



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

رشته هندسه اپتیک و لیزر



دوره کارشناسی پوسته

کروه فنی و هندسی

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

بهتر

نام رشته: مهندسی اپتیک و لیزر

عنوان گرایش: -

گروه: فنی و مهندسی

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

بیشنهادی 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 آهنگیان
دیر کمیسیون برنامه ریزی آموزشی



نام خدا



مشخصات برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی مهندسی

اپتیک و لیزر



فهرست

۱.....	مقدمه
۲.....	تعریف و هدف دوره
۳.....	نقش و توانایی
۴.....	مقررات دوره
۵.....	واحدهای درسی
۶.....	شرایط ورود
۷.....	نمای کلی برنامه دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر
۸.....	جدوال دروس
۹.....	جدول ۱: دروس پایه
۱۰.....	جدول ۲: دروس اصلی
۱۱.....	جدول ۳: دروس تخصصی
۱۲.....	جدول ۴: دروس اختیاری
۱۳.....	برنامه زمان بندی پیشنهادی
۱۴.....	دروس پایه
۱۵.....	مبانی فیزیک ۱
۱۶.....	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱
۱۷.....	مبانی فیزیک ۲
۱۸.....	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲
۱۹.....	مبانی فیزیک نور
۲۰.....	ریاضی عمومی ۱
۲۱.....	ریاضی عمومی ۲
۲۲.....	معادلات دیفرانسیل
۲۳.....	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی
۲۴.....	شیمی عمومی
۲۵.....	آزمایشگاه شیمی عمومی
۲۶.....	فیزیک مدرن
۲۷.....	آزمایشگاه فیزیک مدرن
۲۸.....	کارگاه ماشین افزار
۲۹.....	نقشه کشی صفتی
۳۰.....	دروس اصلی
۳۱.....	الکترومغناطیس
۳۲.....	میدان ها و امواج
۳۳.....	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱
۳۴.....	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲
۳۵.....	ریاضی مهندسی
۳۶.....	روش های ریاضی در اپتیک
۳۷.....	محاسبات عددی در اپتیک
۳۸.....	فیزیک حرارت
۳۹.....	اپتیک هندسی
۴۰.....	آزمایشگاه اپتیک هندسی
۴۱.....	اپتیک فیزیکی
۴۲.....	آزمایشگاه اپتیک فیزیکی
۴۳.....	طراحی سامانه های اپتیکی ۱
۴۴.....	طراحی سامانه های اپتیکی ۲
۴۵.....	کارگاه طراحی سامانه های اپتیکی
۴۶.....	دروس تخصصی
۴۷.....	اصول لیزر ۱
۴۸.....	اصول لیزر ۲
۴۹.....	ایمنی لیزر
۵۰.....	آزمایشگاه لیزر ۱
۵۱.....	



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.	دوروس اختیاری
۶۹.	تشدیدگرهای لیزری
۷۰.	آزمایشگاه لیزر ۲
۷۱.	أنواع لیزر
۷۲.	کاربردهای لیزر
۷۳.	اپتیک فوریه
۷۴.	اپتیک کوانتومی
۷۵.	اپتیک غیرخطی
۷۶.	اپتیک هامیلتونی
۷۷.	اپتیک تطبیقی
۷۸.	قطبیش نور
۷۹.	نور ساختاریافته
۸۰.	اپتیک لایه‌های نازک
۸۱.	نانوایتیک
۸۲.	اپتیک مادون قرمز
۸۳.	اپتیک بینایی
۸۴.	اپتیک ادوات نجومی
۸۵.	میکروسکوپی نوری
۸۶.	اپتیک الکترونی
۸۷.	مواد اپتیکی
۸۸.	مواد فوتونیکی و فرآمود
۸۹.	تدخل‌سنگی و تمام‌نگاری
۹۰.	طیفندگاری 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.	ریزپردازندگان و میکروکترلرها



مقدمه

پدیده‌های مرتبط با نور از دیرباز مورد توجه انسان بوده است. کنجکاوی و جستجو در این حوزه منجر به شکل‌گیری دانش نورشناسی یا اپتیک شده است. گام‌های بزرگ در این زمینه توسط یونانیان در پیش از میلاد مسیح، مسلمانان در دوره قرون وسطی و اروپایان در دوره رنسانس برداشته شده است. اما یکی از پیشرفت‌های بزرگ در قرن بیستم با نظریه پردازی لزز و اختراع آن حاصل شد. این امر زمینه مهار 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 متین 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 متخصص که آشنا به مبانی نظری و واجد مهارت‌های عملی و خلاقیت‌های فنی باشند، ضروری بنظر می‌رسد.

تعريف و هدف دوره

دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر به منظور آموزش مبانی علمی اپتیک و کاربرد آن در تجهیزات اپتیکی، لیزری و فوتونیکی 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 اپتوالکترونیکی
۲. نگهداری، تنظیم و تعمیر دستگاه‌های اپتیکی و لیزری
۳. بازرسی فنی، عیوب‌یابی، 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 پژوهش‌های تحقیقاتی، صنعتی و تولیدی در زمینه‌های فوق
۸. احراء 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 الکترونیکی
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، 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:

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

جمع واحدها ۱۴۲ واحد

شرایط ورود



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

نمای کلی برنامه دوره کارشناسی مهندسی اپتیک و لیزر

دوروس اختیاری			دوروس اصلی			واحد	نوع درس	ردیف
۲	تشدیدگرهای لیزری	۱	الکترومغناطیس	۱		۲۲	عمومی	۱
۱	آزمایشگاه لیزر	۲	میدان‌ها و امواج	۲		۳۱	پایه	۲
۲	انواع لیزر	۳	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱	۳		۳۹	اصلی	۳
۲	کاربردهای لیزر	۴	فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲	۴		۴۰	تخصصی	۴
۲	اپتیک فوریه	۵	ریاضی مهندسی	۵		۱۰	اختیاری	۵
۲	اپتیک کوانتومی	۶	روش‌های ریاضی در اپتیک	۶		۱۴۲	جمع	
۲	اپتیک غیرخطی	۷	محاسبات عددی در اپتیک	۷				
۲	اپتیک هامیلتونی	۸	فیزیک حرارت	۸				
۲	اپتیک تطبیقی	۹	اپتیک هندسی	۹				
۲	قطبیش نور	۱۰	آزمایشگاه اپتیک هندسی	۱۰				
۲	نور ساختاریافته	۱۱	اپتیک فیزیکی	۱۱				
۲	اپتیک لایه‌های نازک	۱۲	آزمایشگاه اپتیک فیزیکی	۱۲				
۲	نانو اپتیک	۱۳	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱	۱۳				
۲	اپتیک مادون قرمز	۱۴	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۲	۱۴				
۲	اپتیک بینایی	۱۵	کارگاه طراحی سامانه‌های اپتیکی	۱۵				
۲	میکروسکوپی نوری	۱۶	جمع	۳۹				
۲	اپتیک ادوات تجومی	۱۷						
۲	اپتیک الکترونی	۱۸						
۱	مواد اپتیکی	۱۹						
۲	مواد فوتونیکی و فرامواد	۲۰	اصول لیزر ۱	۱				
۲	داخل سنجی و تمامگاری	۲۱	اصول لیزر ۲	۲				
۲	طیف‌نگاری لیزری	۲۲	ایمنی لیزر	۳				
۲	بیوفوتونیک	۲۳	آزمایشگاه لیزر ۱	۴				
۲	فیزیک عکاسی	۲۴	منابع نور و آشکارسازها	۵				
۲	نور پردازی و روشنایی	۲۵	آزمایشگاه منابع نور و آشکارسازها	۶				
۱	تاریخ اپتیک	۲۶	مبانی فوتونیک	۷				
۲	فلسفه علم و فناوری	۲۷	اپتومکانیک	۸				
۲	آزمایشگاه تکمیلی	۲۸	ادوات و تجهیزات نوری	۹				
۱	کارگاه ساخت عددی	۲۹	تار نوری	۱۰				
۲	منابع تعذیله لیزری	۳۰	آزمایشگاه تار نوری	۱۱				
۲	تکنیک خلاء	۳۱	سیستم‌های مخابرات نوری	۱۲				
۲	رنزیزداندها و میکروکنترلرها	۳۲	کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر	۱۳				
۱۰	جمع		الکترونیک ۱	۱۴				
			آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱۵				
			الکترونیک ۲	۱۶				
			آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱۷				
			زبان تخصصی	۱۸				
			کارآموزی	۱۹				
			پژوهش	۲۰				
			جمع	۴۰				



جداول دروس

جدول ۱: دروس پایه

ردیف	نام درس	تعداد ساعت	واحد	واحد حل تمرین			هم نیاز	پیش نیاز
				عملی	نظری	جمع		
۱	مبانی فیزیک ۱	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	ریاضی عمومی ۱	--
۲	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱	۱	۳۲	-	۳۲	۳۲	مبانی فیزیک ۱	--
۳	مبانی فیزیک ۲	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	ریاضی عمومی ۲	مبانی فیزیک ۱
۴	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲	۱	۳۲	-	۳۲	۳۲	مبانی فیزیک ۲	--
۵	مبانی فیزیک نور	۲	-	۳۲	۳۲	۳۲	--	مبانی فیزیک ۱
۶	ریاضی عمومی ۱	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	--	--
۷	ریاضی عمومی ۲	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	ریاضی عمومی ۱	--
۸	معادلات دیفرانسیل	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	ریاضی عمومی ۲	ریاضی عمومی ۱
۹	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۳	۳۲	۳۲	۳۲	۶۴	--	--
۱۰	شیمی عمومی	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	--	--
۱۱	آزمایشگاه شیمی عمومی	۱	۳۲	-	۳۲	۳۲	شیمی عمومی	--
۱۲	فیزیک مدرن	۲	-	۳۲	۳۲	۳۲	مبانی فیزیک ۲	--
۱۳	آزمایشگاه فیزیک مدرن	۱	۳۲	-	۳۲	۳۲	فیزیک مدرن	--
۱۴	کارگاه ماشین افزار	۱	۳۲	-	۳۲	۳۲	--	--
۱۵	نقشه کشی صنعتی	۱	۳۲	-	۳۲	۳۲	--	--
							۳۱	مجموع



جدول ۲: دروس اصلی

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



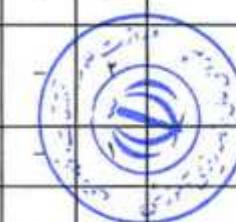
جدول ۳: دروس تخصصی

ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعت	جمع	عملی	نظری	پیش‌نیاز	هم‌نیاز
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	۳۲	-	۳۲		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	۳۲	-	۳۲		—	منابع نور و آشکارسازها
۷	میانی فوتونیک	۳	۴۸	۴۸	-		—	اصول لیزر ۲
۸	ایتموکانیک	۱	۲۴	۸	۱۶		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	۳۲	-	۳۲		—	تار نوری
۱۲	سیستم‌های مخابرات نوری	۲	۳۲	۳۲	-		تار نوری الکترونیک ۲	—
۱۳	کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر	۳	۴۸	۴۸	-		اپتیک فیزیکی محاسبات عددی در اپتیک	—
۱۴	الکترونیک ۱	۳	۴۸	۴۸	-		میانی فیزیک ۲	—
۱۵	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱	۳۲	-	۳۲		الکترونیک ۱ آزمایشگاه میانی فیزیک ۲	—
۱۶	الکترونیک ۲	۳	۴۸	۴۸	-		الکترونیک ۱	—
۱۷	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۳۲	-	۳۲		الکترونیک ۲ آزمایشگاه الکترونیک ۱	—
۱۸	زبان تخصصی	۳	۴۸	۴۸	-		زبان خارجه، فارسی	—
۱۹	کارآموزی	۰	۴۸	۴۸	-		پس از نیمسال ششم	۴۸
۲۰	پروردگار	۳	۴۰	۴۰	-		پس از گذراندن ۱۰۰ واحد یا در سال چهارم	۴۰
مجموع								



جدول ۴: دروس اختیاری

ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعات			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			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	اصول لیزر ۲
۵	اپتیک فوریه	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک فیزیکی، روش‌های ریاضی در اپتیک	--
۶	اپتیک کوانتمی	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	قطبیش نور	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک فیزیکی	--
۱۱	نور ساختاریافته	۲	-	۳۲	۳۲	فیزیک کوانتمی اتم و مولکول ۲	--
۱۲	اپتیک لایدهای 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 بینابی	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک هندسی	--
۱۶	اپتیک ادوات تجومی	۲	-	۳۲	۳۲	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱	اپتیک هندسی
۱۷	میکروسکوپی نوری	۲	-	۳۲	۳۲	اپتیک هندسی	--
۱۸	اپتیک الکترونی	۲	-	۳۲	۳۲	الکترومغناطیس اپتیک هندسی	--
۱۹	مواد اپتیکی	۲	-	۱۶	۱۶	اپتیک هندسی	--
۲۰	مواد فوتونیکی و فرامواد	۲	-	۳۲	۳۲	فیزیک حرارت اپتیک فیزیکی	--
۲۱	تداخل سنجی و تمام‌نگاری	۲	۳۲	۱۶	۴۸	اپتیک فیزیکی	اصول لیزر ۱
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	منابع نور و آشکارسازها
۲۵	نورپردازی و روشنایی	۲	-	۳۲	۳۲	منابع نور و آشکارسازها	طرایح سامانه‌های اپتیکی ۱



ردیف	نام درس	واحد	تعداد ساعت			هم نیاز	پیش نیاز
			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	اصول لیزر ۲	آزمایشگاه الکترونیک ۱
۳۱	تکنیک خلاء	۲	۳۲	۱۶	۴۸	--	فیزیک حرارت
۳۲	ریز پردازنده ها و میکرو کنترلرها	۲	۳۲	۱۶	۴۸	آزمایشگاه 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 باید از نظر موضوعی و سرفصل با دروس پایه و تخصصی اشتراک زیاد داشته باشند.
- بر حسب نیاز و اقتضای طرح مباحث جدید در حوزه اپتیک ولیزرهای افزایش عناوین دروس اختیاری وجود دارد. این دروس پس از تصویب سرفصل پیشنهادی از طرف گروه به جدول دروس اختیاری اضافه خواهند شد.



برنامه زمان‌بندی پیشنهادی

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

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

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

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



برنامه زمان‌بندی پیشنهادی

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

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



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

نیمسال هفتم		
۳	اصول لیزر ۲	۱
۱	آزمایشگاه لیزر ۱	۲
۱	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۳
۲	تار نوری	۴
۱	اپتومکانیک	۵
۳	پرتوگاه	۶
۴	دروس اختیاری	۷
۲	آشنایی با منابع اسلامی	۸
۱۷	جمع	
۱۲۵	جمع کل تا نیمسال	

دروس پایه

رشته مهندسی اپتیک و لیزر



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : مبانی فیزیک ۱

نام درس (انگلیسی) : Fundamentals of physics I

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

آموزش تكميلي: حل تمرین (۲ واحد)

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم پایه مکانیک نیوتونی و مباحث نوسان و موج

محتوی (مباحث) :

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| ۱. کار و انرژی جنبشی | بخش اول: مکانیک شامل |
| ۷. انرژی پتانسیل و بقای انرژی | ۱. اندازه‌گیری |
| ۸. مرکز جرم و تکانه خطی | ۲. حرکت یک بعدی |
| ۹. حرکت دورانی و تکانه زاویه‌ای | ۳. بردارها |
| ۱۰. تعادل و کشانی | ۴. حرکت در دو و سه بعد |
| ۱۱. مکانیک سیالات | ۵. نیرو |
| ۳. امواج و انواع آن | بخش دوم: نوسان و موج شامل |
| ۴. برهمنی امواج، امواج ایستاده | ۱. نوسانات، نوسانگر هماهنگ |
| | ۲. انرژی در سیستم‌های نوسانی |



منابع اصلی :

1. J. Walker, R. Resnick, and D. Halliday, *Halliday & Resnick fundamentals of physics*, 10th edition., Wiley, 2014.
2. Ohanian, Hans C. and John T. Markert, *Physics for Engineers and Scientists*. ۷rd ed. W.W. Norton & Co., ۲۰۰۷.

منابع فرعی :

1. R. Shankar, *Fundamentals of physics I: mechanics, relativity, and thermodynamics*, Expanded edition. Yale University Press, 2019.
2. Resnick, Robert, David Halliday, and Kenneth S. Krane. *Physics*. 4th ed. Wiley, 1992.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :	نام درس (فارسی) : آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱
هم‌نیاز :	نام درس (انگلیسی) : Physics Lab. I
دوره :	نوع درس : عملی
رشته تحصیلی :	تعداد واحد : ۱

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم مکانیک نیوتونی، نوسان و موج در قالب آزمایش، تکمیل مفاهیم درس مربوطه و کسب مهارتهای آزمایشگاهی

محتوی (مباحث) :

انجام حداقل ۱۲ آزمایش از میان آزمایشات زیر

۱. اندازه‌گیری کمیت‌های مکانیکی (طول، زاویه، زمان، چگالی وغیره)
۲. بررسی قوانین حرکت (اندازه‌گیری موقعیت، سرعت و شتاب) در سیستم‌های با اصطکاک ناچیز
۳. بررسی قوانین حرکت بر روی سطح شبیدار
۴. اندازه‌گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف
۵. مطالعه سقوط آزاد و تعیین شتاب گرانش
۶. مطالعه حرکت پرتاپی
۷. مطالعه اصل بقای تکانه خطی در برخوردهای **کشانه غیرکشان**
۸. مطالعه اصل بقای تکانه زاویه‌ای و محاسبه **گشتاور رفتار** از برخوردهای میان جسمان
۹. مطالعه رفتار نیروها

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.
۴. D. H. Loyd, *Physics laboratory manual*, 3rd ed. Brooks/Cole, 2008.



سرفصل درس

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



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲

نام درس (انگلیسی) : Physics Lab. II

نوع درس : عملی

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم پایه الکتریسته و مغناطیس در قالب آزمایش ، تکمیل مفاهیم درس مربوطه و کسب
مهارت‌های آزمایشگاهی

مححتوی (مباحث) :

انجام حداقل ۱۲ آزمایش از میان آزمایشات زیر:

۹. بررسی رفتار خازن در مدارهای جریان متناوب
۱۰. بررسی خودالقابی
۱۱. بررسی رفتار خودالقاءها در مدارهای جریان متناوب
۱۲. بررسی مدارهای نوسانی و پدیدهٔ تشدد
۱۳. مشاهده و بررسی میدان‌های مغناطیسی
۱۴. بررسی پدیدهٔ پسماند مغناطیسی
۱۵. بررسی مبدل‌ها و انتقال توان در سیستم‌های الکتریکی
۱۶. بررسی سلول‌های خورشیدی
۱۷. بررسی ظرفیت الکتریکی و خازن‌ها
۱۸. بررسی رفتار گذراخازن‌ها در مدارهای جریان مستقیم



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.
۴. D. H. Loyd, *Physics laboratory manual*, 3rd ed. Brooks/Cole, 2008.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	مبانی فیزیک نور
نام درس (انگلیسی) :	Fundamentals of Optics
هم‌نیاز :	نظری
دوره :	کارشناسی
رشته تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر
تعداد واحد :	۲
آموزش تکمیلی:	نمایش‌های کلامی

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم پایه اپتیک هندسی، موجی و فیزیکی، آشنایی با پدیده‌ها و کاربردهای اپتیک

محتوی (مباحث) :

۱. امواج نورانی

۲. آینه‌ها و عدسی‌ها

۳. تداخل

۴. پراش

۵. توری‌های پراش و طیف

۶. قطبش نور



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.

منابع اصلی :

1. J. Walker, R. Resnick, and D. Halliday, *Halliday & Resnick fundamentals of physics*, 10th edition., Wiley, 2014.
2. Ohanian, Hans C. and John T. Markert, *Physics for Engineers and Scientists*. ۴rd ed. W.W. Norton & Co., ۲۰۰۷.

منابع فرعی :

ملاحظات: در صورتی که دانشجو قبل از درس پیش‌نیاز را اخذ و بدون هر نوع حذف (اضطراری، آموزشی، غیبت، خواهد شد. امتحان، پژوهشکی و غیره) موفق به گذراندن آن نشده باشد، پیش‌نیاز بصورت هم‌نیاز تلقی خواهد شد.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :	نام درس (فارسی) : ریاضی عمومی ۱
هم‌نیاز :	نام درس (انگلیسی) : Calculus I
دوره : کارشناسی	نوع درس : نظری
روش تخصصی : مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد : ۳
	آموزش تكمیلی: حل تمرین (۲ واحد)

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم اولیه حساب دیفرانسیل و انتگرال

محتوی (مباحث) :

۱. مفاهیم مقدماتی
(مجموعه‌ها، اعداد حقیقی، توابع، توابع مثلثاتی)
۶. انتگرال گیری
۲. اعداد مختلط
۳. کاربردهای انتگرال گیری
۴. حد و پیوستگی
۵. توابع غیرجبری و توابع معکوس
۶. مشتق
۷. روش‌های انتگرال گیری
۸. سری‌های بینهایت
۹. سری‌های بینهایت

منابع اصلی :

۱. Weir, Maurice D., Joel Hass, and George B. Thomas. *Thomas' Calculus: Early Transcendentals*. Thirteenth edition. Pearson, 2014.
۲. Stewart, James, *Calculus: Early Transcendentals*. Eighth edition. Cengage Learning, 2016.

منابع فرعی :

۱. Silverman, Richard A. *Modern Calculus and Analytic Geometry*. Dover Publications, ۲۰۰۲.



سرفصل درس

مشخصات درس	
نام درس (فارسی) :	ریاضی عمومی ۲
نام درس (انگلیسی) :	Calculus II
نوع درس :	نظری
تعداد واحد :	۳
آموزش تکمیلی:	حل تمرین (۲ واحد)

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم تکمیلی حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی

محتوی (مباحث) :



۱. مقاطع مخروطی
۲. منحنی‌های پارامتری و مختصات قطبی
۳. بردارها و هندسه تحلیلی فضایی
۴. توابع برداری
۵. توابع چندمتغیره و مشتقات جزئی
۶. انتگرال‌های چندگانه
۷. انتگرال‌گیری میدان‌های برداری

منابع اصلی :

۲. Weir, Maurice D., Joel Hass, and George B. Thomas. *Thomas' Calculus: Early Transcendentals*. Thirteenth edition. Pearson, 2014.
۴. Stewart, James, *Calculus: Early Transcendentals*. Eighth edition. Cengage Learning, 2016.

منابع فرعی :

۱. Silverman, Richard A. *Modern Calculus and Analytic Geometry*. Dover Publications, ۲۰۰۲.

ملاحظات: در صورتی که دانشجو قبل از 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.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : معادلات دیفرانسیل	پیش‌نیاز : ریاضی عمومی ۱
نام درس (انگلیسی) : Differential equations	هم‌نیاز : ریاضی عمومی ۲
نوع درس : نظری	دوره : کارشناسی
تعداد واحد : ۳	رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : آشنایی با ویژگیها و روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی

محتوی (مباحث) :

۱. مفاهیم مقدماتی: معرفی معادلات دیفرانسیل و ویژگی جواب‌ها
۲. معادلات دیفرانسیل مرتبه اول
۳. معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم
۴. معادلات خطی مرتبه بالاتر
۵. حل سری معادلات خطی مرتبه دوم
۶. تبدیلات لاپلاس
۷. دستگاه معادلات خطی مرتبه اول
۸. معادلات دیفرانسیل جزئی

منابع اصلی :

۱. William Boyce, Richard C. Diprima and Douglas B. Meade, *Elementary Differential Equations*, John Wiley & Sons Inc. 2016.

منابع فرعی :

۱. Zill, Dennis G. *A First Course in Differential Equations with Modeling Applications*. 10th ed., Cengage Learning, 2013.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
نام درس (انگلیسی) :	Computer programming
دوره :	کارشناسی
رشته تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر
نوع درس :	نظری/عملی
تعداد واحد :	۱+۲

اهداف درس : آشنایی با حل الگوریتمی مسائل و یک زبان برنامه‌نویسی، برنامه‌نویسی عملی

محتوی (مباحث) :

۱. مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر، اجزاء سخت‌افزاری
 ۲. زبان‌های برنامه‌نویسی در سطوح مختلف، تعریف نرم‌افزار و انواع آن
 ۳. مراحل حل مسئله، الگوریتم، روش طراحی الگوریتم
 ۴. برنامه‌نویسی برای حل مسئله، ساختار کلی برنامه
 ۵. ساختهای اساسی برنامه؛ ساختهای منطقی، ساختهای داده‌ای، گونه‌های داده‌ای مركب، برنامه‌نویسی شبیه‌گرا
 ۶. توابع و چگونگی تعریف آنها، زیرروال‌ها و نحوه انتقال پارامترها
 ۷. ورودی و خروجی برنامه، فایل‌ها و پردازش فایل از طریق برنامه
- همراه با مطالب فوق زبان برنامه‌نویسی پاسکال یا پایتون آموزش داده شده و ساختارهای برنامه در این زبان تعریف شوند.

در بخش عملی حداقل ۱۴ برنامه مختلف توسط دانشجو نوشته شده و تحت نظارت کامل مدرس در یک محیط برنامه‌نویسی مناسب پیاده‌سازی، خطابابی، اجرا و عیوب‌زدایی شود.

منابع اصلی :

۱. Gries, P., J. Campbell, and J. Montojo. *Practical Programming: An Introduction to Computer Science Using Python 3*. Second edition. The Pragmatic Bookshelf. 2013.
۲. Koffman, Elliot B. *Pascal*. 5th ed. Addison-Wesley Pub. Co, 1995.

منابع فرعی :

۱. Parker, J. R. *Python: An Introduction to Programming*. ۲۰۱۷.
۲. Buchanan, William. *Mastering Pascal and Delphi Programming*. Macmillan, ۱۹۹۸.
۳. Koffman, Elliot B., and Bruce R. Maxim. *Software Design and Data Structures in Turbo Pascal*. Addison-Wesley Pub, 2000.



سرفصل درس

مشخصات درس
نام درس (فارسی) : شیمی عمومی
نام درس (انگلیسی) : General chemistry
نوع درس : نظری
تعداد واحد : ۳
اهداف درس : آشنایی با مفاهیم اولیه شیمی
محتوی (مباحث) :
۱. ساختمان اتم
۲. پیوندهای شیمیابی
۳. ساختمان هندسی مولکول
۴. ترمودینامیک
۵. فاز گازی
۶. مایعات و جامدات
۷. محلول‌ها
۸. سینتیک شیمیابی
۹. تعادل شیمیابی
منابع اصلی :
۱. Silberberg, Martin S., and Patricia Amateis. <i>Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change</i> , 8th edition. McGraw-Hill Education, 2018.
منابع فرعی :
۱. Petrucci, R. H, F. G. Herring, J. D. Madura, and C. Bissonnette. <i>General Chemistry Principles and Modern Applications</i> . Pearson, ۲۰۱۷.

سرفصل درس

<p>پیش‌نیاز :</p> <p>هم‌نیاز : شیمی عمومی</p> <p>دوره : کارشناسی</p> <p>رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</p>	<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>اهداف درس : آشنایی با مفاهیم و روش‌های تجربی در شیمی و کسب مهارت‌های آزمایشگاهی</p>	
<p>محتوی (مباحث) :</p>	
<p>۷. رنگ‌سنجی</p> <p>۸. کروماتوگرافی کاغذی</p> <p>۹. تیتراسیون اکسایش و کاهش</p> <p>۱۰. اندازه‌گیری ثابت یونش یک اسید</p> <p>۱۱. قانون بقای جرم</p>	<p>۱. آشنایی با وسائل و مواد شیمیایی</p> <p>۲. آشنایی با اصول اینمنی در آزمایشگاه شیمی</p> <p>۳. اندازه‌گیری چگالی مایعات و جامدات</p> <p>۴. سنتز یک نمک معدنی</p> <p>۵. اندازه‌گیری آب هیدراته در نمک‌ها</p> <p>۶. تیتراسیون اسید-باز</p>

منابع اصلی :

۱. دستور کار تدوین شده برای آزمایشگاه
۲. Slowinski, Emil J., *Chemical Principles in the Laboratory*, 11th ed. Cengage Learning, ۲۰۱۴.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : فیزیک مدرن

نام درس (انگلیسی) : Modern Physics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

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

اهداف درس : آشنایی با مقاومیت پایه فیزیک کوانتومی و نسبیت

محتوى (مباحث) :

۱. نظریه نسبیت خاص
۲. ماهیت فوتونی و موجی نور
۳. ماهیت ماده
۴. الکترون در چاههای پتانسیل
۵. ساختار اتمی
۶. هدایت الکتریکی در جامدات
۷. فیزیک هسته‌ای



منابع اصلی :

۱. J. Walker, R. Resnick, and D. Halliday, *Halliday & Resnick fundamentals of physics*, 10th edition., Wiley, 2014.
۲. Ohanian, Hans C. and John T. Markert, *Physics for Engineers and Scientists*. ۳rd ed. W.W. Norton & Co., ۲۰۰۷.

منابع فرعی :

۳. R. Shankar, *Fundamentals of physics. II: Electromagnetism, optics, and quantum mechanics*. Yale University Press, 2016.
۴. Resnick, Robert, David Halliday, and Kenneth S. Krane. *Physics*. ۴th ed. Wiley, ۱۹۹۲.

ملاحظات: در صورتی که دانشجو قبل از درس پیش‌نیاز را اخذ و بدون هر نوع حذف (اضطراری، آموختشی، غیبت، غیبت در امتحان، پزشکی وغیره) موفق به گذراندن آن نشده باشد، پیش‌نیاز بصورت هم‌نیاز تلقی خواهد شد.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : فیزیک مدرن

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه فیزیک مدرن

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Modern Physics Lab

دوره : کارشناسی

نوع درس : عملی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۱

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

محتوی (مباحث) :

۹. آزمایش کامپون

۱. پدیده فوتوالکتریک و تعیین ثابت پلانک

۱۰. پراش اشعه X

۲. آزمایش فرانک-هرتز

۱۱. تابش جسم سیاه

۳. آزمایش میلیکان

۱۲. تعیین نیمه عمر عنصر پرتوزا

۴. تعیین نسبت بار به جوم الکترون

۱۳. تعیین برد اشعه آلفا

۵. مشاهده و بررسی طیف گازها

۱۴. توزیع آماری پرتوزا

۶. مشاهده طیف هیدروژن

۷. گیل 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.

۴. D. H. Loyd, *Physics laboratory manual*, 3rd ed. Brooks/Cole, 2008.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	کارگاه ماشین افزار
نام درس (انگلیسی) :	General workshop
نوع درس :	عملی
تعداد واحد :	۱

اهداف درس : کسب مهارت‌های عمومی کارگاهی

محتوی (مباحث) :

۱. آشنایی با اصول ایمنی و بهداشت کارگاهی

۲. آشنایی با ابزارهای عمومی کارگاهی

۳. آشنایی با وسایل اندازه‌گیری و کنترل ابعاد

۴. فلزکاری، خمکاری، ارهکاری و قلمکاری

۵. سوهانکاری

۶. سوراخکاری و آشنایی با انواع متدها

۷. قلاویزکاری و حدیده‌کاری

۸. آشنایی با روش‌های مختلف جوشکاری

۹. آشنایی با روش‌های قالب‌ریزی و ریخته‌گری

منابع اصلی :

۱. دستور کار تدوین شده برای کارگاه



سرفصل درس

مشخصات درس

بیش نیاز:

نام درس (فارسی): نقشه‌کشی صنعتی

هم نیاز:

نام درس (انگلیسی): Engineering Drawing

دوره: کارشناسی

نوع درس: عملی

رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد: ۱

اهداف درس: آشنایی با اصول اولیه نقشه‌کشی و طراحی صنعتی

محتوی (مباحث):

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
۲. وسائل نقشه‌کشی و کاربرد آنها، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه‌کشی، انواع خطوط و کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه، ترسیمات هندسی، اندازه‌نوبی و کاربرد اعداد و حروف
۳. روش‌های 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 مدل‌های ساده
۴. رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسائی سطوح و احجام
۵. تعریف برش، برش ساده (متقارن و غیرمتقارن)، برش شکسته، برش شکسته شعاعی و مایل، نیم‌برش ساده، تیم برش شکسته، برش موضعی، برش‌های گردشی و جایگاشده، مشتقات در برش
۶. تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه‌بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم و مایل
۷. اتصالات پیچ و مهره، پرج، جوش و طریقه رسم آن‌ها
۸. طریقه رسم نقشه‌های سوارشده به اختصار
۹. معرفی نرم‌افزارهای موجود در زمینه نقشه‌کشی صنعتی

منابع اصلی:

۱. به انتخاب مدرس

منابع فرعی:

۱. Morling, K. *Geometric and Engineering Drawing SI Units*. 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 (۱۱ واحد)
اهداف درس :	آشنایی با فرمول بندی برهمکاری الکترومغناطیس
محتوی (مباحث) :	<ul style="list-style-type: none">۱. آنالیز برداری۲. الکترواستاتیک۳. مغنتواستاتیک۴. میدان های الکتریکی و مغناطیسی متغیر۵. معادلات ماکسول و حل آن
منابع اصلی :	<ul style="list-style-type: none">۱. F. T. Ulaby, <i>Electromagnetics for engineers</i>, Pearson Education International, 2009.۲. M. N. O. Sadiku, <i>Elements of electromagnetics</i>, Sixth edition. Oxford University Press, 2015.
منابع فرعی :	<ul style="list-style-type: none">۱. F. T. Ulaby and U. Ravaioli, <i>Fundamentals of applied electromagnetics</i>, Seventh edition. Pearson, 2015.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : میدان‌ها و امواج

نام درس (انگلیسی) : Fields and waves

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)

اهداف درس : آشنایی با مبانی انتشار امواج الکترومغناطیسی

محتوی (مباحث) :



۱. انتشار امواج الکترومغناطیسی تحت

۲. خطوط انتقال و موجبرها

۳. پاشندگی اپتیکی مواد

۴. گسیل تابش

۵. آنتن‌ها و سیستم‌های تابش کننده

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, ۲۰۱۵.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱

پیش‌نیاز : ریاضی مهندسی

نام درس (انگلیسی) :

دوره : کارشناسی Quantum physics of atoms and molecules I

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی و ساختار اتم‌های ساده

محتوى (مباحث) :

۱. مفهوم اتم: مشاهده اتم، ویژگی‌های اتم (اندازه، بار و جرم)، روش‌های تجربی مطالعه اتم، ساختار اتم

۲. نظریه کوانتوم: رفتار ذره‌ای تابش الکترومغناطیس، خواص موجی ذرات، امواج مادی، تابع موج، ساختار کوانتومی اتم‌ها، تمايز مکانیک کلاسیک و مکانیک کوانتومی

۳. فرمولیندی مکانیک کوانتومی: معادله شرودینگر

۴. مسائل تک بعدی ره آزاد، سد پتانسیل، اثر تونلی، ذره در جعبه، نوسانگر هماهنگ)

۵. مسائل دو و سه بعدی (ذره در جعبه دو بعدی، پتانسیل‌های کروی متقارن)

۶. عملگرها و مقادیر چشمداشتی

۷. اندازه حرکت زاویه‌ای

۸. اتم هیدروژن: معادله شرودینگر سیستم‌های تک الکترونی و حل آن، اثر زیمان، تطابق با تجربه، تصحیحات نسبیتی، اسپین الکترون، ساختار فوق‌ریز، توصیف کامل اتم هیدروژن

منابع اصلی :

- W. Demtröder, *Atoms, molecules and photons*. Springer Berlin Heidelberg, 2018.



سوفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۱
پیش نیاز : فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲
نام درس (انگلیسی) :
هم نیاز :

دوره : کارشناسی Quantum physics of atoms and molecules II

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر
نوع درس : نظری
تعداد واحد : ۳
آموزش تكمیلی: حل تمرین (۱ واحد)

اهداف درس : آشنایی با کاربرد مکانیک کوانتومی در توصیف ساختارهای اتمی و مولکولی

محتوی (مباحث) :

۱. جذب و گسل تابش الکترومغناطیسی در برهمکنش با اتم: احتمال گذار، قواعد انتخاب، طول عمر حالات، خطوط طیفی و پهن شدگی آنها، تابش Δ ، 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 چنداتمی: حالات الکترونی، حالات نوسانی، حالات دورانی، طیف، تقارن مولکولی، خواههای مولکولی، برهمکنش‌های شیمیایی، دینامیک مولکولی
۵. روش‌های تجربی در فیزیک اتم و مولکول: طیف‌نگاری و انواع آن، اندازه‌گیری ممان آمیختگی 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, *Atoms, molecules and photons*. Springer Berlin Heidelberg, 2018.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : ریاضی مهندسی

نام درس (انگلیسی) : Engineering mathematics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)

اهداف درس : آشنایی با مباحث جبرخطی و حساب دیفرانسیل مورد استفاده در حوزه اپتیک و لیزر

محتوی (مباحث) :

۱. مروری بر مفاهیم مقدماتی

۲. جبر برداری

۳. فضاهای برداری و ماتریس‌ها

۴. آنالیز برداری

۵. معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی

۶. اعداد مختلط و حساب ماتریس‌ها



منابع اصلی :

1. F. Riley, M. P. Hobson, and S. J. Bence, *Mathematical methods for physics and engineering*, 3rd ed. Cambridge University Press, 2006.

منابع فرعی :

1. G. Gbur, *Mathematical methods for optical physics and engineering*. Cambridge University Press, 2011.
2. Fischer-Cripps, Anthony C., *The Mathematics Companion: Mathematical Methods for Physicists and Engineers*. CRC Press, 2015.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : روش‌های ریاضی در اپتیک	نام درس (انگلیسی) :
هم‌نیاز :	
دوره : کارشناسی	Mathematical methods for optics
رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر	نوع درس : نظری
	تعداد واحد : ۳
	آموزش تكمیلی: حل تمرین (۲ واحد)

اهداف درس : آشنایی با روش‌های ریاضی پیشرفته که در حوزه اپتیک و لیزر کاربرد دارند

محتوی (مباحث) :

۱. تبدیلات فوریه:

خواص و قضایای مربوطه، مثالهایی از کاربرد تبدیلات فوریه در اپتیک و طیف‌نگاری

۲. تبدیلات موجکی:

تبدیلات موجکی پیوسته و گستره، کاربردهای موجک‌ها در اپتیک، پردازش تصویر و موارد مرتبط

۳. حساب وردشی:

ضرایب نامعین لاگرانژ، وردش در حضور قید، هامیلتونی، تکنیک‌های وردشی، بهینه‌سازی

۴. احتمال

۵. آمار

۶. تائسورها

۷. نظریه گروه



منابع اصلی :

1. F. Riley, M. P. Hobson, and S. J. Bence, *Mathematical methods for physics and engineering*, 3rd ed. Cambridge University Press, 2006.
2. G. Gbur, *Mathematical methods for optical physics and engineering*. Cambridge University Press, 2011.
3. Fischer-Cripps, Anthony C., *The Mathematics Companion: Mathematical Methods for Physicists and Engineers*. CRC Press, 2015.
4. James, J. F. *A Student's Guide to Fourier Transforms: With Applications in Physics and Engineering*. 3rd ed. Cambridge University Press, 2011.

سرفصل درس

مشخصات درس	
نام درس (فارسی) :	محاسبات عددی در اپتیک
نام درس (انگلیسی) :	Numerical computations in optics
هم‌نیاز :	
دوره :	نظری
وسته تحصیلی :	مهندس اپتیک و لیزر
تعداد واحد :	۲
آموزش تكمیلی:	حل تمرین (۱ واحد)
اهداف درس :	آنایی با روش‌های محاسبات عددی مورد نیاز در حوزه‌های علوم و مهندسی
محتوى (مباحث) :	
۱. بیان عددی مسائل و مدل‌های ریاضی	۷. انتگرال‌گیری عددی
۲. نمایش اعداد در کامپیوتر و خطاهای محاسباتی	۸. حل معادلات دیفرانسیل با شرایط اولیه
۳. محاسبه توابع	۹. حل معادلات دیفرانسیل با شرایط مرزی
۴. حل دستگاه معادلات	۱۰. حل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌ات جزئی
۵. حل مسائل ویژه مقداری	۱۱. روش‌های مونت کارلو
۶. مدلسازی داده‌ها و برآش خطی و غیرخطی	
مباحث فوق در قالب زبان برنامه‌ریزی پایتون و زبان اکتاو (متلب) همراه با مثالهای مختلف از سیستم‌های فیزیکی و مهندسی ارائه شود	
منابع اصلی :	
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.	
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 & Francis Group, 2018.	
۳. Burden, R. L., Faires, J. D. and Burden, A. M., <i>Numerical Analysis</i> . 10 th ed. Cengage Learning, 2016.	
۴. Kahaner, David, Cleve B. Moler, Stephen Nash, and George E. Forsythe. <i>Numerical Methods and Software</i> . Prentice Hall, 1988.	
منابع فرعی :	
۱. Langtangen, H. P. <i>A Primer on Scientific Programming with Python</i> . Springer, 2016.	

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : فیزیک حرارت

نام درس (انگلیسی) : Thermal Physics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

اهداف درس : آشنایی با فرمولهای ترمودینامیک و مکانیک آماری در حوزه فیزیک حرارت

محتوی (مباحث) :

۱. مفاهیم مقدماتی: گرما، احتمال، دما و ضریب بولتزمان

۲. نظریه جنبشی گازها: توزیع آماری، فشار، نفوذ مولکولی، برخورد

۳. انتقال و پخش حرارتی

۴. قانون اول: انرژی و فرآیندها

۵. قانون دوم: ماشین‌های حرارتی، آنتروپی، نظریه اطلاعات

۶. پتانسیل‌های ترمودینامیکی

۷. مثال‌هایی از سیستم‌های ترمودینامیکی

۸. قانون سوم و نتایج آن

۹. همپاری انرژی

۱۰. مکانیک آماری گاز ایده‌آل

۱۱. فوتون‌ها

۱۲. فونون‌ها

منابع اصلی :

- Blundell, Stephen, and Katherine M. Blundell, *Concepts in Thermal Physics*. 2nd ed. Oxford University Press, 2010.

منابع فرعی :

- D. V. Schroeder, *An Introduction to Thermal Physics*, Addison-Wesley, ۲۰۰۰.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : اپتیک هندسی

نام درس (انگلیسی) : Geometrical optics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

آموزش تكميلي: حل تمرین (۱ واحد)

اهداف درس : آشنایي با اصول اپتیک هندسي، ابراهیها و ابزار اپتیکی

محتوي (مباحث) :

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| ۸. عدسی‌های ضخیم | ۱. اصل فرما |
| ۹. روش‌های ماتریسی در اپتیک پیرامحوری | ۲. بازتاب و شکست از سطوح تحت |
| ۱۰. ابراهی‌های هندسی | ۳. منشورها |
| ۱۱. ابراهی رنگی | ۴. بازتاب و شکست از سطوح کروی |
| ۱۲. ابزارهای اپتیکی | ۵. مفهوم عدسی |
| ۱۳. اپتیک بینایی | ۶. مدل عدسی نازک |
| | ۷. اپتیک پیرامحوری |

منابع اصلي :

۱. Jenkins, Francis A., and Harvey Elliott White. *Fundamentals of Optics*. ۶th ed. McGraw-Hill, ۱۹۷۶.
۲. Pedrotti, Frank L., and Leno Matthew Pedrotti. *Introduction to Optics*. ۵rd ed. Pearson/Prentice Hall, ۲۰۰۷.
۳. E. Hecht, *Optics*, 5 ed. Boston: Pearson Education, Inc, 2017.
۴. Ghatak, A. K. *Optics*. ۶th ed. McGraw-Hill Higher Education, ۲۰۱۰.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	آزمایشگاه اپتیک هندسی
نام درس (انگلیسی) :	Geometrical optics lab
نوع درس :	عملی
تعداد واحد :	۲

اهداف درس : کسب مهارت‌های تجربی اولیه در حوزه اپتیک هندسی

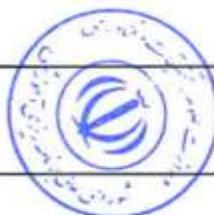
محتوی (مباحث) :

۱. اندازه‌گیری ضریب شکست با استفاده از عمق ظاهری
۲. اندازه‌گیری ضریب شکست‌های بلور کلسیت و تعیین محور نوری
۳. اندازه‌گیری ضریب شکست منشور با تعیین زاویه حداقل انحراف و تعیین پاشندگی منشور
۴. بررسی عدسی‌های نازک و ترکیب دیوبترها
۵. بررسی عدسی‌های ضخیم
۶. بررسی بازتاب نور در آینه‌های تخت و کروی
۷. بررسی ابزارهای اپتیکی: تلسکوپ، ذره‌بین، میکروسکوپ، پروژکتور و دوربین

منابع اصلی :

۱. براساس دستور کار آزمایشگاه

ملاحظات: تشکیل دو جلسه در هفته‌های زامی است.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : اپتیک فیزیکی

نام درس (انگلیسی) : Physical Optics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

آموزش تکمیلی: حل تمرین (۱ واحد)

اهداف درس : آشنایی با پدیده‌های اپتیک موجی و نظریات فیزیکی نور

محظوظ (مباحث) :

۱. اصل هویگنس
 ۲. انتشار نور و پاشندگی
 ۳. همدوسی
 ۴. تداخل (بر مبنای تقسیم جبهه موج، تقسیم دامنه و تداخل چند پرتوی)
- 
۵. پراش (فرتل و فرانهوفر)
 ۶. قطبش و تولید نور قطبیده
 ۷. خواص اپتیکی مواد
 ۸. اپتیک غیرخطی
 ۹. مروری بر تداخل سنجی و تمام‌نگاری

منابع اصلی :

۱. Pedrotti, Frank L., and Leno Matthew Pedrotti. *Introduction to Optics*. ۳rd ed. Pearson/Prentice Hall, ۲۰۰۷.
۲. Jenkins, Francis A., and Harvey Elliott White. *Fundamentals of Optics*. ۶th ed. McGraw-Hill, ۱۹۷۹.
۳. E. Hecht, *Optics*, 5 ed. Boston: Pearson Education, Inc, 2017.
۴. Ghatak, A. K. *Optics*. ۶th ed. McGraw-Hill Higher Education, ۲۰۱۰.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه اپتیک فیزیکی	نام درس (انگلیسی) : Physical optics Lab
هم‌نیاز :	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

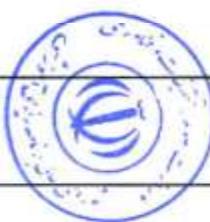
محتوی (مباحث) :

۱. بررسی پراش از روزندها و موائع مختلف
۲. بررسی وابستگی الگوی پراش به ویژگی‌های هندسی روزندها و موائع
۳. پراش از چند شکاف، بررسی توری پراش، پاشندگی توری پراش، صفحات ناحیه‌ای فرزل
۴. آزمایش یانگ: بررسی تداخل از دو شکاف و تحقیق وابستگی به ویژگی‌های هندسی شکاف‌ها
۵. آزمایش تداخل با دو منشور فرزل، دو آینه فرزل و آینه لوید
۶. بررسی نور قطبیده، چگونگی تعیین حالت قطبش نور
۷. بررسی تداخل سنج‌های مایکلسون و فابری پرو، اندازه‌گیری طول موج و ضریب شکست
۸. بررسی روابط فرنل
۹. قطبش دابروی: ایجاد و مشاهده نور قطبیده دابروی، تیغه‌های جارک موج و نیم موج
۱۰. فعالیت اپتیکی و پلاریمتری
۱۱. بررسی اثر فاراده
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

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)

اهداف درس : آموز مهارت‌های طراحی عدسی و سیستم‌های اپتیکی

محتوی (مباحث)

۸. روش‌های ردیابی پرتو
۹. روش‌ها و تکنیک‌های رفع ایراهی
۱۰. مواد و پوشش‌های اپتیکی
۱۱. سنجش کیفیت تصویر
۱۲. معیارهای سنجش کیفیت تصویر
۱۳. بررسی المان‌های اپتیکی پایه نظری شیشی، چشمی و غیره
۱۴. معرفی و بررسی سیستم‌های اپتیکی پایه
۱. مروری بر اپتیک هندسی
۲. اپتیک گوس
۳. محاسبات اپتیک پیرامحور
۴. محاسبه ایراهی‌های هندسی مراتب مختلف
۵. مشخصات سیستم‌های اپتیکی، موانع، دیافراگم‌ها و روزنه‌ها، پراش
۶. سیستم‌های عدسی
۷. سیستم‌های منشور



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

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱	نام درس (انگلیسی) :	Optical system design II
هم‌نیاز :		نوع درس :	نظری
دوره :	کارشناسی	تعداد واحد :	۲
رشته تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر	آموزش تكمیلی:	حل تمرین (۱ واحد)
اهداف درس :			کسب مهارت‌های پیرفت طراحی اپتیکی

محتوی (مباحث) :

۱۱. خطاهای در طراحی اپتیکی
 ۱۲. برآوردها و تخمین‌های سرانگشتی
 ۱۳. روش‌های بهینه‌سازی طراحی‌های اپتیکی
 ۱۴. ارزیابی کامپیوتراً طراحی‌ها
 ۱۵. مدل‌سازی و طراحی سیستم‌های حسگر نوری
 ۱۶. طراحی سیستم‌های روشنایی و غیر تصویری
 ۱۷. پراکندگی نور و تأثیر نورهای پراکنده مزاحم
 ۱۸. تصویرسازی حرارتی (مادون قرمز) و اپتیک ماوراء‌بنفس
 ۱۹. لایه‌های نازک اپتیکی
- علاوه بر این دانشجو باید یک یا دو سیستم اپتیکی را بصورت مطالعه موردی طراحی کند.
۱. مباحث تكمیلی در ردبایی پرتو
 ۲. ردبایی پرتوهای مایل
 ۳. اپتیک پراش
 ۴. فرآیند طراحی اپتیکی
 ۵. اشکال مختلف طراحی
 ۶. مسائل سخت‌افزاری در طراحی اپتیکی
 ۷. مسائل اپتومکانیکی طراحی اپتیکی
 ۸. ملاحظات قطبیّ در طراحی اپتیکی
 ۹. مسائل مهندسی طراحی: رواداری‌ها و قابلیت تولید، ملاحظات فنی ساخت
 ۱۰. آزمون‌های اپتیکی

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. 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.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : کارگاه طراحی سامانه‌های اپتیکی	پیش‌نیاز : کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر
نام درس (انگلیسی) : Optical design workshop	هم‌نیاز : طراحی سامانه‌های اپتیکی ۲
نوع درس : عملی	دوره : کارشناسی
تعداد واحد : ۱	رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : کسب مهارت عملی در طراحی سیستم‌های اپتیکی و آشنایی با نرم‌افزارهای طراحی اپتیکی

محتوی (مباحث) :

۱. مروری بر اصول طراحی اپتیکی
۲. طراحی عدسی‌های نازک و ضخیم و سیستم‌های اپتیکی ساده به روش محاسباتی دستی
۳. معرفی و مقایسه برنامه‌ها و نرم‌افزارهای طراحی اپتیکی نظری **ZEMAX** ، **KDP** ، **OSLO** ، **CODE V** ، **Synopsys** و بررسی جامع حداقل یکی از آنها
۴. بررسی و پیاده‌سازی طراحی عدسی، محاسبه ایبراهی‌ها، نمایش ایبراهی‌ها و ردیابی پرتو با دو روش برنامه‌نویسی و استفاده از نرم‌افزار و مقایسه آنها
۵. تحلیل تصاویر بر مبنای روش **OTF** و نمودار کیفیت **MTF** ، تحلیل خطاهای و رواداری‌ها، بهینه‌سازی به کمک نرم‌افزار
۶. اجرای مثال طراحی، هر دانشجو حداقل یک سیستم اپتیکی را به کمک برنامه‌سازی و/با نرم‌افزار طراحی کند.

منابع اصلی :

۱. Schroeder, D. J. *Astronomical Optics*. San Diego: Academic Press, 2000.
۲. Romano, Antonio. *Geometric Optics: Theory and Design of Astronomical Optical Systems Using Mathematica®*. Birkhauser, 2010.

منابع فرعی :

۱. Bely, Pierre-Yves. *The Design and Construction of Large Optical Telescopes*. Springer, ۲۰۰۳.

دروس تخصصی

رشته مهندسی اپتیک و لیزر



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : اصول لیزر ۱

نام درس (انگلیسی) : Fundamentals of lasers I

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

پیش‌نیاز : هم‌نیاز : میدان‌ها و امواج
فیزیک کوانتومی اتم و مولکول ۲
دوره : کارشناسی
رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : آشنایی با فیزیک لیزر

محتوى (مباحث) :

۱. ماهیت موجی نور
۲. برهمکنش نور و ماده
۳. همدوسی
۴. ماهیت کوانتومی نور
۵. ماهیت کوانتومی ماده
۶. گذارهای تابشی و خواص تابشی مولکولها



منبع اصلی :

۱. W. T. Silfvast, *Laser Fundamentals*, 2nd ed., Cambridge University Press (2004).

سایر منابع :

۱. K. Thyagarajan, A. Ghatak, *Lasers: Fundamentals and Applications*, 2nd ed., Springer, 2010.
۲. C. B. Hitz, J. J. Ewing, J. Hecht, C. B. Hitz, *Introduction to Laser Technology*, 3rd ed., IEEE Press, 2001.
۳. M. Csele, *Fundamentals of Light Sources and Lasers*, Wiley, 2004.
۴. O. Svelto, *Principles of Lasers*, 5th ed., Springer, 2009.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اصول لیزر ۱

نام درس (فارسی) : اصول لیزر ۲

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Fundamentals of lasers II

دوره : کارشناسی

نوع درس : نظری

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۳

اهداف درس : آشنایی با کاواک لیزر و انواع منابع نور لیزری

محتوی (مباحث) :

۱. تشدیدگرهای لیزری

۲. کاواک لیزری

۳. وجوده نوسانی کاواک

۴. تشدیدگرهای پایدار و پرتوهای گوسی

۵. اثرات کاواک

۶. کلیدزنی Q و قفل شدگی وجوده

۷. روش‌های کوتاه‌سازی پالس‌های لیزری

۸. کاواک‌های حلقوی

۹. سایر کاواک‌های خاص

۱۰. معرفی سیستم‌های لیزری مختلف

۱۱. سیستم‌های لیزری با محیط فعال کم‌چگال

۱۲. سیستم‌های لیزری با محیط فعال پرچگال

۱۳. تبدیل فرگانسی پرتوهای لیزری



منبع اصلی :

۱. W. T. Silfvast, *Laser Fundamentals*, 2nd ed., Cambridge University Press (2004).

سایر منابع :

۲. K. Thyagarajan, A. Ghatak, *Lasers: Fundamentals and Applications*, 2nd ed., Springer, 2010.
۳. C. B. Hitz, J. J. Ewing, J. Hecht, C. B. Hitz, *Introduction to Laser Technology*, 3rd ed., IEEE Press, 2001.
۴. M. Csele, *Fundamentals of Light Sources and Lasers*, Wiley, 2004.
۵. O. Svelto, *Principles of Lasers*, 5th ed., Springer, 2009.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	ایمنی لیزر
نام درس (انگلیسی) :	Laser safety
نوع درس :	نظری
تعداد واحد :	۱

اهداف درس : آشنایی با خطرات تابش لیزر در برهمکنش با یافته، روش‌های حفاظتی و ایمنی در برابر لیزر، مدیریت ایمنی لیزر

محتوی (مباحث) :



۱. خصوصیات تابش لیزر، کمیت‌های مشخص کننده پارامترهای تابش لیزری و اندازه‌گیری آنها
۲. مروری بر برهمکنش بافت و لیزر، ویزگیهای چشم، ویزگیهای پوست
۳. آسیب‌های ناشی از تابش لیزری
۴. تقسیم‌بندی منابع نور لیزری از نظر سطح ایمنی
۵. انتشار پرتو و قرارگیری در معرض نور
۶. آسیب‌های ثانویه لیزر: آسیب‌های ناشی از پرتو، آسیب‌های غیرپرتویی، ارزیابی خطرات
۷. روش‌های حفاظت و ایمنی و نحوه پیاده‌سازی آنها، آشنایی با وسائل حفاظتی
۸. مدیریت ایمنی لیزر، استانداردهای ایمنی لیزر، مقررات ایمنی آزمایشگاه‌های لیزری و ایمنی مربوط به کاربردهای صنعتی، خدماتی و خانگی لیزر، علائم هشداردهنده

منابع اصلی :

۱. K. Barat, *Laser Safety Tools and Training, Second Edition*. Taylor & Francis Inc, 2017.
۲. Henderson, A. Roy. *Laser Safety*. Institute of Physics, 2004.

منابع فرعی :

۱. Barat, Kenneth. *Laser Safety Management*. Optical Science and Engineering ۱۰۷. CRC/Taylor & Francis, ۲۰۰۹.
۲. Niemz, Markolf H. *Laser-tissue Interactions: Fundamentals and Applications*. ۳rd, enlarged ed. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering. Springer, ۲۰۰۴.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	آزمایشگاه لیزر ۱
نام درس (انگلیسی) :	Laser Lab I
نوع درس :	عملی
تعداد واحد :	۱

اهداف درس : بررسی تجربی اصول کارکرد لیزر، آشنایی با انواع لیزرهای

محتوی (مباحث) :

انجام آزمایش‌های زیر یا موارد مشابه با توجه به امکانات موجود:

۱. آشنایی با نکات عملی اینمنی کار با نور و لیزر
۲. آشنایی با وسائل 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، نحود 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



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز: فیزیک کوانتموی اتم و مولکول ۱

نام درس (فارسی): منابع نور و آشکارسازها

هم‌نیاز:

نام درس (انگلیسی):

دوره: کارشناسی

Light sources and light detection

رُشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۳

اهداف درس: آشنایی با فرآیندهای مختلف تولید نور و منابع نور مبتنی بر آنها و روش‌های اندازه‌گیری انرژی نورانی

محتوى (مباحث):

۱. تعاریف و مفاهیم اولیه در رادیومتری و فوتومتری

۲. معرفی آشکارسازهای مختلف نور، آشکارسازی تابش در نواحی مختلف

۳. انتقال شار نوری بین منبع و آشکارساز، رادیومترها و فوتومترها

۴. اصول اولیه نور و یعنی، مفهوم رنگ و سیستم‌های تعریف رنگ

۵. 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 ...



۶. ویژگیهای منابع (طیف فرکانسی تابش، حالت کاری و ...)، مسائل فنی کارکرد هر یک از منابع، محدودیت‌ها و کاربردها

۷. انرژی و ملاحظات زیست محیطی منابع نور

۸. آلودگی نوری

منابع اصلی:

۱. S. Kitsinelis, *Light sources: basics of lighting technologies and applications*, 2nd ed., CRC Press, 2015.

۲. Bass, Michael. *Handbook of Optics*. 2nd ed. McGraw-Hill, 1995.

۳. McCluney, Ross. *Introduction to Radiometry and Photometry*. Artech House, 1994.

۴. R. W. Boyd, *Radiometry and the detection of optical radiation*. Wiley, 1983.

۵. سایر منابع مرتبط متناسب با تغییر در فناوری منابع مصنوعی نور به تشخیص استاد مربوطه

منابع فرعی:

۱. Warner, Brian D. *A Practical Guide to Light curve Photometry and Analysis*. Springer, ۲۰۰۹.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه منابع نور و آشکارسازها

هم‌نیاز : منابع نور و آشکارسازها

نام درس (انگلیسی) :

دوره : کارشناسی

Light sources and light detection Lab.

و شرط تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نوع درس : عملی

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : آشنایی عملی با منابع مختلف نور، نحوه تغذیه آنها و روش‌های اندازه‌گیری انرژی نورانی

محتوی (مباحث) :

انجام حداقل ۱۲ آزمایش از موارد زیر یا موارد مشابه بر اساس امکانات موجود:

۱. آشنایی با واحدهای فوتومتری و اندازه‌گیری انرژی نورانی

۲. آشنایی با انواع مختلف آشکارسازهای انرژی نورانی

۳. آشنایی با واتسها، ژولمترها، طیف‌سنج‌ها، رنگ‌سنج و ...

۴. روش‌های جمع‌آوری نور

۵. بررسی تفاوت کمیت‌های نوری بر حسب نوع تابش (بیوسنse یا پالسی)

۶. اندازه‌گیری رنگ

۷. اندازه‌گیری و مقایسه طیف گیلی منابع نور مختلف

۸. اندازه‌گیری کمیت‌های تابشی خورشید

۹. تعیین ویژگی‌های منابع نور افروخته

۱۰. تعیین ویژگی‌های منابع نور حالت جامد و نیمه‌هادی

۱۱. تعیین ویژگی‌های منابع نور گازی و فلوئورسان

۱۲. آشنایی با منابع نور غیر متعارف

۱۳. نحوه تغذیه الکتریکی منابع نور گازی، بالاست‌ها

۱۴. نحوه تغذیه الکتریکی LED ها، راه‌اندازهای الکتریکی

۱۵. منابع نور در نواحی مادون قرمز و ماوراء بنفش

۱۶. طراحی منابع نور کنترل شده (از نظر حرارتی، طیفی و غیره) و الزامات الکتریکی آنها

۱۷. آزمایش‌های طیف‌سنجی و طیف‌نگاری

منبع :

۱. دستور کار آزمایشگاه



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : مبانی فوتونیک

نام درس (انگلیسی) : Fundamentals of photonics

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

۲. اپتیک موجبرها

۳. اپتیک نیمه‌هادی‌ها

۴. منابع فوتون نیمه‌هادی

۵. آشکارسازهای فوتون نیمه‌هادی

۶. آکوستو اپتیک

۷. الکترو اپتیک

۸. اتصالات اپتیکی و کلیدزنی اپتیکی

منابع اصلی :

1. Saleh, Bahaa E. A, and Malvin Carl Teich. *Fundamentals of Photonics*. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2007.
2. S. O. Kasap and R. K. Sinha, *Optoelectronics and photonics: principles and practices*, 2. ed., Pearson, 2013.
3. V. Degiorgio and I. Cristiani, *Photonics: a short course*, 2nd edition. Springer, 2016.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	اپتومکانیک
نام درس (انگلیسی) :	Optomechanics
نوع درس :	نظری / عملی
تعداد واحد :	۵۰+۵۰

اهداف درس : آشنایی با روش‌های تعیین و تثیت موقعیت فضایی قطعات اپتیکی

محتوی (مباحث) :

۱. جابجایی تصویر یک سیستم اپتیکی بر اثر تغییر در موقعیت فضایی و جهت‌گیری قطعات
۲. کشش و تنش مکانیکی و اثرات اپتیکی آن، قدرت مکانیکی مواد
۳. تعیین موقعیت مکانیکی، درجات آزادی حرکت و قیود سینماتیکی
۴. روش‌های مکانیکی تثیت و تنظیم موقعیت و جهت‌گیری قطعات، بررسی انواع قطعات اپتومکانیکی مربوطه
۵. روش‌های نصب قطعات اپتیکی، بررسی انواع قطعات اپتومکانیکی مربوطه
۶. لرزش سیستم و روش‌های رفع آن، اثرات حرارتی و روش‌های رفع آنها
۷. روش‌ها و ابزار تنظیم و همترازی قطعات
۸. استانداردها و رواداری‌ها

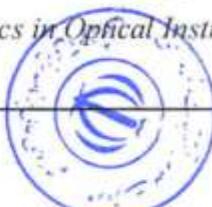
در بخش عملی، نمونه قطعات اپتومکانیکی، نحوه استفاده از آنها، چیدمان‌های اپتیکی مختلف و نحوه پیاده‌سازی روش‌های اپتومکانیکی نمایش داده شود.

منابع اصلی :

۱. Schwertz, Katie M. *Field Guide to Optomechanical Design and Analysis*. SPIE Press, 2012.

منابع فرعی :

۱. A. Ahmad, *Handbook of optomechanical engineering*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017.
۲. Yoder, Paul R. *Mounting Optics in Optical Instruments*. SPIE Optical Engineering Press, ۲۰۰۲.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش نیاز : اپتیک هندسی

نام درس (فارسی) : ادوات و تجهیزات نوری

هم نیاز :

نام درس (انگلیسی) :

دوره : کارشناسی

Optical devices & instruments

رئسته تحصیلی :

مهندسی اپتیک و لیزر

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با کاربرد تجهیزات و ادوات اپتیکی و لیزری در حوزه های 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 فاصله بابی

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 نور پردازی و نمایش نوری



منابع اصلی :

۱. منابع انتخابی مدرس

۲. M. Bass and V. N. Mahajan, *Handbook of optics. Volume I, Part 5* : McGraw-Hill, 2010.
۳. Kingslake, Rudolf, *Applied optics and optical engineering. Vol. V: Optical Instruments*, Academic Press, 1969.
۴. H. Gross, F. Blechinger, B. Achtner, and H. Gross, *Survey of optical instruments*. Wiley-VCH, 2008.

منابع فرعی :

۱. B. K. Johnson and hoopla digital, *Optics and optical instruments: an introduction with special reference to practical applications.*, 2012.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : تار نوری

نام درس (انگلیسی) : Optical fibers

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : شناخت تارهای نوری و سازوکارهای انتقال نور و اطلاعات در آنها

محتوی (مباحث) :

- | | |
|--|-------------------------------|
| ۷. روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای تارهای نوری | ۱. ویژگیهای اساسی تارهای نوری |
| ۸. تکنیک‌های عملی همراه با نمایش عملی پارهای از روش‌ها | ۲. وجوده نوسانی |
| ۹. منابع نور در ارتباطات تار نوری | ۳. افت در تارهای نوری |
| ۱۰. آشکارسازها در ارتباطات تار نوری | ۴. پاشندگی در تارهای نوری |
| ۱۱. حسگرهای تار نوری | ۵. تقویت کننده‌های تار نوری |
| ۱۲. لیزرهای تار نوری | ۶. سولیتون‌های نوری |

منابع اصلی :

۱. K. Thyagarajan and A. K. Ghatak, *The fiber optic essentials*. 2015.
۲. Lecoy, Pierre. *Fiber-optic Communications*. ISTE ; Wiley, 2008.
۳. Crisp, John, and Barry J. Elliott. *Introduction to Fiber Optics*. 3rd ed. Newnes, 2005.
۴. DeCusatis, Casimer, and Carolyn J. Sher DeCusatis. *Fiber Optic Essentials*. Elsevier/Academic Press, 2006.

منابع فرعی :

۱. Hayes, Jim. *Fiber Optics Technician's Manual*. ۴th ed. Delmar, Cengage Learning, 2011.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :	نام درس (فارسی) : آزمایشگاه تار نوری
هم‌نیاز :	نام درس (انگلیسی) : Optical Fibers Lab
دوره :	نوع درس : عملی
رشته تحصیلی :	تعداد واحد : ۱

اهداف درس : آشنایی عملی با تار نوری

محتوی (مباحث) :

اجام حداقل ۱۲ جلسه آزمایش با توجه به امکانات موجود در رابطه با

۷. تبدیل سیگنال‌های الکترونیکی به نوری
۸. تبدیل سیگنال‌های نوری به الکترونیکی
۹. مدولاسیون نور و انواع روش‌های آن
۱۰. ترکیب و جداسازی سیگنال‌های نوری
۱۱. تقویت کننده‌های تار نوری
۱. آشنایی عملی با تار نوری و انواع آن
۲. اندازه‌گیری مشخصات تار نوری
۳. مقایسه تارهای تک‌وجهی و چندوجهی
۴. اندازه‌گیری افت در تار نوری
۵. نحوه تزویج، جوش و مفصل‌بندی تار
۶. آشنایی با قطعات الکتروپاتیکی

پیشنهاد می‌شود در طول آزمایشگاه یک سیستم مخابرات نوری آزمایشگاهی ساخته شود و مراحل مختلف انتقال و تغییر سیگنال در آن مشاهده گردد.

منابع اصلی :

۱. دستور کار آزمایشگاه



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :	تار نوری، الکترونیک ۲	نام درس (فارسی) :	سیستم‌های مخابرات نوری
هم‌نیاز :		نام درس (انگلیسی) :	Optical communications
دوره :	کارشناسی	نوع درس :	نظری
وشهه تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد :	۲

اهداف درس : آشنائی با سیستم‌های مخابرات نوری

محتوی (مباحث) :

۱. مفاهیم بنیادین سیستم مخابرات نوری (سیگنالهای آنالوگ، دیجیتال، فرمت‌های مدل‌سیون)
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، جربان تاریک، پاسخ به نور، پهنای باند، آشکارسازهای pn, pin, msm، پیمنی)



منابع اصلی :

۱. G. P. Agrawal, *Fiber-optic communication systems*, 4th ed. New York: Wiley, 2010.
۲. J. M. Senior and M. Y. Jamro, *Optical fiber communications: principles and practice*, 3rd ed. Prentice Hall, 2009.

منابع فرعی :

۱. R. Noé, *Essentials of modern optical fiber communication*. Springer, 2010.
۲. C. DeCusatis, Ed., *Handbook of fiber optic data communication: a practical guide to optical networking*, 3rd ed. Elsevier, 2008.

سوفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) :	کاربرد کامپیوتر در اپتیک و لیزر
نام درس (انگلیسی) :	Computational optics
نوع درس :	نظری
تعداد واحد :	۳
آموزش تكميلي:	مطالعه موردي

اهداف درس : شبیه‌سازی سیستم‌ها و فرآیندهای اپتیکی

محتوى (مباحث) :

۱. مرور و یادآوری اصول برنامه‌سازی و زبان برنامه‌نویسی (ترجمه زبان پایتون)
 ۲. آشنایی با نرم‌افزار محاسباتی Octave، ساختار و دستورات زبان برنامه‌نویسی آن
 ۳. شبیه‌سازی و بررسی پارامتری سیستم‌های اپتیک هندسی با استفاده از زبان پایتون و / یا نرم‌افزار اکتاو شامل اصل فرما، اپتیک ماتریسی، ابزارهای اپتیکی نظری تلسکوب و میکروسکوب، بررسی اییراهی‌ها و روش‌های رفع آن‌ها
 ۴. شبیه‌سازی و بررسی پارامتری سیستم‌های اپتیک موجی شامل تداخل، پراش، همدوسی و قطبیش
 ۵. شبیه‌سازی و بررسی پارامتری حفره‌های لیزری، وجود نوسانی تابش الکترومغناطیسی، فرآیندهای برهکش نور و ماده
 ۶. شبیه‌سازی در سایر موارد نظری تمام‌نگاری، طیف‌نگاری فوریه و موارد مشابه
 ۷. تحلیل و پردازش تصویر
 ۸. تحلیل داده‌های اپتیکی
- ۲۰ تا ۳۰ درصد از زمان کلاس به آموزش نرم‌افزار اختصاص داده شده و شبیه‌سازی‌های مختلف بصورت کار عملی و برنامه‌نویسی انجام شود. مثال‌های شبیه‌سازی با توجه به اطلاعات دانشجویان از بین موارد فوق انتخاب گردد. در پایان هر دانشجو یک پروژه مستقل برنامه‌نویسی را از میان مباحث پوشش داده‌نشده انجام دهد.



منابع اصلی :

۱. Quarteroni, Alfio. *Scientific Computing with MATLAB and Octave*. 3rd ed. Springer, 2010.
۲. Möller, Karl Dieter. *Optics: Learning by Computing with Examples Using MathCAD, Matlab, Mathematica, and Maple*. 2nd ed. Springer, 2007.
۳. Poon, Ting-Chung. *Engineering Optics with Matlab*. World Scientific, 2006.

منابع فرعی :

۱. Knight, Andrew. *Basics of MATLAB and Beyond*. Chapman & Hall/CRC, ۲۰۰۰.
۲. Voelz, David George. *Computational Fourier Optics: a MATLAB Tutorial*. SPIE Press, ۲۰۱۱.

سرفصل درس

مشخصات درس	
نام درس (فارسی) : الکترونیک ۱	پیش‌نیاز : مبانی فیزیک ۲
نام درس (انگلیسی) : Electronics I	هم‌نیاز :
نوع درس : نظری	دوره : کارشناسی
تعداد واحد : ۳	رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : آشنایی با اصول الکترونیک و تحلیل مدارات الکترونیکی

محتوی (مباحث) :

۱. مدارهای جریان مستقیم
۲. مدارهای جریان متناوب
۳. مدارهای دیودی
۴. قطعات نیمه‌هادی
۵. ترانزیستورهای دوقطبی و ترانزیستورهای اثر میدانی
۶. تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری و مدارهای تقویت‌کننده
۷. تقویت‌کننده‌های عملیاتی
۸. پس‌خوراند و نوسان‌سازی

منابع اصلی :

۱. Brophy, James John. *Basic Electronics for Scientists*. 5th ed. McGraw-Hill, 1990.
۲. Eggleston, Dennis L. *Basic Electronics for Scientists and Engineers*. Cambridge University Press, 2011.
۳. Malvino, Albert Paul, David J Bates, and Albert Paul Malvino. *Electronic Principles*. 7th ed. McGraw-Hill/Higer Education, 2007.

منابع فرعی :

۱. Horowitz, Paul. *The Art of Electronics*. ۲nd ed. Cambridge University Press, ۱۹۸۹.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : الکترونیک ۱، آزمایشگاه مبانی فیزیک ۲

هم‌نیاز :

دوره : کارشناسی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه الکترونیک ۱

نام درس (انگلیسی) : Electronics lab I

نوع درس : عملی

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : کسب مهارت‌های عمومی در حوزه الکترونیک و مدارهای الکترونیکی آنالوگ

محتوى (مباحث) :

انجام حداقل ۱۲ جلسه آزمایش از مباحث زیر:

۹. بدست آوردن پارامترهای تقویت کننده های امپیٹر
مشترک و کلکتور مشترک و بیس مشترک

۱. مروری بر دستگاه‌ها و روش‌های اندازه‌گیری
الکتریکی

۱۰. بررسی تقویت کننده های دو طبقه

۲. آشنایی با روش‌های مونتاژ و نصب مدارهای الکتریکی

۱۱. چگونگی طراحی یک تقویت کننده امپیٹر مشترک

۳. بدست آوردن منحنی مشخصه دیود و آشنایی با انواع

۱۲. آشنایی با ترانزیستورهای JFET و MOSFET

دیودهای نیمه‌هادی

۱۳. بررسی تقویت کننده های دیفرانسیلی

۴. آشنایی با قطعات اپتوالکترونیکی (LED ها،

۱۴. معرفی تقویت کننده های عملیاتی و اندازه‌گیری

آرایه‌های LED، فوتودیودها و تزویج کننده های

مشخصات آنها

(نوری)

۱۵. بررسی پس خوراند منفی، نحوه اعمال و تأثیر آن بر
پارامترهای تقویت کننده های ساده و عملیاتی

۵. مدارهای برش و گیره با دیود

۱۶. بررسی پس خوراند مثبت در نوسان‌سازها و مطالعه

۶. آشنایی با یکسو کننده های نیم موج و تمام موج

نوسان‌ساز اختلاف فاز

۷. آشنایی با ترانزیستور، رسم منحنی مشخصه آن

۱۷. نوسان‌سازی یا تقویت کننده های عملیاتی

۸. آشنایی با انواع روش‌های بایاس کردن ترانزیستور و

بررسی پایداری حرارتی آنها

منابع اصلی :

1. Zbar, Paul B. *Basic Electronics: a Text-lab Manual*. 5th ed. The Basic Electricity-electronics Series. New York: Gregg Division, McGraw-Hill, 1983.



2. دستور کار آزمایشگاه

منابع فرعی :

1. Horowitz, Paul. *The Art of Electronics*. 2nd ed. Cambridge University Press, 1989.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : الکترونیک ۲

نام درس (انگلیسی) : Electronics II

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۳

پیش‌نیاز : الکترونیک ۱

هم‌نیاز :

دوره : کارشناسی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : آشنایی با الکترونیک دیجیتال، لامپ‌های خلاء و مدارات لامپی، اصول کار منابع تغذیه

محتوی (مباحث) :

۱. جبر بول و منطق رقی

۲. مدارهای ترکیبی و ترتیبی (دربیجه‌های منطقی،

ثبات‌ها و شمارشگرها، مدارهای کدگذار، حافظه‌ها)

۳. تبدیل سیگنال‌های دیجیتال و آنالوگ به یکدیگر

۴. منابع تنظیم شده خطی و غیر خطی

۵. منابع تغذیه پیوسته

۶. اندازه‌گیری‌های دیجیتال و آنالوگ کمیت‌های

فیزیکی



منابع اصلی :

1. Brophy, James John. *Basic Electronics for Scientists*. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1990.
2. Malvino, Albert Paul. *Digital Principles and Applications*. 4th ed. McGraw-Hill, 1986.
3. Eggleston, Dennis L. *Basic Electronics for Scientists and Engineers*. Cambridge University Press, 2011.
4. Malvino, Albert Paul, David J Bates, and Albert Paul Malvino. *Electronic Principles*. 7th ed. McGraw-Hill/Higher Education, 2007.

منابع فرعی :

1. Horowitz, Paul. *The Art of Electronics*. 2nd ed. Cambridge University Press, 1989.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : الکترونیک ۲، آزمایشگاه الکترونیک ۱

هم‌نیاز :

دوره : کارشناسی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه الکترونیک ۲

نام درس (انگلیسی) : Electronics Lab. II

نوع درس : عملی

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : کسب مهارت‌های عمومی در حوزه الکترونیک دیجیتال و ساخت منابع تغذیه

محتوی (مباحث) :

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.

۱۰. بررسی تایмер ۵۵۵
۱۱. مولتی‌ویراتورها و اشمیت‌تریگر
۱۲. مدارهای VCO و PLL
۱۳. فیلترهای فعال
۱۴. ساخت منبع تغذیه ترانسفورماتوری با فیلتر غیرفعال و اندازه‌گیری پaramترهای خروجی آن
۱۵. رگولاتور و ولتاژ (با دیود زنر، مدار گسینده پیرو، پس خوراند منفی) و محدودسازی جریان
۱۶. آشنایی با آی‌سی‌های رگولاتور (با خروجی ثابت و متغیر)
۱۷. آشنایی با منابع تغذیه سوئیچینگ



۱. آشنایی با دستگاههای اندازه‌گیری کمیت‌های دیجیتال و روش‌های مونتاژ دیجیتال
۲. آشنایی با مدارهای مجتمع دیجیتال و خانواده‌های مختلف آن
۳. بررسی دریچه‌های منطقی AND و OR
۴. بررسی وارونگرها و دریچه‌های منطقی NAND و NOR
۵. بررسی فلیپ-فلاب‌ها، ثبات‌ها و حافظه
۶. بررسی شمارشگرها
۷. بررسی مدار جمع کننده‌های دیجیتال (افزایشگر و نیم افزایشگر)
۸. بررسی مدارهای تبدیل آنالوگ به دیجیتال
۹. بررسی مدارهای تبدیل دیجیتال به آنالوگ

منابع اصلی :

۱. دستور کار آزمایشگاه

۲. Zbar, Paul B. *Basic Electronics: a Text-lab Manual*. 5th ed. The Basic Electricity-electronics Series. New York: Gregg Division, McGraw-Hill, ۱۹۸۳.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : زبان تخصصی	نام درس (انگلیسی) : Especial English
هم‌نیاز :	نوع درس : نظری
دوره : کارشناسی	تعداد واحد : ۳
و شرط تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر	

اهداف درس : ارتقاء مهارت در گ مطلب متون علمی و افزایش دامنه واگان تخصصی زبان بیگانه از طریق مطالعه متون مربوطه، تجزیه و تحلیل آنها و استخراج الگوهای ساختارها و سبک‌ها.

محتوی (مباحث) :

الف) تجزیه و تحلیل متون علمی و تکنیکی با هدف:

۱. افزایش واژگان تخصصی و غیرتخصصی و کاربرد صحیح آنها

۲. استخراج الگوهای 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، دسته بندی و بر Sherman، 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

۳. آشنایی با سبک متون علمی

به نحوی که دانشجو قادر باشد به روانی، با سرعت و دقیق و بدون نیاز به واسطه ترجمه ذهنی مطالب علمی را به زبان مورد نظر مطالعه کند.

ب) آشنایی مختصر با نگارش متون علمی کوتاه در حوزه اپتیک و لیزر

لازم است با تعیین تکالیف مناسب و مشارکت کلاسی دانشجویان از کسب مهارت‌های لازم اطمینان حاصل شود.

منابع اصلی :

1. Widdowson, H. G., ed. *Reading and Thinking in English*, Oxford Univ. Press. 1981.
2. Flemming, Laraine. *Reading for Thinking*. 6th ed. Houghton Mifflin Co. 2008.
3. متون علمی منتخب از کتابهای درسی توصیفی در حوزه اپتیک، لیزر و فیزیک

منابع فرعی :

1. McCarthy, Michael, and Felicity O'Dell. *Academic Vocabulary in Use*: Cambridge Univ. Press, 2012.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : کارآموزی

نام درس (انگلیسی) : Technical training

نوع درس : کارآموزی

تعداد واحد :

پیش‌نیاز : پس از نیمسال ششم

هم‌نیاز :

دوره : کارشناسی

وُسْطه تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : آشنایی با کاربردهای صنعتی و تکنولوژیکی اپتیک و لیزر، آشنایی با محیط کار

محتوی (مباحث) :

گذراندن ۲۴۰ ساعت (معادل دو ماہ) کارآموزی عملی در محیط‌های صنعتی، تولیدی، خدماتی و تحقیقاتی مرتبط با اپتیک، لیزر، تار نوری و کاربردهای آنها در حوزه‌های تولید، صنعت، ارتباطات، پژوهشی، تحقیقات، ساختمان، هنر و تجارت

کارآموزی الزاماً بایستی بصورت حضور تمام وقت در محل کار در تمام طول دوره انجام شود.

در پایان کارآموزی، گزارش کار شامل مروری بر موضوعات حوزه کاری، فعالیت‌های انجام‌شده، محل‌های حضور و سایر موارد مرتبط براساس چارچوب تعریف شده دانشگاه تهیه گردد.

در صورت مشارکت کارآموز در پروژه‌های صنعتی فعال در محل، گزارش مربوطه نیز تنظیم گردد.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : پروژه

نام درس (انگلیسی) : Project

نوع درس : نظری یا عملی بسته به نوع پروژه

تعداد واحد : ۳

اهداف درس : انجام یک مطالعه موردی در حوزه اپتیک، لیزر یا فیزیک

محتوی (مباحث) :

انجام یک مطالعه موردی در حوزه اپتیک، لیزر یا فیزیک به یکی از اشکال زیر:

• مرور علمی از مباحث روز تحقیقاتی، کاربردهای اپتیک و لیزر یا مباحث پیشرفته در آن حوزه

• طراحی و/یا بهینه‌سازی یک سیستم اپتیکی

• ساخت یک وسیله اپتیکی یا لیزری

• حل نظری مسائل موردی در این حوزه‌ها

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.

علاوه بر این پروژه باید در یک جلسه عمومی ارائه گردد.

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.

منابع اصلی :

براساس موضوع توسط استاد راهنمای پروژه تعیین می‌شود.



دروس اختیاری

رشته مهندسی اپتیک و لیزر



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اصول لیزر ۲

نام درس (فارسی) : تشدیدگرهای لیزری

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Laser resonators

دوره : کارشناسی

نوع درس : نظری

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با تشدیدگرهای لیزری و کاربرد آنها

محتوی (مباحث) :

۱۴. مبانی رزوناتورهای اپتیکی

۱۵. رزوناتورهای پایدار

۱۶. رزوناتورهای ناپایدار

۱۷. رزوناتورهای با لنز داخلی

۱۸. اثر محیط فعال در رزوناتور

۱۹. واستگی 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

مشخصات درس

پیش‌نیاز : آزمایشگاه لیزر ۱

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه لیزر ۲

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Laser Lab II

دوره : کارشناسی

نوع درس : عملی

دسته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : بررسی تجربی نحوه تغییر ویگیهای نور لیزر، آشنایی با کاربردهای لیزر

محتوی (مباحث) :

انجام آزمایش‌هایی در مورد مباحث زیر یا موارد مشابه با توجه به امکانات موجود:



۱. کلیدزنی Q

۲. قفل وجوده نوسانی

۳. تثبیت فرکانسی لیزر

۴. تولید پالسهای کوتاه

۵. تولید هماهنگ‌های دوم و بالاتر

۶. مولدۀای پهن‌باند

۷. نوسانگرهای پارامتری

۸. بررسی یک یا چند کاربرد لیزر نظیر فاصله‌یاب لیزری، ژیروسکوپ نوری، سیستم‌های نمایش لیزری، سیستم‌های پیمایش لیزری، کاربرد لیزر در سیستم‌های صوتی و تصویری، مخابرات نوری، پردازش مواد (برش، حکاکی و ...) لیزری

منابع اصلی :

۱. جزوات آزمایشگاهی مربوطه

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) :

در این درس یک یا چند سامانه لیزری مرتبط با هم مورد بررسی قرار می‌گیرد. ویژگی‌های ساختاری این لیزرهای 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 مبانی فیزیکی متفاوتی عمل می‌کند تئوری آن بیان گردد.

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.

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.

منابع اصلی :

بسته به موضوع توسط مدرس تعیین می‌گردد.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اصول لیزر ۱

هم‌نیاز : اصول لیزر ۲

دوره : کارشناسی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نام درس (فارسی) : کاربردهای لیزر

نام درس (انگلیسی) : Laser applications

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با کاربردهای لیزر

محتوی (مباحث) :

۱. مروری بر ویژگی‌های نور لیزر

۲. مروری بر انواع لیزر

۳. کاربردهای علمی و پژوهشی لیزر (کنترل مولکول‌ها،

ساخت ساختارهای مولکولی، آشکارسازی

فرآیندهای فوق سریع، غیرخطی، فوق ضعیف و ...)

۴. کاربرد لیزر در پردازش مواد (جوشکاری،

سوراخکاری، برش، لاپهیدرایی، چاپ سه‌بعدی و ...)

۵. کاربرد لیزر در شناسایی و تشخیص مواد (انواع

طیف‌نگاری‌های لیزری، لیدار و ...)

۶. کاربرد لیزر در اندازه‌گیری و سنجش

منابع اصلی :

۱. K. Thyagarajan, A. Ghatak, *Lasers: Fundamentals and Applications*, 2nd ed., Springer, 2010.

۲. R. Poprawe, Ed., *Tailored light. 2: Laser application technology*. Springer, 2010.

منابع فرعی :

۱. M. E. Fermann, A. Galvanauskas, and G. Sucha, Eds., *Ultrafast lasers: technology and applications*. New York: Marcel Dekker, 2003.

۲. R. W. Waynant, Ed., *Lasers in medicine*. Boca Raton: CRC Press, 2002.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز: روش‌های ریاضی در اپتیک، اپتیک فیزیکی

نام درس (فارسی): اپتیک فوریه

هم‌نیاز:

نام درس (انگلیسی): Fourier Optics

دوره: کارشناسی

نوع درس: نظری

رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد: ۲

اهداف درس: بیان پدیده‌های اپتیکی و انتقال اطلاعات به کمک تبدیلات فوریه

محتوی (مباحث):

۱. مروری بر تحلیل فوریه دو بعدی

۲. مبانی نظریه پراش اسکالر

۳. پراش فرزنل و پراش فرانهوفر

۴. تحلیل موجی سیستم‌های اپتیکی همدوس

۵. تحلیل فرکانسی سیستم‌های تصویرسازی اپتیکی

۶. مدولاسیون جبهه موج

۷. پردازش آنالوگ اپتیکی اطلاعات



منابع اصلی:

۱. J. W. Goodman, *Introduction to Fourier optics*, 3rd ed. Englewood, Colo: Roberts & Co, 2005.

منابع فرعی:

۱. Steward, E. G. *Fourier Optics: An Introduction (second Edition)*. Dover Publications, ۲۰۰۴.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اصول لیزر ۱

نام درس (فارسی) : اپتیک کوانتومی

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Quantum optics

دوره : کارشناسی

نوع درس : نظری

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۲

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

محتوى (مباحث) :

۱. مروری بر اپتیک کلاسیک، مکانیک کوانتومی و گذارهای تابشی

۲. آمار فوتونی، حالت عددی فوتون، حالات همدوس، حالات چلاندۀ

۳. برهمکنش تشیدی‌نور 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 رمزگاری کوانتومی و محاسبات کوانتومی



منابع اصلی :

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

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : اپتیک غیرخطی

نام درس (انگلیسی) : Nonlinear optics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

پیش‌نیاز : الکترومغناطیس، اپتیک فیزیکی

هم‌نیاز :

دوره : کارشناسی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : بررسی پاسخ اپتیکی محیط به میدان‌های الکترومغناطیس قوی

محتوی (مباحث) :

۱. تعریف و محدوده اپتیک غیرخطی

۲. پاسخ‌های خطی و غیرخطی ماده: قطبش غیرخطی و ضرایب غیرخطی اپتیکی مواد، خواص تقارنی

۳. برهمکنش غیرخطی امواج: اختلاط چهار موج ، تولید هماهنگ دوم

۴. پراکندگی غیرخطی نور از ماده، پراکندگی رامان و پراکندگی بریلوئن

۵. برهمکنش اتم با تابش‌های تشذیبی

و به انتخاب مدرس از میان مباحث زیر:

۶. اثرات غیرخطی در انتشار موج، اپتیک غیرخطی در تار نوری

۷. سولیتون‌های نوری ، آشوب در سیستم‌های اپتیکی



منابع اصلی :

1. P. E. Powers and J. W. Haus, *Fundamentals of nonlinear optics*, Second edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017.
2. New, G. *Introduction to Nonlinear Optics*., Cambridge University Press, 2011.
3. Shen, Y. R. *The principles of nonlinear optics*., Wiley-Interscience, 2003.
4. P. E. Powers, *Field guide to nonlinear optics*. SPIE Press, 2013.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اپتیک هندسی	نام درس (فارسی) : اپتیک هامیلتونی
هم‌نیاز :	نام درس (انگلیسی) : Hamiltonian optics
دوره : کارشناسی	نوع درس : نظری
رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با فرمولبندی هامیلتونی اپتیک

محتوی (مباحث) :

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
۹. بررسی ایراهی‌های مرتبه سوم در فرمولبندی هامیلتونی
۱۰. توابع مشخصه نقطه‌ای، زاویده‌ای 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

منابع اصلی :

۱. V. Lakshminarayanan, A. K. Ghatak, and K. Thyagarajan, *Lagrangian optics*. Kluwer Academic Publishers, 2002.
۲. H. A. Buchdahl, *An introduction to Hamiltonian optics*. Dover Publications, 1993.
۳. A. K. Ghatak and K. Thyagarajan, *Contemporary Optics*. Springer US, 1978.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اپتیک فیزیکی، روش‌های ریاضی در اپتیک
هم‌نیاز :
دوره : کارشناسی
رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نام درس (فارسی) : اپتیک تطبیقی
نام درس (انگلیسی) : Adaptive optics

نوع درس : نظری
تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم اپتیک تطبیقی و کاربردهای آن

محتوی (مباحث) :

۱. مروری بر اپتیک فیزیکی، ایبراهی‌ها و نحوه نمایش جبهه موج
۲. منابع ایبراهی: اغتشاش‌های جوی، اثرات حرارتی، عوامل غیرجوی
۳. روش‌های جبرانی در اپتیک تطبیقی: تزویج فاز، ستاره‌های راهنمای، تحلیل خطی
۴. سیستم‌های اپتیک تطبیقی: سیستم‌های تصویرسازی، سیستم‌های انتشار پرتو، سیستم‌های غیرخطی
۵. اندازه‌گیری جبهه موج: روش‌ها و آشکارسازها
۶. تصحیح جبهه موج: بازسازی و کنترل



منابع اصلی :

۱. Tyson, Robert K. *Principles of Adaptive Optics*. Academic Press, 1991.
۲. R. K. Tyson and B. W. Frazier, *Field guide to adaptive optics*, 2nd ed. SPIE Press, 2012.
۳. Tyson, Robert K. *Introduction to Adaptive Optics*. SPIE Press, 2000.

منابع فرعی :

۱. Roddier, F. *Adaptive Optics in Astronomy*. Cambridge University Press, 1999.
۲. Tyson, Robert K. *Adaptive Optics Engineering Handbook*. Optical Engineering v. 97. Marcel Dekker, 2000.

سرفصل درس

<p>مشخصات درس</p> <p>نام درس (فارسی) : قطبش نور نام درس (انگلیسی) : Light Polarization: نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲</p>	<p>پیش‌نیاز : اپتیک فیزیکی هم‌نیاز : دوره : کارشناسی و شته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر</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> <ol style="list-style-type: none"> 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، گره پوانکاره) ۵. فرآیندهای فیزیکی قطبیده کردن نور ۶. معرفی انواع قطبشگرها ۷. نمایش ریاضی قطبشگرها (ماتریس‌های مولر، روابط فرنل) ۸. معرفی انواع قطبشگرها 	<p>۹. قطبش سنجی</p> <p>۱۰. روش‌های اندازه‌گیری حالت قطبش نور</p> <p>۱۱. روش‌های اندازه‌گیری ویژگی‌های عناصر قطبشگر</p> <p>۱۲. برهمکنش نور قطبیده با ماده</p> <p>۱۳. قطبش نور در اپتیک غیرخطی</p> <p>۱۴. بیضی سنجی</p> <p>۱۵. کاربردهای قطبش سنجی در حوزه‌های اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و اپتیکی مواد، طیف‌نگاری، فیزیک سطح، تصویربرداری، تشخیص پزشکی، مخابرات نوری و نمایشگرها</p>
<p>منابع اصلی :</p>	
<p>۱. Goldstein, Dennis H., <i>Polarized Light</i>, 2016.</p> <p>۲. Kliger, David S., James W. Lewis, and Cora Einterz Randall, <i>Polarized Light in Optics and Spectroscopy</i>. Academic Press, 1990.</p> <p>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.</p> <p>۲. Pye, David, <i>Polarised Light in Science and Nature</i>. Institute of Physics, ۲۰۰۱.</p>	



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : فیزیک کوانتمی اتم و مولکول ۲	نام درس (فارسی) : نور ساختاریافته
هم‌نیاز :	نام درس (انگلیسی) : Structured light
دوره : کارشناسی	نوع درس : نظری
وشهه تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با اندازه حرکت زاویه‌ای، نور ساختاریافته و کاربردهای آن

محتوى (مباحث) :

۱. مقدمه‌ای بر امواج الکترومغناطیس ساختار فازی
۲. اندازه حرکت زاویه‌ای در اپتیک از دیدگاه کلاسیک و کوانتمی
۳. نیروهای کوانتمی
۴. ویژگی‌های نور ساختاریافته و روش سنجش آن
۵. نحوه تولید نور ساختاریافته
۶. دستکاری اتم‌ها و مولکول‌ها با نور متعارف و نور ساختاریافته
۷. به دام اندازی و چرخش اتم‌ها و مولکول‌ها توسط نور ساختاریافته
۸. کاربردهای نور ساختاریافته در پزشکی و مهندسی دقیق
۹. کاربرد نور ساختاریافته در مخابرات و اطلاعات کوانتمی



منابع اصلی :

۱. منابع معرفی شده توسط استاد درس
۲. D. L. Andrews, Ed., *Structured light and its applications: an introduction to phase-structured beams and nanoscale optical forces*. Amsterdam ; Boston: Academic, ۲۰۰۸.

سرفصل درس

مشخصات درس نام درس (فارسی) : اپتیک لایه‌های نازک نام درس (انگلیسی) : Thin layer optics نوع درس : نظری تعداد واحد : ۲
اهداف درس : آشنایی با کاربرد و ساخت لایه‌های نازک در اپتیک
محتوی (مباحث) : <ul style="list-style-type: none"> ۹. پرتوشکاف‌ها و فیلترهای خنثی ۱۰. قطبشگرها تداخلی لایه نازک ۱۱. وابستگی طیفی لایه‌های نازک، فیلترهای میان‌گذر ۱۲. پوشش‌های فازی ۱۳. پوشش‌ها و فیلترهای بازتابی ۱۴. پوشش‌های موارد خاص ۱۵. دوام و پایداری لایه‌های نازک در شرایط محیطی مختلف ۱۶. کاربرد فیلترها و لایه‌های نازک اپتیکی
استفاده در ساخت لایه‌های نازک اپتیکی <ul style="list-style-type: none"> ۳. ملاحظات فنی، روش‌های ساخت و مواد مورد استفاده در ساخت لایه‌های نازک ۴. اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی لایه‌های نازک ۵. تعریف و اندازه‌گیری پارامترهای اپتیکی لایه‌ها ۶. لایه‌های نابازتابنده ۷. پوشش‌های چندلایه بازتابی ۸. فیلترهای چندلایه و انواع آنها
منابع اصلی : <ul style="list-style-type: none"> ۱. Optical Society of America, <i>Handbook of Optics</i>. 2nd ed. McGraw-Hill, 1995. ۲. R. R. Willey, <i>Field guide to optical thin films</i>. SPIE Press, 2006. ۳. A. Lakhtakia and R. Messier, <i>Sculptured thin films: nanoengineered morphology and optics</i>. SPIE Press, 2005.



سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : نانو اپتیک

نام درس (انگلیسی) : Nano-optics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

پیش‌نیاز :
هم‌نیاز : مبانی فوتونیک
دوره : کارشناسی
رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : آشنایی با مفاهیم و تکنیک‌های اپتیکی که نزدیک یا زیر حد پراش هستند.

محتوی (مباحث) :

۱. مبانی نظری
۲. انتشار و کانونی کردن میدان‌های اپتیکی
۳. قدرت تفکیک فضایی
۴. پروب‌های اپتیکی میدان نزدیک
۵. کریستال‌های فوتونی و تشیدیدگرها
۶. پلاسمون‌های سطحی
۷. نیروها در میدان‌های محدود شده



منابع اصلی :

۱. L. Novotny and B. Hecht, *Principles of nano-optics*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2012.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱

هم‌نیاز :

دوره : کارشناسی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نام درس (فارسی) : اپتیک مادون قرمز

نام درس (انگلیسی) : Infrared Optics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با سیستم‌ها و آشکارسازهای اپتیکی در ناحیه مادون قرمز

محتوی (مباحث) :

۱. تصویرسازی اپتیکی و ویزگی‌های آن در ناحیه مادون قرمز

۲. مواد اپتیکی ناحیه مادون قرمز

۳. رادیومتری و فوتومتری در ناحیه مادون قرمز

۴. آشکارسازهای مادون قرمز

۵. نویز در آشکارسازی مادون قرمز

۶. انتقال تابش مادون قرمز در جو

۷. کیفیت تصویر و سنجش آن در ناحیه مادون قرمز

۸. تزویج کننده‌های نوری مادون قرمز

۹. سیستم‌های اپتیکی مادون قرمز



منابع اصلی :

1. A. Daniels, *Field guide to infrared systems, detectors, and FPAs*, 2nd ed. SPIE Press, 2010.
2. W. L. Wolfe, *Introduction to infrared system design*. SPIE Optical Engineering Press, 1996.

منابع فرعی :

1. W. L. Wolfe, *Infrared design examples*. SPIE Optical Engineering Press, 1999.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : اپتیک بینایی

نام درس (انگلیسی) : Visual optics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با اپتیک چشم و فرآیند بینایی

محتوی (مباحث) :

۱. فرآیند بینایی (چشم، مغز، ذهن)
۲. تاریخچه نظریات رویت
۳. چشم (عملکرد و انواع آن در موجودات زنده)
۴. چشم انسان
۵. آناتومی چشم انسان و خواص اپتیکی چشم
۶. فیزیولوژی چشم انسان
۷. عملکرد مغز در بینایی، ویژگی‌های روانشناختی بینایی
۸. مدل‌های چشم
۹. عیوب بینایی
۱۰. عیوب انکساری و اپتیکی بینایی
۱۱. روش‌های اپتیکی رفع عیوب انکساری
۱۲. ابزارها و روش‌های اپتومتری چشم
۱۳. ابزارها و روش‌های اپتیکی چشم‌پزشکی
۱۴. چشم مصنوعی، بینایی مصنوعی و بینایی ماشین

منابع اصلی :

۱. Schwiegerling, Jim., *Field Guide to Visual and Ophthalmic Optics*. SPIE Press, 2004.
۲. Artal, Pablo, ed., *Handbook of Visual Optics*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017.

منابع فرعی :

۱. Schwartz, Steven, *Geometrical and Visual Optics, Second Edition*. ۲۰۱۳.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :	اپتیک هندسی	نام درس (فارسی) :	اپتیک ادوات نجومی
هم‌نیاز :	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱	نام درس (انگلیسی) :	Astronomical optics
دوره :	کارشناسی	نوع درس :	نظری
رشته تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد :	۲

اهداف درس : آشنایی با کاربردهای اپتیک در نجوم رصدی

محتوی (مباحث) :

۱. نقش تلسکوپ‌ها و ابزارهای اپتیکی در نجوم
۲. مروری بر مفاهیم اپتیکی مورد نیاز
۳. تلسکوپ‌های انکساری و انعکاسی
۴. انواع دوربین‌های نجومی و ساختار آنها، چشمی‌ها و ابیراهی آنها
۵. انواع تلسکوپ‌ها و ساختار آنها: نیوتونی، اشمیت، کاسگرین، کاتادیوپتریک
۶. تلسکوپ‌های فضایی، آرایه‌های تلسکوپی و آینه‌ها و تلسکوپ‌های بسیار بزرگ
۷. طیف‌نگاری در نجوم: عناصر پاشنده، توری‌های پراش و ابیراهی‌های آن‌ها، طیف‌نگارهای تداخلی، طیف‌نگارهای فوریه
۸. فوتومتری و پلاریمتری در نجوم، آشکارسازها و محدودیت‌های آشکارسازی
۹. مقدمه‌ای بر کاربرد اپتیک تطبیقی در نجوم

منابع اصلی :

۱. Schroeder, D. J. *Astronomical Optics*. San Diego: Academic Press, 2000.
۲. Romano, Antonio. *Geometric Optics: Theory and Design of Astronomical Optical Systems Using Mathematica®*. Birkhauser, 2010.
۳. J. B. Breckinridge, *Basic optics for the astronomical sciences*. SPIE Press, 2012.

منابع فرعی :

۱. Bely, Pierre-Yves. *The Design and Construction of Large Optical Telescopes*. Springer, ۲۰۰۳.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز: اپتیک هندسی

نام درس (فارسی): میکروسکوپی نوری

هم‌نیاز:

نام درس (انگلیسی): Light Microscopy

دوره: کارشناسی

نوع درس: نظری

رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد: ۲

اهداف درس: آشنایی با میکروسکوپی نوری و کاربردهای آن

محتوی (مباحث):

۱۱. روش‌های افزایش قدرت تفکیک
۱. مروری بر مفاهیم اولیه میکروسکوپی و تاریخچه آن
۱۲. میکروسکوپی تباین فاز، هم‌کانون، پلاریزان، میدان نزدیک
۲. معرفی ساختار و اجزای میکروسکوپ
۱۳. میکروسکوپی فلورئنس، مادون قرمز و رامان
۳. انواع میکروسکوپ‌ها
۱۴. میکروسکوپی بازنابی
۴. عملکرد اپتیکی میکروسکوپ‌ها
۱۵. انواع نمونه‌ها در میکروسکوپی
۵. انواع شیشه‌ای میکروسکوپ و روش طراحی اپتیکی شیشه
۶. انواع چشمی میکروسکوپ و روش طراحی آن
۱۶. پردازش تصویرهای میکروسکوپی و میکروسکوپی بدون عدسی
۷. سیستم‌ها و روش‌های نورپردازی و روشنایی
۸. چشم و سنсорهای دریافت تصویر میکروسکوپ
۹. اپتمکانیک سیستم‌های میکروسکوپی
۱۰. روش‌های افزایش تباین
۱۷. پیشرفت‌های جدید در میکروسکوپی

منابع اصلی:

۱. T. S. Tkaczyk, *Field guide to microscopy*. SPIE Press, 2010.
۲. G. Seward, *Optical design of microscopes*. SPIE Press, 2010.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :	الکترومغناطیس، اپتیک هندسی	نام درس (فارسی) :	اپتیک الکترونی
هم‌نیاز :		نام درس (انگلیسی) :	Electron optics
دوره :	کارشناسی	نوع درس :	نظری
وشهه تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد :	۲

اهداف درس : آشنایی با اپتیک الکترونی و میکروسکوپ الکترونی

محتوی (مباحث) :

- بررسی شباهت‌ها و تفاوت‌های پرتو الکترونی و نور
- اصول کلی عدسی‌های الکترواستاتیک
- عدسی‌های مغناطیسی
- ایراهی‌های عدسی‌های الکترواستاتیک و مغناطیسی و روش محاسبه و رفع آن‌ها
- sistم‌های انحراف دهنده پرتو الکترونی
- تکنیک‌های الکترونی
- میکروسکوپ الکترونی و انواع آن

منبع اصلی :

- Hawkes, Peter W, and E Kasper. *Principles of Electron Optics*. Vol. 1-3 Vol. 1-3. Academic Press, 1994.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اپتیک هندسی

نام درس (فارسی) : مواد اپتیکی

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Optical Glass

دوره : کارشناسی

نوع درس : نظری

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : آشنایی با مواد مورد استفاده در ساخت قطعات و سیستم‌های اپتیکی و بررسی ویژگی‌های آنها

محتوی (مباحث) :

۱۱. سنجش کیفیت و روش آزمون شیشه
۱. اهمیت و ویژگی شیشه‌های اپتیکی
۱۲. انواع پلاستیک‌ها و پلیمرهای اپتیکی
۲. انواع مواد اپتیکی
۱۳. ویژگی‌های اپتیکی پلاستیک
۳. انواع شیشه‌ها
۱۴. خواص اپتیکی شیشه‌ها (ضریب شکست، پاشندگی، همگنی، میزان عبور، هسانگردی و دوشکستی و...)
۴. خواص اپتیکی شیشه‌ها (ضریب شکست، پاشندگی، همگنی، میزان عبور، هسانگردی و دوشکستی و...)
۱۵. روش‌های ساخت و شکل‌دهی
۵. مقاومت شیمیایی مواد اپتیکی
۱۶. سایر مواد اپتیکی
۶. خواص مکانیکی، حرارتی و الکتریکی شیشه‌ها
۱۷. نشاندن پوشش‌های اپتیکی بر روی مواد
۷. خواص محیطی شیشه‌های اپتیکی
۱۸. مواد اپتیکی در نواحی غیرمرئی طیف
۸. روش‌های ساخت شیشه
۱۹. روش‌های تولید انبوه
۹. روش‌های بهینه‌سازی خواص مختلف شیشه
۲۰. ملاک‌های انتخاب ماده اپتیکی بر حسب کاربرد
۱۰. روش‌های ساخت قطعات اپتیکی از شیشه (ریخته‌گری، قالب‌بریزی، تزریق، ماشین کاری، تراش، صیقل و...)



منابع اصلی :

۱. P. Hartmann, *Optical glass*. SPIE Press, 2014.
۲. S. Bäumer, Ed., *Handbook of plastic optics*. Wiley-VCH, 2005.
۳. M. Schaub, J. Schwiegerling, E. Fest, R. H. Shepard, and A. Symmons, *Molded Optics: Design and Manufacture*, 2016.
۴. M. P. Schaub, *The design of plastic optical systems*. SPIE Press, 2009.

منابع فرعی :

۱. M. Wakaki, *Optical materials and applications*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013.
۲. کاتالوگ‌ها و اطلاعات فنی تولید کنندگان شیشه‌های اپتیکی

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : فیزیک حرارت، اپتیک فیزیکی	نام درس (فارسی) : مواد فوتونیکی و فرامواد
هم‌نیاز :	نام درس (انگلیسی) :
دوره : کارشناسی	Metamaterials and photonic crystals
رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر	نوع درس : نظری
	تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی مقدماتی با مواد فوتونیکی ساختاری نظیر فرامواد و بلورهای فوتونی

محتوی (مباحث) :

۱. معرفی انواع مواد فوتونیکی

۲. مواد فوتونیکی نیمه‌هادی

۳. مواد فوتونیکی آلی

۴. بلورهای مایع

۵. فرامواد و مواد فوتونیکی ساختاری

۶. انواع فرامواد

۷. کاربردهای فرامواد

۸. بلورهای فوتونی

۹. فیبرهای بلورفوتونی

۱۰. لایه‌های نازک و ضخیم

۱۱. سلول‌های خورشیدی



منابع اصلی :

۱. منابع معرفی شده توسط استاد در هر مبحث

۱. T. J. Cui, W. X. Tang, X. M. Yang, Z. L. Mei, and W. X. Jiang, *Metamaterials: beyond crystals, noncrystals, and quasicrystals*. CRC Press, 2016.
۲. Safa Kasap & Peter Capper, *Springer handbook of electronic and photonic materials*, 2nd edition. Springer, 2017.
۳. S. G. Johnson and J. D. Joannopoulos, *Photonic crystals: the road from theory to practice*. Springer, 2002.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز: اپتیک فیزیکی

نام درس (فارسی): تداخل‌سنگی و تمام‌نگاری

هم‌نیاز: اصول لیزر ۱

نام درس (انگلیسی): Interferometry and holography:

دوره: کارشناسی

نوع درس: نظری/عملی

رشته تحصیلی: مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد: ۱+۱

اهداف درس: آشنایی با روش‌های تداخل‌سنگی، تمام‌نگاری و کاربردهای آنها، مراحل عملی تداخل‌سنگی و تمام‌نگاری

محتوی (مباحث):

۱. تداخل‌سنگی

۱. مروری بر تداخل

۲. تداخل‌سنجهای دو پرتوی، تأثیر اندازه منبع و اثرات طیفی، تداخل‌سنجهای چندپرتوی

۳. لیزر در تداخل‌سنگی، آشکارسازهای نوری، تداخل‌سنگی نور سفید، تداخل‌سنگی تمام‌نگاری

۴. اندازه‌گیری طول، آزمون‌های اپتیکی، روش‌های دیجیتال، میکروتداخل‌سنگی و ماکروتداخل‌سنگی

۵. مباحثی از موضوعات زیر به انتخاب مدرس: آشکارسازهای تداخلی، طیف‌نگاری تداخلی، تداخل‌سنگی تک‌فوتونی

۲. تمام‌نگاری

۱. تصویرسازی با تمام‌نگار، انواع تمام‌نگارها

۲. بازسازی تصویر، انواع و مشخصات تصاویر، تمام‌نگارهای ضخیم و نازک

۳. منابع نور در تمام‌نگاری، محیط و مواد ثبت تمام‌نگار، نایash تمام‌نگار

۴. کاربرد تمام‌نگارها در تصویرسازی، سایر کاربردهای تمام‌نگاری

۵. مباحثی از موضوعات زیر به انتخاب مدرس: تصویرهای چندرنگ، تکثیر تمام‌نگارها، تمام‌نگارهای کامپیوترویی،

تداخل‌سنگی با تمام‌نگار، روش‌های پیشرفته در تمام‌نگاری، روش‌های الکترونیکی

۳. بخش عملی

۱. انجام آزمایشات تداخل‌سنگی (اندازه‌گیری طول موج و ...) با تداخل‌سنجهای مایکلسون، فابری-پرو و غیره

۲. مشاهده و در صورت امکان ثبت تمام‌نگارهای متعارف بر فیلم‌های عکاسی و فیلم‌های پلیسی، بازسازی تمام‌نگارها

منابع اصلی:

1. Hariharan, P. *Basics of Interferometry*. 2nd ed. Elsevier Academic Press, 2007.
2. T.-C. Poon, *Optical scanning holography with MATLAB*. New York, NY: Springer, 2007.
3. Hariharan, P. *Basics of Holography*. Cambridge University Press, 2002.
4. Ackermann, Gerhard. *Holography: a Practical Approach*. John Wiley 2007.
5. T.-C. Poon and P. P. Banerjee, *Contemporary optical image processing with MATLAB*, 1st ed. Elsevier Science Ltd, 2001.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : طیف‌نگاری لیزری

نام درس (انگلیسی) : Laser spectroscopy

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

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

اهداف درس : آشنایی با اصول طیف‌نگاری لیزری و کاربردهای آن

محتوی (مبایث) :

۱. مروری بر مکانیک کوانتمی، 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. *Introduction to Laser Spectroscopy*. 1st ed. Elsevier, 2005.
۲. Hollas, J. Michael. *Modern Spectroscopy*. 4th ed. J. Wiley, 2004.

منابع فرعی :

۱. W. Demtroeder, *Laser spectroscopy 1: basic principles*, 5th edition. Springer, 2014.
۲. W. Demtroeder, *Laser spectroscopy 2: experimental techniques*, 5th edition. 2015.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : بیوفوتونیک

نام درس (انگلیسی) : Biophotonics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

پیش‌نیاز :

هم‌نیاز : منابع نور و آشکارسازها

دوره : کارشناسی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

اهداف درس : آشنایی با کاربرد نور در علوم حیاتی

محتوی (مباحث) :

- | | |
|---|--|
| ۱. مروری بر ساختارهای حیاتی | ۵. کاربردهای درمانی نور شامل |
| ۲. انواع برهمنکش نور با سلول و بافت | ۶. نوردرمانی |
| ۳. فرآیند فتوستز و تبدیل و ذخیره انرژی نورانی | ۷. نورپویادرمانی (درمانهای فوتودینامیکی) |
| ۴. کاربردهای تشخیصی نور شامل | ۸. تحریک زیستی نوری |
| ۵. تصویر برداری زیستی و کاربردهای آن | ۹. مهندسی زیستی نوری شامل |
| ۶. بیوسنورهای نوری | ۱. ابزارهای نوری (ابنک نوری و غیره) |
| ۷. سلول‌سنجه شاره‌ای | ۲. مهندسی بافت با نور |
| ۸. انواع میکروسکوپی | ۳. اپتوژنتیک |
| ۹. طیف‌نگاری نوری و مادون قرمز نزدیک | ۷. مباحث خاص به انتخاب مدرس |

منابع اصلی :

1. P. N. Prasad, *Introduction to biophotonics*. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2003.
2. Gerd Keiser, *Biophotonics*. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2016.

منابع فرعی :

1. J. Popp, V. V. Tučin, A. Chiou, and S. H. Heinemann, Eds., *Handbook of biophotonics*. Weinheim: Wiley-VCH, 2011.
2. T. Vo-Dinh, Ed., *Biomedical photonics handbook*. Boca Raton, Fla: CRC Press, 2003.

سرفصل درس

مشخصات درس	
نام درس (فارسی) : فیزیک عکاسی	نام درس (انگلیسی) : Physics of photography :
نوع درس : نظری	دوره : کارشناسی
تعداد واحد : ۲	هم‌نیاز : منابع نور و آشکارسازها
اهداف درس : آشنایی با قوانین و روش‌های اپتیکی بکار رفته در سیستم‌های عکاسی و فیلمبرداری	پیش‌نیاز : اپتیک هندسی
محتوی (مباحث) :	دشته تحقیقی : مهندسی اپتیک و لیزر
۱. مروری بر قوانین و روابط اپتیکی (قوانین تشکیل تصویر، میدان دید، عمق میدان، انرژی نورانی و فوتومتری)	۸. اجزای مکانیکی و اپتومکانیکی دوربین‌های عکاسی
۲. معرفی دوربین عکاسی، مروری بر تاریخچه و تحول آن	۹. سیستم‌های الکترونیکی و کامپیوتری دوربین عکاسی
۳. اجزای دوربین عکاسی (عدسی، فیلم یا سنسور، سیستم تنظیم نور، اجزای مکانیکی، اجزای الکترونیکی)	۱۰. اجزای فرمافزاری دوربین‌های دیجیتال
۴. عدسی‌های عکاسی، مشخصات، ویژگی‌ها و انواع آن	۱۱. روش‌های ثبت، ذخیره سازی و ویرایش عکس
۵. فیلم و سنسور: انواع، مشخصات و پارامترها	۱۲. عکاسی‌های خاص (عکاسی با سرعت زیاد، عکاسی میکرو، عکاسی نجومی، عکاسی تحول زمانی، عکاسی پرژکسی و غیره)
۶. نوردهی و چگونگی تنظیم میزان نور	۱۳. دوربین‌های فیلمبرداری
۷. فیلترهای اپتیکی (طبیعی، فضایی، قطبی، شدت)	۱۴. کیفیت‌سنجی عکس و دوربین‌های عکاسی

منابع اصلی :

1. Johnson, Charles S., *Science for the Curious Photographer: An Introduction to the Science of Photography*. A.K. Peters, 2010.
2. Rowlands, Andy, *Physics of Digital Photography*. IOP Series: Emerging Technologies in Optics and Photonics. IOP Publishing, 2017.

منابع فرعی :

1. R. Kingslake, *Optics in photography*. SPIE Optical Engineering Press, 1992.



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز :	منابع نور و آشکارسازها	نام درس (فارسی) :	نورپردازی و روشنایی
هم‌نیاز :	طراحی سامانه‌های اپتیکی ۱	نام درس (انگلیسی) :	Lighting and illumination
دوره :	کارشناسی	نوع درس :	نظری
رشته تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر	تعداد واحد :	۲
آموزش تكمیلی: مطالعه موردی			

اهداف درس: آشنایی با سیستم‌های روشنایی و نورپردازی در حوزه‌های مختلف و الزامات و ویژگی‌های آن‌ها

محتوی (مباحث):

۱. مروری بر اپتیک غیر تصویری، فوتومتری و رنگ
۲. منابع نوری مورد استفاده در روشنایی و نورپردازی
۳. رفتار و خواص مواد تحت روشنایی
۴. روشنایی در سیستم‌های اپتیکی تصویرساز و غیر تصویرساز
۵. روش‌ها و مدل‌های انتقال روشنایی
۶. مدل سازی منابع نور
۷. جمع‌کننده‌های ساده و ترکیبی نور
۸. انتخاب منبع نور
۹. طراحی‌های کلاسیک نورپردازی در ادوات اپتیکی
۱۰. نورپردازی یکتواخت
۱۱. نورپردازی در نمایشگرها



مطالعه موردی:

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.

منابع اصلی:

۱. A. V. Arechi, R. J. Koshel, and T. Messadi, *Field guide to illumination*. SPIE, 2007.
۲. R. Lenk and C. Lenk, *Practical lighting design with LEDs*. IEEE Press, 2011.
۳. W. van Bommel, *Interior lighting: fundamentals, technology and application*. 2019.
۴. Maurizio Rossi, *Circadian lighting design in the led era*. Springer, 2019.
۵. R. L. DeVeau, *Fiber optic lighting: a guide for specifiers*, 2nd ed. Prentice Hall PTR, 2001.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : تاریخ اپتیک

نام درس (انگلیسی) : History of Optics

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : آشنایی با تاریخ تحول اپتیک

محتوی (مباحث) :

۱. نورشناسی و گاربرد 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
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 (کندي، ابن سهل، ابن هيثم و ...)



منابع اصلی :

۱. O. Darrigol, *A history of optics from Greek antiquity to the nineteenth century*. Oxford University Press, 2012.
۲. D. C. Lindberg, *Theories of vision from al-Kindi to Kepler*, Univ. of Chicago Press, 1996.
۳. R. Rashed, *Geometry and dioptrics in classical Islam*. London: Al-Furqan Islamic Heritage Foundation, 2005.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : فیزیک مدرن

نام درس (فارسی) : فلسفه علم و فناوری

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) :

دوره : کارشناسی

Philosophy of science and technology

روش‌تہ تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : آشنایی با فلسفه فناوری و علم

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

منابع اصلی :

1. Chalmers, Alan Francis, *What Is This Thing Called Science?* 3rd ed. Open Univ. Press, 2009.
2. L. F. Stevenson and H. Byerly, *The many faces of science: an introduction to scientists, values, and society*, 2nd ed. Westview Press, 2000.
3. J. C. Pitt, *Doing philosophy of technology: essays in a pragmatist spirit*. Springer, 2011.

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : آزمایشگاه اپتیک فیزیکی

نام درس (فارسی) : آزمایشگاه تکمیلی

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Advanced lab

دوره : کارشناسی

نوع درس : عملی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۲

اهداف درس : تکمیل مهارت‌های آزمایشگاهی و تجربی دانشجویان در حوزه اپتیک، لیزر و فیزیک

محتوی (مباحث) :

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 بر حسب 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:



۱. آزمایشگاه اپتیک غیرخطی
۲. آزمایشگاه فوتونیک و الکترواپتیک
۳. آزمایشگاه مخابرات تار نوری
۴. آزمایشگاه پدیده‌های فوقسریع اپتیکی
۵. آزمایشگاه لایه‌های نازک اپتیکی
۶. آزمایشگاه اپتیک مادونقرمز
۷. آزمایشگاه اپتیک پزشکی
۸. آزمایشگاه اپتیک نجومی

طبیعی است در هر مورد سرفصل و دستور کار 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.

منابع اصلی :

۱. دستور کارهای آزمایشگاه مربوطه

سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : اپتیک هندسی

نام درس (فارسی) : کارگاه ساخت عدسی

هم‌نیاز :

نام درس (انگلیسی) : Lens making workshop

دوره : کارشناسی

نوع درس : عملی

رشته تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

تعداد واحد : ۱

اهداف درس : آشنایی و کسب مهارت در تراو، صیقل و سنجش قطعات اپتیکی

محتوی (مباحث) :

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



سرفصل درس

مشخصات درس

پیش‌نیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۱
هم‌نیاز : اصول لیزر ۲
دوره : کارشناسی
روش‌ت تحصیلی : مهندسی اپتیک و لیزر

نام درس (فارسی) : منابع تغذیه لیزری
نام درس (انگلیسی) : Laser power supplies :
نوع درس : نظری / عملی
تعداد واحد : ۱+۱

اهداف درس : آشنایی نظری و عملی با منابع تغذیه لیزری

محتوی (مباحث) :

- ۲۰. منابع تغذیه ولتاژ بالا
- ۲۱. منابع تغذیه پالسی
- ۲۲. منابع جریان
- ۲۳. پالایش فرکانسی خروجی منابع تغذیه
- ۲۴. جلوگیری از انتشار تشعشعات مزاحم
- ۲۵. پایداری زمانی منابع تغذیه
- ۲۶. تزویج غیرالکتریکی توان
- ۲۷. باتری‌ها و کاربرد آن در تغذیه لیزر
- ۲۸. معرفی نمونه‌های مختلف منابع تغذیه لیزری‌های گازی،
حالت جامد، دیودی، فیبری و ... و الزامات هر کدام
- ۲۹. ایمنی کار با منابع تغذیه لیزری



- ۱۳. ویژگی‌های مورد نیاز در تغذیه الکتریکی لیزری‌های گازی
- ۱۴. انواع منابع تغذیه (منابع ولتاژ و منابع جریان)
- ۱۵. یکوسازی جریان
- ۱۶. تبدیل جریان (مستقیم به مستقیم، متناوب به متناوب، متناوب و مستقیم به یکدیگر)
- ۱۷. تبدیل فرکانس
- ۱۸. منابع تغذیه تنظیم شده خطی
- ۱۹. منابع تغذیه سوئیچینگ

در بخش عملی چند نمونه متبع تغذیه طراحی و ساخته شود و ویژگی‌های الکتریکی هر منبع مورد بررسی قرار گیرد.

منابع اصلی :

۱. بر اساس طراحی درس توسط مدرس انتخاب شود.
۲. M. Brown, Ed., *Power sources and supplies: world class designs*. Elsevier, 2008.
۳. S. Maniktala, *Switching power supplies A-Z*, Second edition. Elsevier/Newnes, 2012.
۴. W. G. Hurley and W. H. Wölflé, *Transformers and inductors for power electronics: theory, design and applications*. Wiley-Blackwell, 2013.
۵. N. Kularatna, *DC power supplies: power management and surge protection for power electronic systems*. CRC Press, 2018.

سرفصل درس

مشخصات درس	
نام درس (فارسی) :	تکنیک خلاء
نام درس (انگلیسی) :	Vacuum techniques
نوع درس :	نظری / عملی
تعداد واحد :	۱+۱

اهداف درس : آشنایی نظری و عملی با روش‌های مختلف ایجاد خلاء و اندازه‌گیری آن

محتوی (مباحث) :

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



منابع اصلی :

۱. O'Hanlon, John F. *A User's Guide to Vacuum Technology*. 3rd ed. Wiley-Interscience, 2003.
۲. P. K. Naik, *Vacuum: science, technology and applications*. 2018.
۳. Harris, Nigel S. *Modern Vacuum Practice*. McGraw-Hill, 1989.

سرفصل درس

مشخصات درس

نام درس (فارسی) : ریزپردازندها و میکروکنترلرها	پیش‌نیاز : الکترونیک ۲
نام درس (انگلیسی) :	آزمایشگاه الکترونیک ۲
دوره :	کارشناسی
رشته تحصیلی :	مهندسی اپتیک و لیزر
نوع درس :	نظری / عملی
تعداد واحد :	۱+۱

اهداف درس : آشنایی با عملکرد ریزپردازندها و طراحی سیستم‌های مبتنی بر ریزپردازندها و میکروکنترلرها

محتوی (مباحث) :

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 Arduino



منابع اصلی :

۱. بر اساس طراحی درس توسط مدرس انتخاب شود.