز</li> <li>۶. انتقال تابش مادون قرمز در جو</li> <li>۷. کیفیت تصویر و سنجش آن در ناحیه مادون قرمز</li> <li>۸. تزویج‌کننده‌های نوری مادون قرمز</li> <li>۹. سیستم‌های اپتیکی مادون قرمز</li> </ol>
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. A. Daniels, <i>Field guide to infrared systems, detectors, and FPAs</i>, 2nd ed. SPIE Press, 2010.</li> <li>۲. W. L. Wolfe, <i>Introduction to infrared system design</i>. SPIE Optical Engineering Press, 1996.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. W. L. Wolfe, <i>Infrared design examples</i>. SPIE Optical Engineering Press, 1999.</li> </ol>	



سرفصل درس

<p>بیش نیاز : اپتیک هندسی هم نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : اپتیک بینایی نام درس (انگلیسی) : Visual optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>														
<p>اهداف درس : آشنایی با اپتیک چشم و فرآیند بینایی</p>															
<p>محتوی (مباحث) :</p> <table border="0"> <tr> <td>۱. فرآیند بینایی (چشم، مغز، ذهن)</td> <td>۸. مدل‌های چشم</td> </tr> <tr> <td>۲. تاریخچه نظریات رویت</td> <td>۹. عیوب بینایی</td> </tr> <tr> <td>۳. چشم (عملکرد و انواع آن در موجودات زنده)</td> <td>۱۰. عیوب انکساری و اپتیکی بینایی</td> </tr> <tr> <td>۴. چشم انسان</td> <td>۱۱. روش های اپتیکی رفع عیوب انکساری</td> </tr> <tr> <td>۵. آناتومی چشم انسان و خواص اپتیکی چشم</td> <td>۱۲. ابزارها و روش های اپتومتری چشم</td> </tr> <tr> <td>۶. فیزیولوژی چشم انسان</td> <td>۱۳. ابزارها و روش های اپتیکی چشم پزشکی</td> </tr> <tr> <td>۷. عملکرد مغز در بینایی، ویژگی های روانشناختی بینایی</td> <td>۱۴. چشم مصنوعی، بینایی مصنوعی و بینایی ماشین</td> </tr> </table>		۱. فرآیند بینایی (چشم، مغز، ذهن)	۸. مدل‌های چشم	۲. تاریخچه نظریات رویت	۹. عیوب بینایی	۳. چشم (عملکرد و انواع آن در موجودات زنده)	۱۰. عیوب انکساری و اپتیکی بینایی	۴. چشم انسان	۱۱. روش های اپتیکی رفع عیوب انکساری	۵. آناتومی چشم انسان و خواص اپتیکی چشم	۱۲. ابزارها و روش های اپتومتری چشم	۶. فیزیولوژی چشم انسان	۱۳. ابزارها و روش های اپتیکی چشم پزشکی	۷. عملکرد مغز در بینایی، ویژگی های روانشناختی بینایی	۱۴. چشم مصنوعی، بینایی مصنوعی و بینایی ماشین
۱. فرآیند بینایی (چشم، مغز، ذهن)	۸. مدل‌های چشم														
۲. تاریخچه نظریات رویت	۹. عیوب بینایی														
۳. چشم (عملکرد و انواع آن در موجودات زنده)	۱۰. عیوب انکساری و اپتیکی بینایی														
۴. چشم انسان	۱۱. روش های اپتیکی رفع عیوب انکساری														
۵. آناتومی چشم انسان و خواص اپتیکی چشم	۱۲. ابزارها و روش های اپتومتری چشم														
۶. فیزیولوژی چشم انسان	۱۳. ابزارها و روش های اپتیکی چشم پزشکی														
۷. عملکرد مغز در بینایی، ویژگی های روانشناختی بینایی	۱۴. چشم مصنوعی، بینایی مصنوعی و بینایی ماشین														
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Schwiegerling, Jim., <i>Field Guide to Visual and Ophthalmic Optics</i>. SPIE Press, 2004.</li> <li>Artal, Pablo, ed., <i>Handbook of Visual Optics</i>. CRC Press, Taylor &amp; Francis Group, 2017.</li> </ol> <p>منابع فرعی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Schwartz, Steven, <i>Geometrical and Visual Optics, Second Edition</i>. ۲۰۱۳.</li> </ol>															



## سرفصل درس

<p style="text-align: right;">پیش‌نیاز: اپتیک هندسی</p> <p style="text-align: right;">هم‌نیاز: طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱</p> <p style="text-align: right;">دوره: کارشناسی</p> <p style="text-align: right;">رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p style="text-align: right;">مشخصات درس</p> <p style="text-align: right;">نام درس (فارسی): اپتیک ادوات نجومی</p> <p style="text-align: right;">نام درس (انگلیسی): Astronomical optics</p> <p style="text-align: right;">نوع درس: نظری</p> <p style="text-align: right;">تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با کاربردهای اپتیک در نجوم رصدی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۶. تلسکوپ‌های فضایی، آرایه‌های تلسکوپی و آینه‌ها و تلسکوپ‌های بسیار بزرگ</p> <p>۷. طیف‌نگاری در نجوم: عناصر پاشنده، توری‌های پراش و ایبراهی‌های آنها، طیف‌نگارهای تداخلی، طیف‌نگارهای فوریه</p> <p>۸. فوتومتری و پلاریمتری در نجوم، آشکارسازها و محدودیت‌های آشکارسازی</p> <p>۹. مقدمه‌ای بر کاربرد اپتیک تطبیقی در نجوم</p>	<p>۱. نقش تلسکوپ‌ها و ابزارهای اپتیکی در نجوم</p> <p>۲. مروری بر مفاهیم اپتیکی مورد نیاز</p> <p>۳. تلسکوپ‌های انکساری و انعکاسی</p> <p>۴. انواع دوربین‌های نجومی و ساختار آنها، چشمی‌ها و ایبراهی آنها</p> <p>۵. انواع تلسکوپ‌ها و ساختار آنها: نیوتونی، اشمیت، کاسگرین، کاتادیوپتريک</p>
<p>منابع اصلی:</p>	
<p>۱. Schroeder, D. J. <i>Astronomical Optics</i>. San Diego: Academic Press, 2000.</p> <p>۲. Romano, Antonio. <i>Geometric Optics: Theory and Design of Astronomical Optical Systems Using Mathematica®</i>. Birkhauser, 2010.</p> <p>۳. J. B. Breckinridge, <i>Basic optics for the astronomical sciences</i>. SPIE Press, 2012.</p>	
<p>منابع فرعی:</p>	
<p>۱. Bely, Pierre-Yves. <i>The Design and Construction of Large Optical Telescopes</i>. Springer, ۲۰۰۲.</p>	



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: اپتیک هندسی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): میکروسکوپی نوری نام درس (انگلیسی): Light Microscopy نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با میکروسکوپی نوری و کاربردهای آن</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۱۱. روش‌های افزایش قدرت تفکیک ۱۲. میکروسکوپی تباین فاز، هم‌کانون، پلاریزان، میدان نزدیک ۱۳. میکروسکوپی فلوئورسانس، مادون قرمز و رامان ۱۴. میکروسکوپی بازتابی ۱۵. انواع نمونه‌ها در میکروسکوپی ۱۶. پردازش تصاویرهای میکروسکوپی و میکروسکوپی بدون عدسی ۱۷. پیشرفت‌های جدید در میکروسکوپی</p>	<p>۱. مروری بر مفاهیم اولیه میکروسکوپی و تاریخچه آن ۲. معرفی ساختار و اجزای میکروسکوپ ۳. انواع میکروسکوپ‌ها ۴. عملکرد اپتیکی میکروسکوپ‌ها ۵. انواع شیئی میکروسکوپ و روش طراحی اپتیکی شیئی ۶. انواع چشمی میکروسکوپ و روش طراحی آن ۷. سیستم‌ها و روش‌های نورپردازی و روشنایی ۸. چشم و سنسورهای دریافت تصویر میکروسکوپ ۹. اپتومکانیک سیستم‌های میکروسکوپی ۱۰. روش‌های افزایش تباین</p>
<p>منابع اصلی:</p> <p>۱. T. S. Tkaczyk, <i>Field guide to microscopy</i>. SPIE Press, 2010. ۲. G. Seward, <i>Optical design of microscopes</i>. SPIE Press, 2010.</p>	



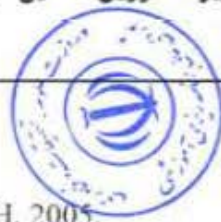
## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: الکترومغناطیس، اپتیک هندسی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): اپتیک الکترونی نام درس (انگلیسی): Electron optics نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با اپتیک الکترونی و میکروسکوپ الکترونی</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های پرتو الکترونی و نور</li> <li>۲. اصول کلی عدسی‌های الکترواستاتیک</li> <li>۳. عدسی‌های مغناطیسی</li> <li>۴. ایراهای‌های عدسی‌های الکترواستاتیک و مغناطیسی و روش محاسبه و رفع آن‌ها</li> <li>۵. سیستم‌های انحراف‌دهنده پرتو الکترونی</li> <li>۶. تفنگ‌های الکترونی</li> <li>۷. میکروسکوپ الکترونی و انواع آن</li> </ol>	
<p>منبع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Hawkes, Peter W, and E Kasper. <i>Principles of Electron Optics. Vol. 1-3 Vol. 1-3</i>. Academic Press, 1994.</li> </ol>	





<p>پیش‌نیاز: اپتیک هندسی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): مواد اپتیکی نام درس (انگلیسی): Optical Glass نوع درس: نظری تعداد واحد: ۱</p>																				
<p>اهداف درس: آشنایی با مواد مورد استفاده در ساخت قطعات و سیستم‌های اپتیکی و بررسی ویژگی‌های آنها</p>																					
<p>محتوی (مباحث):</p> <table border="0"> <tr> <td>۱. اهمیت و ویژگی شیشه‌های اپتیکی</td> <td>۱۱. سنجش کیفیت و روش آزمون شیشه</td> </tr> <tr> <td>۲. انواع مواد اپتیکی</td> <td>۱۲. انواع پلاستیک‌ها و پلیمرهای اپتیکی</td> </tr> <tr> <td>۳. انواع شیشه‌ها</td> <td>۱۳. ویژگی‌های اپتیکی پلاستیک</td> </tr> <tr> <td>۴. خواص اپتیکی شیشه‌ها (ضریب شکست، پاشندگی، همگنی، میزان عبور، همسانگردی و دوشکستی و...)</td> <td>۱۴. ویژگی‌های غیر اپتیکی پلاستیک‌ها و پلیمرها</td> </tr> <tr> <td>۵. مقاومت شیمیایی مواد اپتیکی</td> <td>۱۵. روش‌های ساخت و شکل‌دهی</td> </tr> <tr> <td>۶. خواص مکانیکی، حرارتی و الکتریکی شیشه‌ها</td> <td>۱۶. سایر مواد اپتیکی</td> </tr> <tr> <td>۷. خواص محیطی شیشه‌های اپتیکی</td> <td>۱۷. نشاندن پوشش‌های اپتیکی بر روی مواد</td> </tr> <tr> <td>۸. روش‌های ساخت شیشه</td> <td>۱۸. مواد اپتیکی در نواحی غیر مرئی طیف</td> </tr> <tr> <td>۹. روش‌های بهینه‌سازی خواص مختلف شیشه</td> <td>۱۹. روش‌های تولید انبوه</td> </tr> <tr> <td>۱۰. روش‌های ساخت قطعات اپتیکی از شیشه (ریخته‌گری، قالب‌ریزی، تزریق، ماشین‌کاری، تراش، صیقل و...)</td> <td>۲۰. ملاک‌های انتخاب ماده اپتیکی بر حسب کاربرد</td> </tr> </table>		۱. اهمیت و ویژگی شیشه‌های اپتیکی	۱۱. سنجش کیفیت و روش آزمون شیشه	۲. انواع مواد اپتیکی	۱۲. انواع پلاستیک‌ها و پلیمرهای اپتیکی	۳. انواع شیشه‌ها	۱۳. ویژگی‌های اپتیکی پلاستیک	۴. خواص اپتیکی شیشه‌ها (ضریب شکست، پاشندگی، همگنی، میزان عبور، همسانگردی و دوشکستی و...)	۱۴. ویژگی‌های غیر اپتیکی پلاستیک‌ها و پلیمرها	۵. مقاومت شیمیایی مواد اپتیکی	۱۵. روش‌های ساخت و شکل‌دهی	۶. خواص مکانیکی، حرارتی و الکتریکی شیشه‌ها	۱۶. سایر مواد اپتیکی	۷. خواص محیطی شیشه‌های اپتیکی	۱۷. نشاندن پوشش‌های اپتیکی بر روی مواد	۸. روش‌های ساخت شیشه	۱۸. مواد اپتیکی در نواحی غیر مرئی طیف	۹. روش‌های بهینه‌سازی خواص مختلف شیشه	۱۹. روش‌های تولید انبوه	۱۰. روش‌های ساخت قطعات اپتیکی از شیشه (ریخته‌گری، قالب‌ریزی، تزریق، ماشین‌کاری، تراش، صیقل و...)	۲۰. ملاک‌های انتخاب ماده اپتیکی بر حسب کاربرد
۱. اهمیت و ویژگی شیشه‌های اپتیکی	۱۱. سنجش کیفیت و روش آزمون شیشه																				
۲. انواع مواد اپتیکی	۱۲. انواع پلاستیک‌ها و پلیمرهای اپتیکی																				
۳. انواع شیشه‌ها	۱۳. ویژگی‌های اپتیکی پلاستیک																				
۴. خواص اپتیکی شیشه‌ها (ضریب شکست، پاشندگی، همگنی، میزان عبور، همسانگردی و دوشکستی و...)	۱۴. ویژگی‌های غیر اپتیکی پلاستیک‌ها و پلیمرها																				
۵. مقاومت شیمیایی مواد اپتیکی	۱۵. روش‌های ساخت و شکل‌دهی																				
۶. خواص مکانیکی، حرارتی و الکتریکی شیشه‌ها	۱۶. سایر مواد اپتیکی																				
۷. خواص محیطی شیشه‌های اپتیکی	۱۷. نشاندن پوشش‌های اپتیکی بر روی مواد																				
۸. روش‌های ساخت شیشه	۱۸. مواد اپتیکی در نواحی غیر مرئی طیف																				
۹. روش‌های بهینه‌سازی خواص مختلف شیشه	۱۹. روش‌های تولید انبوه																				
۱۰. روش‌های ساخت قطعات اپتیکی از شیشه (ریخته‌گری، قالب‌ریزی، تزریق، ماشین‌کاری، تراش، صیقل و...)	۲۰. ملاک‌های انتخاب ماده اپتیکی بر حسب کاربرد																				
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. P. Hartmann, <i>Optical glass</i>. SPIE Press, 2014.</li> <li>۲. S. Bäumer, Ed., <i>Handbook of plastic optics</i>. Wiley-VCH, 2005.</li> <li>۳. M. Schaub, J. Schwiegerling, E. Fest, R. H. Shepard, and A. Symmons, <i>Molded Optics: Design and Manufacture</i>, 2016.</li> <li>۴. M. P. Schaub, <i>The design of plastic optical systems</i>. SPIE Press, 2009.</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. M. Wakaki, <i>Optical materials and applications</i>. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013.</li> <li>۲. کاتالوگ‌ها و اطلاعات فنی تولیدکنندگان شیشه‌های اپتیکی</li> </ol>																					



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: فیزیک حرارت، اپتیک فیزیکی هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): مواد فوتونیک و فرامواد نام درس (انگلیسی): Metamaterials and photonic crystals نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنایی مقدماتی با مواد فوتونیک ساختاری نظیر فرامواد و بلورهای فوتونی</p>	
	<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. معرفی انواع مواد فوتونیک</li><li>۲. مواد فوتونیک نیمه‌هادی</li><li>۳. مواد فوتونیک آلی</li><li>۴. بلورهای مایع</li><li>۵. فرامواد و مواد فوتونیک ساختاری</li><li>۶. انواع فرامواد</li><li>۷. کاربردهای فرامواد</li><li>۸. بلورهای فوتونی</li><li>۹. فیبرهای بلور فوتونی</li><li>۱۰. لایه‌های نازک و ضخیم</li><li>۱۱. سلول‌های خورشیدی</li></ol>
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱. منابع معرفی‌شده توسط استاد در هر مبحث</li><li>۲. T. J. Cui, W. X. Tang, X. M. Yang, Z. L. Mei, and W. X. Jiang, <i>Metamaterials: beyond crystals, noncrystals, and quasicrystals</i>. CRC Press, 2016.</li><li>۳. Safa Kasap &amp; Peter Capper, <i>Springer handbook of electronic and photonic materials</i>, 2nd edition. Springer, 2017.</li><li>۴. S. G. Johnson and J. D. Joannopoulos, <i>Photonic crystals: the road from theory to practice</i>. Springer, 2002.</li></ol>	

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: اپتیک فیزیکی هم‌نیاز: اصول لیزر ۱ دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): تداخل‌سنجی و تمام‌نگاری نام درس (انگلیسی): Interferometry and holography نوع درس: نظری/عملی تعداد واحد: ۱+۱</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با روش‌های تداخل‌سنجی، تمام‌نگاری و کاربردهای آنها، ارائه عملی تداخل‌سنجی و تمام‌نگاری</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تداخل‌سنجی             <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر تداخل</li> <li>۲. تداخل‌سنج‌های دو پرتوی، تأثیر اندازه منبع و اثرات طیفی، تداخل‌سنج‌های چندپرتوی</li> <li>۳. لیزر در تداخل‌سنجی، آشکارسازهای نوری، تداخل‌سنجی نور سفید، تداخل‌سنجی تمام‌نگاری</li> <li>۴. اندازه‌گیری طول، آزمون‌های اپتیکی، روش‌های دیجیتال، میکرو تداخل‌سنجی و ماکرو تداخل‌سنجی</li> <li>۵. مباحثی از موضوعات زیر به انتخاب مدرس: آشکارسازهای تداخلی، طیف‌نگاری تداخلی، تداخل‌سنجی تک‌فوتونی</li> </ol> </li> <li>• تمام‌نگاری             <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تصویرسازی با تمام‌نگار، انواع تمام‌نگارها</li> <li>۲. بازسازی تصویر، انواع و مشخصات تصاویر، تمام‌نگارهای ضخیم و نازک</li> <li>۳. منابع نور در تمام‌نگاری، محیط و مواد ثبت تمام‌نگار، نمایش تمام‌نگار</li> <li>۴. کاربرد تمام‌نگارها در تصویرسازی، سایر کاربردهای تمام‌نگاری</li> <li>۵. مباحثی از موضوعات زیر به انتخاب مدرس: تصویرهای چندرنگ، تکثیر تمام‌نگارها، تمام‌نگارهای کامپیوتری، تداخل‌سنجی با تمام‌نگار، روش‌های پیشرفته در تمام‌نگاری، روش‌های الکترونیکی</li> </ol> </li> <li>• بخش عملی             <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. انجام آزمایشات تداخل‌سنجی (اندازه‌گیری طول موج و ...) با تداخل‌سنج‌های مایکلسون، فابری-پرو و غیره</li> <li>۲. مشاهده و در صورت امکان ثبت تمام‌نگارهای متعارف بر فیلم‌های عکاسی و فیلم‌های پلیمری، بازسازی تمام‌نگارها</li> </ol> </li> </ul>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. Hariharan, P. <i>Basics of Interferometry</i>. 2nd ed. Elsevier Academic Press, 2007.</li> <li>۲. T.-C. Poon, <i>Optical scanning holography with MATLAB</i>. New York, NY: Springer, 2007.</li> <li>۳. Hariharan, P. <i>Basics of Holography</i>. Cambridge University Press, 2002.</li> <li>۴. Ackermann, Gerhard. <i>Holography: a Practical Approach</i>. John Wiley 2007.</li> <li>۵. T.-C. Poon and P. P. Banerjee, <i>Contemporary optical image processing with MATLAB</i>, 1st ed. Elsevier Science Ltd, 2001.</li> </ol>	



## سرفصل درس

مشخصات درس	نام درس (فارسی): طیف‌نگاری لیزری
پیش‌نیاز:	نام درس (انگلیسی): Laser spectroscopy
هم‌نیاز: اصول لیزر ۲	نوع درس: نظری
دوره: کارشناسی	تعداد واحد: ۲
رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر	
اهداف درس: آشنایی با اصول طیف‌نگاری لیزری و کاربردهای آن	
محتوی (مباحث):	
۱. مروری بر مکانیک کوانتومی، تابش الکترومغناطیس و برهمکنش آن با اتم‌ها و مولکول‌ها	۲. روش‌ها و دستگاه‌های تجربی در طیف‌نگاری
۳. طیف‌های دورانی، نوسانی و الکترونی	۴. طیف‌نگاری لیزری
۵. کاربردهای طیف‌نگاری لیزری در علوم پایه، سنجش و پزشکی	
منابع اصلی:	
۱. Abramczyk, Halina. <i>Introduction to Laser Spectroscopy</i> . 1st ed. Elsevier, 2005.	
۲. Hollas, J. Michael. <i>Modern Spectroscopy</i> . 4th ed. J. Wiley, 2004.	
منابع فرعی:	
۱. W. Demtroeder, <i>Laser spectroscopy 1: basic principles</i> , 5th edition. Springer, 2014.	
۲. W. Demtroeder, <i>Laser spectroscopy 2: experimental techniques</i> , 5th edition. 2015.	





سرفصل درس

<p>مشخصات درس  نام درس (فارسی): بیوفوتونیک  نام درس (انگلیسی): Biophotonics  نوع درس: نظری  تعداد واحد: ۲</p> <p>پیش نیاز:  هم نیاز: منابع نور و آشکارسازها  دوره: کارشناسی  رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>			
<p>اهداف درس: آشنایی با کاربرد نور در علوم حیاتی</p>			
<p>محتوی (مباحث):</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="138 577 792 1228"> <p>۵. کاربردهای درمانی نور شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ نوردرمانی</li> <li>◦ نورپوئادرماتی (درمان های فوتودینامیکی)</li> <li>◦ تحریک زیستی نوری</li> </ul> <p>۶. مهندسی زیستی نوری شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>۱. ابزارهای نوری (اتبرک نوری و غیره)</li> <li>۲. مهندسی بافت با نور</li> <li>۳. اپتوزنتیک</li> <li>۷. مباحث خاص به انتخاب مدرس</li> </ul> </td> <td data-bbox="792 577 1438 1228"> <p>۱. مروری بر ساختارهای حیاتی</p> <p>۲. انواع برهمکنش نور با سلول و بافت</p> <p>۳. فرآیند فوتوستنز و تبدیل و ذخیره انرژی نورانی</p> <p>۴. کاربردهای تشخیصی نور شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ تصویر برداری زیستی و کاربردهای آن</li> <li>◦ بیوسنورهای نوری</li> <li>◦ سلول سنجی شاره ای</li> <li>◦ انواع میکروسکوپی</li> <li>◦ طیف نگاری نوری و مادون قرمز نزدیک</li> </ul> </td> </tr> </table>		<p>۵. کاربردهای درمانی نور شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ نوردرمانی</li> <li>◦ نورپوئادرماتی (درمان های فوتودینامیکی)</li> <li>◦ تحریک زیستی نوری</li> </ul> <p>۶. مهندسی زیستی نوری شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>۱. ابزارهای نوری (اتبرک نوری و غیره)</li> <li>۲. مهندسی بافت با نور</li> <li>۳. اپتوزنتیک</li> <li>۷. مباحث خاص به انتخاب مدرس</li> </ul>	<p>۱. مروری بر ساختارهای حیاتی</p> <p>۲. انواع برهمکنش نور با سلول و بافت</p> <p>۳. فرآیند فوتوستنز و تبدیل و ذخیره انرژی نورانی</p> <p>۴. کاربردهای تشخیصی نور شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ تصویر برداری زیستی و کاربردهای آن</li> <li>◦ بیوسنورهای نوری</li> <li>◦ سلول سنجی شاره ای</li> <li>◦ انواع میکروسکوپی</li> <li>◦ طیف نگاری نوری و مادون قرمز نزدیک</li> </ul>
<p>۵. کاربردهای درمانی نور شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ نوردرمانی</li> <li>◦ نورپوئادرماتی (درمان های فوتودینامیکی)</li> <li>◦ تحریک زیستی نوری</li> </ul> <p>۶. مهندسی زیستی نوری شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>۱. ابزارهای نوری (اتبرک نوری و غیره)</li> <li>۲. مهندسی بافت با نور</li> <li>۳. اپتوزنتیک</li> <li>۷. مباحث خاص به انتخاب مدرس</li> </ul>	<p>۱. مروری بر ساختارهای حیاتی</p> <p>۲. انواع برهمکنش نور با سلول و بافت</p> <p>۳. فرآیند فوتوستنز و تبدیل و ذخیره انرژی نورانی</p> <p>۴. کاربردهای تشخیصی نور شامل</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ تصویر برداری زیستی و کاربردهای آن</li> <li>◦ بیوسنورهای نوری</li> <li>◦ سلول سنجی شاره ای</li> <li>◦ انواع میکروسکوپی</li> <li>◦ طیف نگاری نوری و مادون قرمز نزدیک</li> </ul>		
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. P. N. Prasad, <i>Introduction to biophotonics</i>. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2003.</li> <li>۲. Gerd Keiser, <i>Biophotonics</i>. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2016.</li> </ol> <p>منابع فرعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. J. Popp, V. V. Tučín, A. Chiou, and S. H. Heinemann, Eds., <i>Handbook of biophotonics</i>. Weinheim: Wiley-VCH, 2011.</li> <li>۲. T. Vo-Dinh, Ed., <i>Biomedical photonics handbook</i>. Boca Raton, Fla: CRC Press, 2003.</li> </ol>			





## سرفصل درس

<p style="text-align: center;">مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): فیزیک عکاسی</p> <p>نام درس (انگلیسی): Physics of photography</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲</p>	<p>پیش‌نیاز: اپتیک هندسی</p> <p>هم‌نیاز: منابع نور و آشکارسازها</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با قوانین و روابط اپتیکی بکار رفته در سیستم‌های عکاسی و فیلمبرداری</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p>	
<p>۱. مروری بر قوانین و روابط اپتیکی (قوانین تشکیل تصویر، میدان دید، عمق میدان، انرژی نورانی و فوتومتری)</p> <p>۲. معرفی دوربین عکاسی، مروری بر تاریخچه و تحول آن</p> <p>۳. اجزای دوربین عکاسی (عدسی، فیلم یا سنسور، سیستم تنظیم نور، اجزای مکانیکی، اجزای الکترونیکی)</p> <p>۴. عدسی‌های عکاسی، مشخصات، ویژگی‌ها و انواع آن</p> <p>۵. فیلم و سنسور: انواع، مشخصات و پارامترها</p> <p>۶. نوردهی و چگونگی تنظیم میزان نور</p> <p>۷. فیلترهای اپتیکی (طیفی، فضایی، قطبش، شدت)</p>	<p>۸. اجزای مکانیکی و اپتومکانیکی دوربین‌های عکاسی</p> <p>۹. سیستم‌های الکترونیکی و کامپیوتری دوربین عکاسی</p> <p>۱۰. اجزای نرم‌افزاری دوربین‌های دیجیتال</p> <p>۱۱. روش‌های ثبت، ذخیره‌سازی و ویرایش عکس</p> <p>۱۲. عکاسی‌های خاص (عکاسی با سرعت زیاد، عکاسی میکرو، عکاسی نجومی، عکاسی تحول زمانی، عکاسی پزشکی و غیره)</p> <p>۱۳. دوربین‌های فیلمبرداری</p> <p>۱۴. کیفیت‌سنجی عکس و دوربین‌های عکاسی</p>
<p>منابع اصلی:</p>	
<p>۱. Johnson, Charles S., <i>Science for the Curious Photographer: An Introduction to the Science of Photography</i>. A.K. Peters, 2010.</p> <p>۲. Rowlands, Andy, <i>Physics of Digital Photography</i>. IOP Series: Emerging Technologies in Optics and Photonics. IOP Publishing, 2017.</p>	
<p>منابع فرعی:</p>	
<p>۱. R. Kingslake, <i>Optics in photography</i>. SPIE Optical Engineering Press, 1992.</p>	



مشخصات درس	
<p>پیش‌نیاز: منابع نور و آشکارسازها</p> <p>هم‌نیاز: طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>نام درس (فارسی): نورپردازی و روشنایی</p> <p>نام درس (انگلیسی): Lighting and illumination</p> <p>نوع درس: نظری</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>آموزش تکمیلی: مطالعه موردی</p>
اهداف درس: آشنایی با سیستم‌های روشنایی و نورپردازی در حوزه‌های مختلف و الزامات و ویژگی‌های آنها	
محتوی (مباحث):	
<p>۱۲. نورپردازی در ساختمان و معماری</p> <p>۱۳. نورپردازی داخلی</p> <p>۱۴. نورپردازی خارجی</p> <p>۱۵. نورپردازی معابر</p> <p>۱۶. نورپردازی با نور خورشید</p> <p>۱۷. نورپردازی هنری</p> <p>۱۸. نورپردازی در عکاسی و سینما</p> <p>۱۹. نورپردازی تبلیغاتی</p> <p>۲۰. مدل‌سازی نرم‌افزاری نورپردازی و روشنایی</p> <p>۲۱. آلودگی نوری ناشی از روشنایی و نورپردازی</p> <p>۲۲. اثرات بهداشتی روش‌های نورپردازی</p> <p>۲۳. اثرات زیست‌محیطی روشنایی و نورپردازی</p>	<p>۱. مروری بر اپتیک غیرتصویری، فوتومتری و رنگ</p> <p>۲. منابع نوری مورد استفاده در روشنایی و نورپردازی</p> <p>۳. رفتار و خواص مواد تحت روشنایی</p> <p>۴. روشنایی در سیستم‌های اپتیکی تصویرساز و غیر تصویرساز</p> <p>۵. روش‌ها و مدل‌های انتقال روشنایی</p> <p>۶. مدل‌سازی منابع نور</p> <p>۷. جمع‌کننده‌های ساده و ترکیبی نور</p> <p>۸. انتخاب منبع نور</p> <p>۹. طراحی‌های کلاسیک نورپردازی در ادوات اپتیکی</p> <p>۱۰. نورپردازی یکنواخت</p> <p>۱۱. نورپردازی در نمایشگرها</p>
مطالعه موردی:	
<p>نمونه‌های مختلف نورپردازی یا روشنایی در حوزه‌های علمی-فنی، معماری، هنری و غیره بصورت طراحی، تحلیل نرم‌افزاری، شبیه‌سازی یا پیاده‌سازی به عنوان مطالعه موردی برای دانشجویان تعیین شود.</p>	
منابع اصلی:	
<p>۱. A. V. Arcchi, R. J. Koschel, and T. Messadi, <i>Field guide to illumination</i>. SPIE, 2007.</p> <p>۲. R. Lenk and C. Lenk, <i>Practical lighting design with LEDs</i>. IEEE Press, 2011.</p> <p>۳. W. van Bommel, <i>Interior lighting: fundamentals, technology and application</i>. 2019.</p> <p>۴. Maurizio Rossi, <i>Circadian lighting design in the led era</i>. Springer, 2019.</p> <p>۵. R. L. DeVeau, <i>Fiber optic lighting: a guide for specifiers</i>, 2nd ed. Prentice Hall PTR, 2001.</p>	

سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : تاریخ اپتیک نام درس (انگلیسی) : History of Optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۱</p>		
<p>اهداف درس : آشنایی با تاریخ تحول اپتیک</p>			
<p>محتوی (مباحث) :</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="133 577 792 1092"> <p>۸. سیر تکوین نظریات رویت و بینایی ۹. سیر تکوین نظریات انتشار نور ۱۰. سیر تکوین نظریات در باب ماهیت نور ۱۱. دانشمندان مؤثر در تکوین نظریات اپتیکی ۱۲. نقش دانشمندان دوران طلایی اسلام در نورشناسی ( کندی، ابن سهل، ابن هیثم و ... )</p> </td> <td data-bbox="792 577 1443 1092"> <p>۱. نورشناسی و کاربرد نور در تمدن‌های باستانی ۲. نورشناسی در یونان ۳. نورشناسی در دوران طلایی اسلام ۴. نورشناسی در قرون شانزدهم و هفدهم ۵. نورشناسی در قرن هجدهم ۶. نورشناسی در قرن نوزدهم ۷. نورشناسی مدرن</p> </td> </tr> </table>		<p>۸. سیر تکوین نظریات رویت و بینایی ۹. سیر تکوین نظریات انتشار نور ۱۰. سیر تکوین نظریات در باب ماهیت نور ۱۱. دانشمندان مؤثر در تکوین نظریات اپتیکی ۱۲. نقش دانشمندان دوران طلایی اسلام در نورشناسی ( کندی، ابن سهل، ابن هیثم و ... )</p>	<p>۱. نورشناسی و کاربرد نور در تمدن‌های باستانی ۲. نورشناسی در یونان ۳. نورشناسی در دوران طلایی اسلام ۴. نورشناسی در قرون شانزدهم و هفدهم ۵. نورشناسی در قرن هجدهم ۶. نورشناسی در قرن نوزدهم ۷. نورشناسی مدرن</p>
<p>۸. سیر تکوین نظریات رویت و بینایی ۹. سیر تکوین نظریات انتشار نور ۱۰. سیر تکوین نظریات در باب ماهیت نور ۱۱. دانشمندان مؤثر در تکوین نظریات اپتیکی ۱۲. نقش دانشمندان دوران طلایی اسلام در نورشناسی ( کندی، ابن سهل، ابن هیثم و ... )</p>	<p>۱. نورشناسی و کاربرد نور در تمدن‌های باستانی ۲. نورشناسی در یونان ۳. نورشناسی در دوران طلایی اسلام ۴. نورشناسی در قرون شانزدهم و هفدهم ۵. نورشناسی در قرن هجدهم ۶. نورشناسی در قرن نوزدهم ۷. نورشناسی مدرن</p>		
<p>منابع اصلی :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. O. Darrigol, <i>A history of optics from Greek antiquity to the nineteenth century</i>. Oxford University Press, 2012.</li> <li>۲. D. C. Lindberg, <i>Theories of vision from al-Kindi to Kepler</i>, Univ. of Chicago Press, 1996.</li> <li>۳. R. Rashed, <i>Geometry and dioptrics in classical Islam</i>. London: Al-Furqān Islamic Heritage Foundation, 2005.</li> </ol>			



سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز: فیزیک مدرن هم‌نیاز: دوره: کارشناسی رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی): فلسفه علم و فناوری نام درس (انگلیسی): Philosophy of science and technology نوع درس: نظری تعداد واحد: ۲</p>
<p>اهداف درس: آشنایی با فلسفه فناوری و علم</p>	
<p>۹. رشد و تحول علم ۱۰. نتایج عملی علم: مهندسی و فناوری ۱۱. تأثیر متقابل علم و فناوری ۱۲. انگیزه‌ها و محرک‌های دانشمندان و مهندسين ۱۳. رابطه جامعه و فناوری ۱۴. اخلاق و فناوری ۱۵. اثرات زیست‌محیطی فناوری</p>	<p>محتوی (مباحث): ۱. طبقه‌بندی معارف بشری ۲. مروری مختصر بر شناخت‌شناسی ۳. مروری بر مفاهیم پایه روش‌شناسی و منطق ۴. ویژگی‌های علوم تجربی ۵. مشاهده و مداخله، آزمون و تجربه ۶. مفهوم ابطال‌پذیری، ۷. روش‌های استنتاج و نظریه‌پردازی ۸. مدل‌سازی در علم، ویژگی‌های مدل‌های علمی</p>
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Chalmers, Alan Francis, <i>What Is This Thing Called Science?</i> 3<sup>rd</sup> ed. Open Univ. Press, 2009.</li> <li>L. F. Stevenson and H. Byerly, <i>The many faces of science: an introduction to scientists, values, and society</i>, 2nd ed. Westview Press, 2000.</li> <li>J. C. Pitt, <i>Doing philosophy of technology: essays in a pragmatist spirit</i>. Springer, 2011.</li> </ol>	



## سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): آزمایشگاه تکمیلی</p> <p>نام درس (انگلیسی): Advanced lab</p> <p>نوع درس: عملی</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>پیش‌نیاز: آزمایشگاه اپتیک فیزیکی</p> <p>هم‌نیاز:</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>اهداف درس: تکمیل مهارت‌های آزمایشگاهی و تجربی دانشجویان در حوزه اپتیک، لیزر و فیزیک</p>
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>این آزمایشگاه با هدف تکمیل مهارت‌های آزمایشگاهی و تجربی دانشجویان در حوزه اپتیک، لیزر و فیزیک در نظر گرفته شده است. بنابراین سرفصل آن شناور بوده و برحسب نیاز و امکانات موجود در هر یک از گروه‌های مجری برنامه می‌تواند به یک موضوع خاص اختصاص داده شود. به عنوان نمونه می‌توان به آزمایشگاه‌های زیر اشاره کرد:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. آزمایشگاه اپتیک غیرخطی</li> <li>۲. آزمایشگاه فوتونیک و الکترواپتیک</li> <li>۳. آزمایشگاه مخبرات تار نوری</li> <li>۴. آزمایشگاه پدیده‌های فوق‌سریع اپتیکی</li> <li>۵. آزمایشگاه لایه‌های نازک اپتیکی</li> <li>۶. آزمایشگاه اپتیک مادون‌قرمز</li> <li>۷. آزمایشگاه اپتیک پزشکی</li> <li>۸. آزمایشگاه اپتیک نجومی</li> </ol> <p>طبیعی است در هر مورد سرفصل و دستورکار مناسب از سوی گروه طراحی خواهد شد و براساس آن ممکن است پیش‌نیاز و هم‌نیاز درس تغییر کند. علاوه بر این، این آزمایشگاه می‌تواند به منظور تکمیل آزمایشات انجام‌نشده در آزمایشگاه‌های دیگر برای دانشجویانی که از برنامه و سرفصل قدیم به برنامه جدید تطبیق داده می‌شوند، اختصاص یابد.</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <p>۱. دستورکارهای آزمایشگاه مربوطه</p>	



## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : اپتیک هندسی هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : کارگاه ساخت عدسی نام درس (انگلیسی) : Lens making workshop نوع درس : عملی تعداد واحد : ۱</p>
<p>اهداف درس : آشنایی و کسب مهارت در تراش ، صیقل و سنجش قطعات اپتیکی</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p>	
<p>۷. نصب عدسی روی ابزار نگهدارنده عدسی با تورفتگی ۸. انجام سایش سخت و سایش با الماسه روی چند عدسی ۹. انجام صیقل کاری روی چند عدسی ۱۰. انجام عملیات بازرسی و کنترل کیفیت در حین ساخت روی چند عدسی و منشور ۱۱. انجام عملیات تمیزکاری با دستگاه اولتراسونیک</p>	<p>۱. برش قطعات شیشه‌ای برای ساخت منشور و عدسی ۲. تراش چند عدسی (همراه با تنظیم دستگاه) ۳. تراش چند نوع منشور (همراه با تنظیم دستگاه) ۴. ساخت ابزار نگهدارنده عدسی و منشور ۵. ساخت ابزار سایش سخت، سایش نرم و صیقل دادن و تصحیح آنها ۶. نصب عدسی و منشور بر روی ابزار سایش سخت و نرم و تنظیم آنها</p>



سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی): منابع تغذیه لیزری</p> <p>نام درس (انگلیسی): Laser power supplies</p> <p>نوع درس: نظری / عملی</p> <p>تعداد واحد: ۱+۱</p> <p>پیش‌نیاز: آزمایشگاه الکترونیک ۱</p> <p>هم‌نیاز: اصول لیزر ۲</p> <p>دوره: کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر</p>	
<p>اهداف درس: آشنایی نظری و عملی با منابع تغذیه لیزری</p>	
<p>محتوی (مباحث):</p> <p>۱۲. ویژگی‌های مورد نیاز در تغذیه الکتریکی لیزرهای گازی</p> <p>۱۳. ویژگی‌های مورد نیاز در تغذیه الکتریکی لیزرهای جامد و نیمه‌هادی</p> <p>۱۴. انواع منابع تغذیه (منابع ولتاژ و منابع جریان)</p> <p>۱۵. یکسوسازی جریان</p> <p>۱۶. تبدیل جریان (مستقیم به مستقیم، متناوب به متناوب، متناوب و مستقیم به یکدیگر)</p> <p>۱۷. تبدیل فرکانس</p> <p>۱۸. منابع تغذیه تنظیم‌شده خطی</p> <p>۱۹. منابع تغذیه سوئیچینگ</p> <p>۲۰. منابع تغذیه ولتاژ بالا</p> <p>۲۱. منابع تغذیه پالسی</p> <p>۲۲. منابع جریان</p> <p>۲۳. پالایش فرکانسی خروجی منابع تغذیه</p> <p>۲۴. جلوگیری از انتشار تشعشعات مزاحم</p> <p>۲۵. پایداری زمانی منابع تغذیه</p> <p>۲۶. تزویج غیرالکتریکی توان</p> <p>۲۷. باتری‌ها و کاربرد آن در تغذیه لیزر</p> <p>۲۸. معرفی نمونه‌های مختلف منابع تغذیه لیزرهای گازی، حالت جامد، دیودی، فیبری و ... و الزامات هر کدام</p> <p>۲۹. ایمنی کار با منابع تغذیه لیزری</p> <p>در بخش عملی چند نمونه منبع تغذیه طراحی و ساخته شود و ویژگی‌های الکتریکی هر منبع مورد بررسی قرار گیرد.</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <p>۱. بر اساس طراحی درس توسط مدرس انتخاب شود.</p> <p>۲. M. Brown, Ed., <i>Power sources and supplies: world class designs</i>. Elsevier, 2008.</p> <p>۳. S. Maniktala, <i>Switching power supplies A-Z</i>, Second edition. Elsevier/Newnes, 2012.</p> <p>۴. W. G. Hurley and W. H. Wölflé, <i>Transformers and inductors for power electronics: theory, design and applications</i>. Wiley-Blackwell, 2013.</p> <p>۵. N. Kularatna, <i>DC power supplies: power management and surge protection for power electronic systems</i>. CRC Press, 2018.</p>	

## سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز : فیزیک حرارت هم‌نیاز : دوره : کارشناسی رشته تحصیلی : مهندسی ایتیک و لیزر</p>	<p>مشخصات درس نام درس (فارسی) : تکنیک خلاء نام درس (انگلیسی) : Vacuum techniques نوع درس : نظری / عملی تعداد واحد : ۱+۱</p>
<p>اهداف درس : آشنایی نظری و عملی با روش‌های مختلف ایجاد خلاء و اندازه‌گیری آن</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p>	
<p>۷. نشت در سیستم خلاء، اندازه‌گیری و رفع آن ۸. کاربرهای تکنولوژی خلاء ۹. آشنایی عملی با چند نوع پمپ خلاء ۱۰. آشنایی عملی با فشارسنج‌های گوناگون ۱۱. آشنایی عملی با طراحی سیستم‌های خلاء ساده و بررسی اتصالات و محفظه‌های خلاء</p>	<p>۱. خصوصیت گازها ۲. شناخت دستگاههای تولید خلاء، معرفی انواع پمپ‌ها و مقایسه آنها ۳. فشارسنجی، انواع فشارسنج‌ها ۴. نحوه انتخاب پمپ‌های خلاء براساس خلاء مورد نیاز ۵. سرعت تخلیه پمپ و بررسی و مقایسه سرعت پمپ‌ها ۶. طراحی سیستم‌های خلاء</p>
<p>منابع اصلی :</p>	
<p>۱. O'Hanlon, John F. <i>A User's Guide to Vacuum Technology</i>. 3rd ed. Wiley-Interscience, 2003. ۲. P. K. Naik, <i>Vacuum: science, technology and applications</i>. 2018. ۳. Harris, Nigel S. <i>Modern Vacuum Practice</i>. McGraw-Hill, 1989.</p>	





## سرفصل درس

<b>مشخصات درس</b>	
نام درس (فارسی): ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها	پیش‌نیاز: الکترونیک ۲
نام درس (انگلیسی):	هم‌نیاز: آزمایشگاه الکترونیک ۲
Microprocessors and microcontrollers	دوره: کارشناسی
نوع درس: نظری / عملی	رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر
تعداد واحد: ۱+۱	
<b>اهداف درس: آشنایی با عملکرد ریزپردازنده‌ها و طراحی سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها</b>	
<b>محتوی (مباحث):</b>	
	
۱. معرفی ریزپردازنده‌ها	
۲. معماری ریزپردازنده‌ها	
۳. برنامه‌ریزی ریزپردازنده‌ها	
۴. ریزپردازنده Z80 و برنامه‌نویسی آن	
۵. حل و اجرای عملی مسائل مختلف با این ریزپردازنده	
۶. معرفی میکروکنترلرها	
۷. بررسی میکروکنترلرهای AVR و نحوه ارتباط و برنامه‌ریزی آنها	
۸. اجرای عملی یک سیستم کنترلی ساده با میکروکنترلر	
۹. بررسی بُردهای مبتنی بر میکروکنترلرها نظیر <b>Arduino</b>	
<b>منابع اصلی:</b>	
۱. بر اساس طراحی درس توسط مدرس انتخاب شود.	