جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

برنامه درسی رشته

فوتونیک

Photonics

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

گروه علوم پایه

پیشنهادی دانشگاه گیلان

باسمه تعالی

نام رشته: فوتونیک | **عنوان گرایش: –**

گروه: علوم پایه | **دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته**

کارگروه تخصصی: فیزیک | **نوع مصوبه: بازنگری**

پیشنهادی: دانشگاه گیلان | **تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۵/۱۷**

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته فوتونیک، در جلسه شماره ۱۵۹ تاریخ ۱۴۰۰/۰۵/۱۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک– این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو – این برنامه درسی، بر اساس برنامه درسی رشته فوتونیک مصوب جلسه ۹۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی بازنگری شده است.

ماده سه– این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار– این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنچیان
دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

دانشگاه گیلان

برنامه درسی رشته

فوتونیک

PHOTONICS

کارشناسی ارشد

تهیه‌کنندگان:

دکتر منصور اسلامی — عضو هیات علمی دانشگاه گیلان

دکتر سعید باطبی — عضو هیات علمی دانشگاه گیلان

مصوبه جلسه شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه گیلان مورخ ۱۳۹۹/۰۹/۱۸ در خصوص برنامه‌درسی

(بازنگری شده)

رشته : فوتونیک

مقطع: کارشناسی ارشد

برنامه‌درسی بازنگری شده رشته فوتونیک مقطع کارشناسی ارشد پیشنهادی گروه آموزشی فیزیک دانشکده علوم پایه، مصوب و از تاریخ ۱۳۹۹/۰۹/۱۸ برای ورودی سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ و به بعد، لازم‌الاجرا است.

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

دبیر شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه

راهبه یاکی اصلی

مصوبه جلسه شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه گیلان مورخ ۱۳۹۹/۰۹/۱۸ در خصوص برنامه‌درسی بازنگری شده رشته فوتونیک. مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

رئیس دانشگاه گیلان

جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	۹ واحد اختیاری	۱۲ واحد اختیاری
۲.	مکانیک کوانتومی پیشرفته بدون پیش نیاز	مکانیک کوانتومی پیشرفته با پیش نیاز فیزیک کوانتومی کارشناسی
۳.	مکانیک کوانتومی پیشرفته با محتوای پیش فرض	مکانیک کوانتومی پیشرفته با ۳۰ درصد تغییر محتوا مطابق با نیازهای روز رشته فوتونیک
٤.	اپتیک کوانتومی ۱ بدون پیش نیاز	اپتیک کوانتومی ۱ با پیش نیاز مکانیک کوانتومی پیشرفته
٥.	فیزیک لیزر پیشرفته با محتوای پیش فرض	فیزیک لیزر پیشرفته با ۳۰ درصد تغییر محتوا جهت هماهنگی با زمینه دانشجویان ورودی
٦.	آزمایشگاه لیزر با پیش فرض بدون پیش نیاز	آزمایشگاه لیزر با پیش نیاز فیزیک لیزر پیشرفته
۷.	مخابرات نوری با محتوای پیش فرض	مخابرات نوری با ۳۰ درصد تغییر محتوا جهت هماهنگی با سرفصل های درس فوتونیک ۲

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه

دوره های دانشگاهی خصوصا تحصیلات تکمیلی با توجه به تغییر نیازها، روش ها و منابع انسانی، ملاحظات آموزشی و پژوهشی، تبدیلِ یافته های پژوهشی به آموزش و پیشرفت و توسعه دانش روز، گسترش مرزهای دانش و تحولات علمی جهانی، نوآوری و انتقال فناوری، و نیز بکارگیری دستاوردهای علمی در حل مسائل زندگی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی نیاز به بازنگری دوره ای دارد. از آنجا که دوره کارشناسی ارشد فوتونیک (Photonics) در دانشگاه گیلان سابقه چند ساله دارد و تجربیات ارزشمندی در تربیت دانشجویان و پیشبرد پروژه های تحقیقاتی کسب کرده است، نیاز به بازنگری و به روز رسانی چارت درسی و حتی افزایش سقف واحد ها از پیش فرض ۲۹ واحد به ۳۲ واحد ضروری بنظر می رسد. این بازنگری، ضمن اینکه اهداف کلی و جزئی نقشه جامع علمی کشور ناظر بر انتقال دانش روز و جنبه های کاربردی علوم پایه را برآورده می کند، بر اساس پتانسیل های موجود در گروه فوتونیک و زمینه های به روز تحقیقاتی اعضای هیات علمی این گروه شکل گرفته و قطعا مسیر نیل به اهداف متعالی نظام آموزشی و پژوهشی کشور را بهتر طی خواهد نمود. مضافا اینکه، در این بازنگری اختیار لازم به دانشجویان هر ورودی داده می شود تا نسبت به علایق و زمینه های تحقیقاتی مدرن در رشته فوتونیک، چهار عنوان درس اختیاری-معادل ۱۲ واحد- با هماهنگی استاد راهنمای خود اخذ نمایند. این مجموعه از دروس شامل درس موضوعات ویژه در فوتونیک -معادل ۳ واحد- نیز می باشد که دانشجو موظف است با هماهنگی استاد راهنمای خود و در راستای موضوع پایان نامه بگذراند. همچنین گروه این حق را بر خود محفوظ می داند که در صورت عدم وجود مهارت ها و دانش زمینه ای لازم برای ادامه تحصیل در رشته فوتونیک در دانشجویان جدیدالورود، یک یا چند درس بصورت جبرانی برای ایشان در نظر بگیرد. بدیهی است که نحوه اخذ و گذراندن این دروس جبرانی مطابق قوانین و مقررات اداره محترم آموزش دانشگاه خواهد بود.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

فوتونیک علم استفاده از نور به منظور تولید، آشکارسازی و ذخیره سازی انرژی، پردازش یا انتقال اطلاعات است. فوتونیک بعنوان فن آوری تولید و بهره گیری از نور و دیگر شکل های انرژی تابشی که واحد کوانتومی آن فوتون باشد نیز تعریف می شود. فوتونیک استفاده های پیشرفته ای از لیزرها، اپتیک، فیبرهای نوری، و قطعات الکترواپتیکی در زمینه های متعدد و متنوع فن آوری نظیر هوا-فضا، کشاورزی، زیست-پزشکی، عمران، انرژی، فن آوری اطلاعات، مواد شیمیایی، حمل و نقل، امنیت، نورزایی حالت جامد و نظایر آن به عمل می آورد، بطوریکه که تاکنون تحولات شگرفی را در این زمینه ها ایجاد کرده است. با توجه به ویژگی های منحصربفرد نور و پیشرفت های فزاینده در علوم و فناوری های کوانتومی، هر روز به کاربردهای علم فوتونیک افزوده می شود و بدیهی است که محدود به موارد فوق الذکر نباشد.

هدف اصلی فوتونیک ابداع و توسعه محصولات جدید برای پزشکی، مخابرات، ساخت و تولید، عمران و دیگر زمینه های صنعتی است. فوتونیک عامل کشفیات موثر در جامعه انسانی بوده است و گستره وسیعی را از نور در برش پلاستیک تا لیزرهای فوق دقیق در جراحی های چشم شامل می شود. در زمینه مخابرات، انتقال و پردازش داده، در دهه های اخیر شاهد افزایش چشمگیر پهنای باند و تعداد اتصالات بوده ایم که همگی مدیون فوتونیک است. فوتونیک حتی در مورد اندازه گیری ابعادی که تاکنون نمی توانستیم اندازه بگیریم هم مفید بوده است. با ابزارهایی که به کمک فوتونیک ساخته شده است، اکنون می توان به خلق بازارهای جدید و فرصت های سرمایه گذاری جدید فکر کرد.

پ) ضرورت و اهمیت

رشته فوتونیک با توجه به دامنه وسیع تحت پوشش خود در علوم و فن آوری های روز، تنوع بالایی از دروس و مهارت ها را دربرمی گیرد. این حوزه ها را می توان در قالب علوم و فن آوری های کوانتومی، سیستم های پیچیده و غیرخطی، مخابرات و پردازش اطلاعات نوری، ابعاد پایین و اندازه گیری، منابع نوری و آشکارسازها (حسگرها)، زیست-پزشکی و غیره دسته بندی کرد. هرکدام از این شاخه ها دروس پایه ای و مهارت های تخصصی خاص خود را می طلبد که بایستی به شکل دوره ای مورد ارزیابی و به روز رسانی واقع شوند. با توجه به اینکه فوتونیک در کشور ما هنوز جزو رشته های جوان محسوب می شود، لازم است که قلمروهای جدیدی به آن اضافه شده و در خدمت تحقیقات بین-رشته ای درآید.

لازم به توضیح است که با توجه به وسعت و گستردگی تحولات علم و فن آوری در رشته فوتونیک، در این برنامه نیز مانند همه دانشگاه های معتبر دنیا سعی شده است که ترکیبی از اختیار و الزام ملاک کار قرار گیرد تا اینکه زمینه لازم جهت به کارگیری دانش و مهارت های آموزش داده شده برای دانشجو ایجاد شود. همچنین برای دانشکده مجری و دانشجویان مقدار معینی از اختیار و انتخاب در چهارچوب زمینه های تخصصی موجود پیش بینی شده است که با توجه به نیازهای خاص منطقه ای در کشور و یا زمینه های پژوهشی و تجربه های ویژه استادان دانشگاه مجری به اجرا در می آید.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس تخصصی	۱۲
دروس اختیاری	۱۲
سمینار	۲
رساله / پایان‌نامه	۶
جمع	۳۲

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

(مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌هایی که دانشجو پس از اتمام دوره تحصیل خود، به دست خواهد آورد را در جدول زیر بنویسید و دروس مرتبط با هر مهارت، شایستگی یا توانمندی را در مقابل آن درج نمایید. در برشمردن شایستگی‌های مورد انتظار برنامه به حیطه‌های مختلف دانش، توانش و نگرش توجه شود)

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
آشنایی و تسلط بر روشها و مکانیسم های انتقال و پردازش اطلاعات مبتنی بر نور	مخابرات نوری، پردازش نوری اطلاعات، اطلاعات کوانتومی، مبانی اپتیک فوریه، مبانی طراحی اپتیکی، هولوگرافی، مدارهای مجتمع اپتیکی
آشنایی و تسلط بر روشها و مکانیسم های حاکم بر اندازه گیری مبتنی بر نور و اپتیک ابعاد پایین	نانوفوتونیک، اندازه گیری نوری، ساخت میکرونی، اپتیک نانوساختارها، خواص کوانتومی اپتیک نانوساختارها
آشنایی و تسلط بر زیست-پزشکی از دیدگاه نور و کاربردهای آن	بیوفوتونیک، فوتونیک مواد آلی و پلیمرها، خواص نوری مواد، حسگرهای فیبرنوری
آشنایی و تسلط بر روشها و مکانیسم های حاکم بر سیستمهای پیچیده و غیرخطی	اپتیک غیرخطی، اپتیک کوانتومی، لیزرهای نیم رسانا، اپتیک نیم رساناها
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
آشنایی و تسلط بر فن آوری های مبتنی بر نور	فوتونیک، مبانی الکترومغناطیسی نور، فیبرنوری، مدارهای مجتمع اپتیکی
آشنایی و تسلط بر فن آوری های کوانتومی از منظر نور و کاربردهای آن	فوتونیک، لیزر پیشرفته، اپتیک کوانتومی، اطلاعات کوانتومی

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

دانشجویان این دوره از طریق آزمون ورودی و از بین دانش آموختگان کارشناسی فیزیک و مهندسی یا رشته های مرتبط و مطابق با ضوابط وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری انتخاب می شوند. آشنایی با یک زبان خارجی علمی به گونه ای که دانشجو بتواند به سادگی از متون علمی آن زبان استفاده نماید ضروری است. میزان این تسلط ممکن است به وسیله آزمون ورودی تعیین گردد. اخذ واحدهای درسی برای دوره کارشناسی ارشد باید طبق جداول دروس ارائه شده و همچنین مطابق بندهای زیر باشد.

۱ -در دوره های کارشناسی ارشد دانشجو موظف است درس سمینار را بگذراند.

۲ -دانشجو طی درس سمینار موضوعی مرتبط با مباحث پژوهشی روز فوتونیک انتخاب کرده و تحت نظارت استاد راهنمای خود به مطالعات کتابخانه ای می پردازد. دانشجو موظف است ماحصل این کار کتابخانه ای را در موعد مقرر بصورت سمینار در جمع تمامی دانشجویان ورودی و استاد راهنمای خود ارائه نموده و نمره قبولی را اخذ نماید. حضور تمامی دانشجویان ورودی در سمینارها الزامی است و گذراندن درس سمینار دانشجو منوط به شرکت در دیگر سمینارها می باشد. حضور استاد ممتحن در جلسات ارائه سمینار نیز می تواند با هماهنگی اعضا انجام پذیرد.

۳ -با توجه به تحولات سریع علم و فن آوری، درس هایی تحت عنوان موضوعات ویژه در فوتونیک پیش بینی شده که طی آن سرفصل های ویژه و جدید با هماهنگی استاد راهنما ارائه می گردد، با این امید که بتواند با تحولات علمی همگام گردد.

تبصره: دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیرمرتبط می‌باشد بایستی تا ۱۲ واحد را به عنوان دروس جبرانی از میان دروس دوره قبل رشته فیزیک در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب این دروس به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه می‌باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را در بر بگیرد. تعداد واحدهای جبرانی نیز به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته دوره قبلی دانشجو می‌باشد.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول (۱)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	مکانیک کوانتومی پیشرفته	۳	*			۴۸		فیزیک کوانتومی کارشناسی فیزیک	ندارد
۲.	مبانی الکترومغناطیسی نور	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳.	فوتونیک ۱	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
٤.	فوتونیک ۲	۳	*			۴۸		فوتونیک ۱	ندارد

جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
.۱	اپتیک کوانتومی ۱	۳	*			۴۸		مکانیک کوانتومی پیشرفته	ندارد
.۲	اپتیک کوانتومی ۲	۳	*			۴۸		اپتیک کوانتومی ۱	ندارد
.۳	نانوفوتونیک	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.٤	اندازه گیری نوری	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.٥	مخابرات نوری	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.٦	موضوعات ویژه در فوتونیک ۱	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.۷	موضوعات ویژه در فوتونیک ۲	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.۸	پردازش مواد با لیزر	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.۹	رادیومتری و آشکارسازها	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.۱۰	روشهای عددی کاربردی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
.۱۱	فیبر نوری	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۲.	فیزیک اتمی و مولکولی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۱۳.	فیزیک تخلیه الکتریکی گازها	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۱۴.	لیزرهای الکترون آزاد	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۱۵.	لیزرهای حالت جامد	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۱۶.	لیزرهای گازی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۱۷.	مبانی اپتیک فوریه	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۱۸.	بیوفوتونیک ۱	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۱۹.	بیوفوتونیک ۲	۳	*			۴۸		بیوفوتونیک ۱	ندارد
۲۰.	خواص نوری مواد	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۲۱.	مبانی طراحی اپتیکی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۲۲.	هولوگرافی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۲۳.	مگنتوفوتونیک ۱	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۲۴.	مگنتوفوتونیک ۲	۳	*			۴۸		مگنتوفوتونیک ۱	ندارد
۲۵.	اپتیک نیم رسانا ۱	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۲۶.	اپتیک نیم رسانا ۲	۳	*			۴۸		اپتیک نیم رسانا ۱	ندارد
۲۷.	الکترودینامیک عددی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۲۸.	لیزرهای نیم رسانا	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۲۹.	ساخت میکرونی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۰.	فوتونیک مواد آلی و پلیمرها	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۱.	اپتوالکترونیک مواد آلی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۲.	اپتیک تطبیقی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۳.	اپتیک نانوساختارها	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۴.	خواص کوانتومی اپتیک نانوساختارها	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۵.	بلورهای فوتونی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۳۶.	حسگرهای فیبر نوری	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۷.	نظریه کوانتومی جامدات	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۸.	فروشکست القائی لیزری	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۳۹.	مدارهای مجتمع اپتیکی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۴۰.	پردازش نوری اطلاعات	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۴۱.	اطلاعات کوانتومی	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۴۲.	اندرکنش لیزر با پلاسما	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۴۳.	طیف سنجی لیزری ۱	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۴۴.	طیف سنجی لیزری ۲	۳	*			۴۸		طیف سنجی لیزری ۱	ندارد
۴۵.	اپتیک غیرخطی ۱	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۴۶.	اپتیک غیرخطی ۲	۳	*			۴۸		اپتیک غیرخطی ۱	ندارد

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۴۷.	فیزیک لیزر پیشرفته	۳	*			۴۸		ندارد	ندارد
۴۸.	آزمایشگاه لیزر	۱		*			۳۲	فیزیک لیزر پیشرفته	ندارد
۴۹.	آزمایشگاه فوتونیک ۱	۱		*			۳۲	فوتونیک ۱	ندارد
۵۰.	آزمایشگاه فوتونیک ۲	۱		*			۳۲	آزمایشگاه فوتونیک ۱	ندارد
۵۱.	آزمایشگاه مخابرات نوری	۱		*			۳۲	مخابرات نوری	ندارد
۵۲.	آزمایشگاه اپتیک نیم رسانا	۱		*			۳۲	اپتیک نیم رسانا ۱	ندارد
۵۳.	آزمایشگاه بیوفوتونیک	۱		*			۳۲	بیوفوتونیک ۱	ندارد

فصل سوم

ویژگی‌های دروس

عنوان درس به فارسی:	مکانیک کوانتومی پیشرفته		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Quantum Mechanics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک کوانتومی کارشناسی فیزیک	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:		تخصصی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

مرور مفاهیم و روش های مکانیک کوانتومی و آشنایی با مباحث پیشرفته تر

اهداف ویژه:

۱. آشنایی و تسلط بر رهیافت های مبتنی بر مکانیک کوانتومی در پدیده های فیزیکی
۲. آشنایی با مقدمات توصیف کوانتومی نور و اندرکنش نور-ماده

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مرور مفاهیم پایه فیزیک کوانتومی
۲. معادله شرودینگر
۳. فرمالیزم مکانیک کوانتومی
٤. تکانه زاویه ای، اسپین و اندرکنش های الکترومغناطیسی
٥. تقارن ها و قوانین پایستگی در مکانیک کوانتومی
٦. نظریه اختلال مستقل از زمان
۷. دینامیک کوانتومی
۸. نظریه پراکندگی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی و حل مساله

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J. J. Sakurai, “Modern Quantum Mechanics”, Pearson Education, Limited, ۲۰۱۰.
۲. David J. Griffiths, “Quantum Mechanics” ۳rd Edition, ۲۰۱۸.
۳. W. Greiner, “Quantum Mechanics”, Springer, ۲۰۰۰.
٤. F. Schwable, “Advanced Quantum Mechanics”, ٤th Edition, Springer, ۲۰۰۸.

عنوان درس به فارسی:	مبانی الکترومغناطیسی نور		
عنوان درس به انگلیسی:	Electromagnetic Theory of Light	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با نظریه الکترومغناطیسی نور

اهداف ویژه:

۱. آشنایی و تسلط بر مبانی نظری تولید و انتشار امواج الکترومغناطیسی در ناحیه مرئی و مادون قرمز نزدیک
۲. مرور پدیده ها و مفاهیم مربوط به پراش، تداخل و همدوسی
۳. آشنایی با انتشار نور در محیط های همسانگرد و ناهمسانگرد

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. معادلات ماسکول
۲. امواج الکترومغناطیسی
۳. قطبش
٤. بردار S
٥. فشار تابشی
٦. بازتابش و شکست
۷. انتشار امواج و نور در محیط مادی و محیط رسانا
۸. موجبرها و کاربرد حفره های تشدید در فوتونیک
۹. تابش از چندقطبی های الکتریکی و دوقطبی مغناطیسی
۱۰. تداخل و همدوسی و نظریه پراش

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی و حل مساله

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. A. Zangwill, "Modern Electrodynamics" Cambridge, ۲۰۱۲.

۲. M. A. Heald, J. B. Marion, "Classical Electromagnetic Radiation" ۳rd edition, Saunders College pub, ۱۹۹۵.

عنوان درس به فارسی:	فوتونیک ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Photonics ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ■	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با نظریه های متنوع در نورشناخت و استفاده از آنها در ابزارهای نوری

اهداف ویژه:

۱. آشنایی و تسلط بر نظریه های انتشار نور
۲. مباحث اندرکنش نور با ماده
۳. نورشناخت مواد نیم سانا
٤. تولید، انتقال و آشکارسازی نور، مدولاسیون و سوئیچ زنی نور

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اپتیک هندسی
۲. اپتیک موجی
۳. اپتیک الکترومغناطیسی
۴. اپتیک باریکه ها
۵. اپتیک فوریه
۶. قطبش
۷. کریستالهای فوتونی
۸. اپتیک موجبرها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. B. E. A Saleh, M. C. Teich, "Fundamentals of Photonics" second edition, John Wiley & Sons, ۲۰۰۷.
۲. A. Lipson, S. G. Lipson, I. Lipson, "Optical Physics" Cambridge University Press, ۲۰۱۱.

۳. M. Born, E. Wolf, "Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light" Pergamon Press, ۲۰۰۰.

عنوان درس به فارسی:	**فوتونیک ۲**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Photonics ۲**	**نوع درس و واحد**	
دروس پیش‌نیاز:	**فوتونیک ۱**	**پایه** ☐	**نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	**ندارد**	**تخصصی** ■	**عملی** ☐
تعداد واحد:	**۳**	**اختیاری** ☐	**نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۴۸**	**رساله / پایان‌نامه** ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با نظریه های متنوع در نورشناخت و استفاده از آنها در ابزارهای نوری

اهداف ویژه:

۱. آشنایی و تسلط بر نظریه های انتشار نور
۲. مباحث اندرکنش نور با ماده
۳. نورشناخت مواد نیم سانا
۴. تولید، انتقال و آشکارسازی نور، مدولاسیون و سوئیچ زنی نور

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. منابع نوری و آشکارسازهای نیم رسانا
۲. الکترواپتیک
۳. سوئیچ های نوری
۴. مخابرات نوری
۵. اپتیک فوتونی
۶. اپتیک آماری
۷. اپتیک غیرخطی
۸. آکوستواپتیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. B. E. A Saleh, M. C. Teich, "Fundamentals of Photonics" second edition, John Wiley & Sons, ۲۰۰۷.

۲. A. Lipson, S. G. Lipson, I. Lipson, "Optical Physics" Cambridge University Press, ۲۰۱۱.

۳. M. Born, E. Wolf, "Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light" Pergamon Press, ۲۰۰۰.

عنوان درس به فارسی:	**اپتیک کوانتومی ۱**		
عنوان درس به انگلیسی:	**Quantum Optics ۱**		**نوع درس و واحد**
دروس پیش‌نیاز:	**مکانیک کوانتومی پیشرفته**		**پایه** ☐ **نظری** ■
دروس هم‌نیاز:	**ندارد**		**تخصصی** ☐ **عملی** ☐
تعداد واحد:	**۳**		**اختیاری** ■ **نظری-عملی** ☐
تعداد ساعت:	**۴۸**		**رساله / پایان‌نامه** ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با دیدگاه کوانتومی به نور و اندرکنش نور-ماده

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با حالت های کوانتومی نور
۲. آشنایی و تسلط بر رهیافت کوانتومی در اندرکنش نور-ماده

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. نظریه کوانتش میدان های الکترومغناطیسی
۲. حالات کوانتومی میدان تابشی، ویژگی ها، و روش های تولید و آشکار سازی
۳. نظریه همدوسی و تداخل سنجی
۴. همدوسی اتمی و تداخل کوانتومی و پدیده های مربوطه
۵. نظریه نیمه کلاسیک اندرکنش اتم میدان
۶. نظریه تمام کوانتومی اندرکنش اتم میدان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. Vogel and D. G. Welsch, "Quantum Optics", ۳th ed., Wiley-VCH, ۲۰۰۶.
۲. M. D. Scully and M. S. Zubairy, "Quantum optics", Cambridge University Press, ۱۹۹۷.
۳. D. F. Walls, G. J. Milburn, "Quantum optics", Springer ۲۰۰۸.
۴. W. P. Schleich, "Quantum Optics in Phase Space", Wiley- VCH, ۲۰۰۱.

عنوان درس به فارسی:	اپتیک کوانتومی ۲		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Quantum Optics ۲		■ نظری	☐ پایه
دروس پیش‌نیاز:	اپتیک کوانتومی ۱		☐ عملی	☐ تخصصی
دروس هم‌نیاز:	ندارد		☐ نظری-عملی	■ اختیاری
تعداد واحد:	۳			☐ رساله / پایان‌نامه
تعداد ساعت:	٤٨			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با دیدگاه کوانتومی به نور و اندرکنش نور-ماده

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با حالت های کوانتومی نور
۲. آشنایی و تسلط بر رهیافت کوانتومی در اندرکنش نور-ماده

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. نظریه کوانتومی لیزر و میزر
۲. تشدید فلورسانسی
۳. اپتیک اتمی
۴. سردسازی لیزری
۵. نظریه کوانتومی اندازه گیری
۶. سیستم های کوانتومی باز بس ذره ای
۷. چگالیده های بوز-اینشتین

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. Vogel and D. G. Welsch, "Quantum Optics", ۳th ed., Wiley-VCH, ۲۰۰۶.
۲. M. D. Scully and M. S. Zubairy, "Quantum optics", Cambridge University Press, ۱۹۹۷.
۳. D. F. Walls, G. J. Milburn, "Quantum Optics", Springer ۲۰۰۸.
۴. W. P. Schleich, "Quantum Optics in Phase Space", Wiley- VCH, ۲۰۰۱.

عنوان درس به فارسی:	نانوفوتونیک		
عنوان درس به انگلیسی:	Nanophotonic	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	■ نظری	☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	ندارد	☐ عملی	☐ تخصصی
تعداد واحد:	۳	☐ نظری-عملی	■ اختیاری
تعداد ساعت:	٤٨		☐ رساله / پایان‌نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با محیط های نانومتری و اپتیک حاکم بر آنها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با رفتار نور در محیط های نانومتری
۲. آشنایی با نظریه های توصیف کننده نور در محیط های محدود شده ی نانومتری
۳. آشنایی با روشهای ساخت و کاربرد محیط های نانومتری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اصول نانوفوتونیک
۲. برهم کنش میدان نزدیک و میکروسکوپی
۳. مواد محدود شده کوانتومی
۴. پلاسمونیک
۵. کریستالهای فوتونی
۶. نانوکنترل تحریکات دینامیکی
۷. چگونگی رشد و مشخصات نانومواد
۸. کاربردهای نانوفوتونیک در بیوتکنولوژی و نانوپزشکی و ...

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. P. N. Prasad, "Nanophotonics", Artech House, ۲۰۰۴.
۲. K. D. Sattler, "Handbook of Nanophysics: Nanoelectronics and Nanophotonics", CRC Press, ۲۰۱۰.

۳. R. B. Wehrspohn, H. S. Kitzerow, H. Busch, "Nanophotonic Materials: Photonic Crystals, Plasmonics, and Metamaterials", Wiley, ۲۰۰۸.

عنوان درس به فارسی:	اندازه گیری نوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Optical Metrology	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با پدیده های اپتیکی مرتبط با اندازه گیری و تداخل سنجی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم پراش و تداخل
۲. آشنایی با تکنیک های هولوگرافی و آشکارسازی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با ابزارهای اندازه گیری وخواص نوری پرتو لیزر
۲. تداخل و پراش
۳. منابع نوری و آشکارسازها
۴. آشنایی با refractometry and refractography
۵. اندازه گیری به کمک قطبش نور
۶. اثر داپلر و کاربرد آن در اندازه گیری
۸. اندازه گیری زمان پرواز با پالسهای کوتاه
۹. طیف نگاری لیزری و کاربرد آنها در اندازه گیری
۱۰. اندازه گیری ذرات در ابعاد نانو

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. K. J. Gasvik, "Optical Metrology", Third edition, John Wiley & Sons, ۲۰۰۲.
۲. T. Yoshizawa T., "Handbook of optical metrology, principles and applications", volume ۱۰, CRC Press, ۲۰۰۹.
۳. K. D. Hinsch, "Optical metrology: Principles and practice", John Wiley & Sons, ۲۰۰۴.

۴. H.-E. Albrecht, M. Borys, N. Damaschke, C. Tropea. “Laser Doppler and Phase Doppler Measurement Techniques”, Springer Verlag, Berlin, ۲۰۰۳.

عنوان درس به فارسی:	مخابرات نوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Optical Communications	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مخابرات مبتنی بر نور

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مزایا و مفاهیم مخابرات نوری
۲. آشنایی با عملکرد و ساخت فیبرهای نوری و منابع اتلاف اطلاعات،
۳. آشنایی با آشکارسازی داده های نوری و لینک های دیجیتال

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مبانی مخابرات فیبر نوری
۲. ساختار و عملکرد فیبرهای نوری
۳. اتلاف و پاشندگی
۴. منابع نوری و آشکارسازها
۵. ارسال توان نوری و تزویج آن
۶. عملیات دریافت نوری
۷. لینک های دیجیتال و آنالوگ
۸. مفاهیم مربوط بهWDM

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. G. Keiser, “Optical fiber communications”, MC Graw-Hill, ۲۰۱۱.
۲. J. Wilson and J. Hawkes, “Optoelectronics – an introduction”, Practice Hall, ۱۹۹۸.

عنوان درس به فارسی:	موضوعات ویژه در فوتونیک ۱	
عنوان درس به انگلیسی:	Directed Studies in Photonics ۱	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با موضوعات خاص مرتبط با پایان نامه دانشجو

اهداف ویژه:

با هماهنگی استاد راهنما تعیین می گردد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مرتبط با موضوع پایان نامه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

با صلاحدید استاد راهنما و در راستای موضوع پایان نامه معرفی می گردد.

عنوان درس به فارسی:	موضوعات ویژه در فوتونیک ۲	
عنوان درس به انگلیسی:	Directed Studies in Photonics ۲	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	
دروس هم‌نیاز:	ندارد	
تعداد واحد:	۳	
تعداد ساعت:	٤٨	

نوع درس و واحد		
نظری ■	پایه ☐	
عملی ☐	تخصصی ☐	
نظری-عملی ☐	اختیاری ■	
	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با موضوعات خاص مرتبط با پایان نامه دانشجو

اهداف ویژه:

با هماهنگی استاد راهنما تعیین می گردد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مرتبط با موضوع پایان نامه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

با صلاحدید استاد راهنما و در راستای موضوع پایان نامه معرفی می گردد.

عنوان درس به فارسی:	پردازش مواد با لیزر		
عنوان درس به انگلیسی:	Laser Material Processing		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨		رساله / پایان‌نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با چگونگی پردازش مواد با لیزر و معماری آن

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم برخورد نور با مواد
۲. آشنایی با معماری سیستم های پردازش مواد
۳. آشنایی با لیزرهای مورد استفاده در پردازش مواد و عملیات مختلف در حوزه پردازش مواد با لیزر

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. لیزرهای مورد استفاده در پردازش مواد
۲. آشنایی با معماری سیستم های لیزری پردازش مواد
۳. برخورد نور با مواد
۴. برشکاری و جوشکاری لیزری
۵. سخت کاری لیزری
۶. سوراخ کاری لیزری
۷. شکل دهی ورقه های فلزی
۸. لحیم کاری
۹. علامت گذاری با لیزر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J. F. Peudy, "Handbook of laser material processing", laser institute of America, ۲۰۰۱.
۲. W. M. Steen, J. Mazumder, "Laser material processing", Springer, ۲۰۱۰.

عنوان درس به فارسی:	رادیومتری و آشکارسازها		
عنوان درس به انگلیسی:	Radiometry and Detectors	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم رادیومتری و آشکارسازی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با انتقال تابش و محاسبات رادیومتری
۲. آشنایی با قانون لامبرت
۳. آشنایی با انواع آشکارسازها و روشهای اندازه گیری خواص نوری مواد

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مبانی رادیومتری و فوتومتری
۲. نواحی و زاویه های فضایی
۳. اصول تابش جسم سیاه و قانون لامبرت
۴. فرم انتگرالی و دیفرانسیلی انتقال تابشی
۵. محاسبات رادیومتری
۶. انتقال در دستگاهها، تصویرسازها، دوربین ها
۷. قانون کیرشهف، نشر، فلزات، دی الکتریک ها و گازها
۸. انواع آشکارسازها: حرارتی، فوتون، CCDها، حالت جامد
۹. رادیومتری: روشها و دستگاههای مربوطه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R. H. Kingston, "Optical Sources: Detectors and Systems", AP, ۱۹۹۵.
۲. R. W. Boyd, "Radiometry and Detection of light", Wiley, ۲۰۰۷.
۳. Dreniak, "Infrared Detectors and Systems", Wiley, ۱۹۹۶.

عنوان درس به فارسی:	روشهای عددی کاربردی		
عنوان درس به انگلیسی:	Applied Numerical Methods	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با روشهای شبیه سازی و معرفی نرم افزارهای تخصصی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی و تسلط بر روشهای عددی لازم برای حل معادلات ریاضی حاکم بر سیستم های فیزیکی

۲. آشنایی و تسلط بر بسته های نرم افزاری خاص برای سیستم های فوتونیکی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. انتگرال گیری و مشتق گیری عددی

۲. حل معادله شرودینگر و پواسون

۳. ماتریس ها

۴. مونت کارلو

۵. حل معادلات دیفرانسیل معمولی

۶. حل معادلات دیفرانسیل جزئی

۷. روشهای آماری

۸. الگوریتم ژنتیک

۹. آشنایی با نرم افزارهای شبیه سازی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. B. Carnahan, H. A. Luther, J. O. Wilkes, “Applied Numerical Methods”, John Wiley & Sons, ۱۹٦۹.
۲. S. S. Rao, “Applied Numerical Methods for Engineers and Scientists”, Pearson Education, ۲۰۰٦.
۳. Y. W. Yong, “Applied Numerical Methods using Matlab”, Wiley, ۲۰۰٥.
٤. L. Randy, H. Douglas, “Genetic Algorithm in Electromagnetics”, Wiley, ۲۰۰۷.

عنوان درس به فارسی:	فیبر نوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Fiber Optics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با انواع فیبرهای نوری و اصول انتشار موج در فیبرها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با فیبرهای تک مد و چند مد
۲. آشنایی با مفاهیم مرتبط با باریکه ها
۳. تسلط بر روشهای اندازه گیری مشخصه های فیبر

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. انتشار موج در فیبر نوری تک مد و چند مد
۲. تقویت گاوسی میدان
۳. اندازه لکه
۴. فیبر ضریب شکست پله ای معادل فیبر تک مد
۵. مواد و پاشندگی موجبر
۶. فیبرهای دوشکستی
۷. نظریه پرتوها در فیبرهای چند مد
۸. پاشندگی مدی
۹. پروفایل نوری و کوپل مدی
۱۰. مشخصه یابی فیبر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. B. Jones, "Introduction to optical fiber communication systems", Oxford University Press, ۱۹۸۸.
۲. Hecht, "Understanding fiber Optics", Prentice Hall, ۲۰۰۶.

عنوان درس به فارسی:	فیزیک اتمی و مولکولی		
عنوان درس به انگلیسی:	Atomic and Molecular Physics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با محیط های بهره و لیزری و کاربردهای آنها در فیزیک اتمی و مولکولی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با بر هم کنش اتمهای تک الکترونی و چند الکترونی با تابش
۲. آشنایی با ساختار مولکولی و طیف مولکولی
۳. آشنایی با برهمکنش لیزر و میزر با اتم ها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. بر هم کنش اتمهای تک الکترونی با تابش و میدان های استاتیک الکتریکی و مغناطیسی خارجی
۲. بر هم کنش اتمهای چند الکترونی با تابش و میدان های استاتیک الکتریکی و مغناطیسی خارجی
۳. بررسی ساختار مولکولی و طیف مولکولی
۴. برخورد و پراکندگی الکترون از اتم و اتم از اتم
۵. لیزر و میزر و اندرکنش آنها با اتم ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. B. H. Bransden, C. J. Joachain, "Physics of Atoms and Molecules", Longman Publishing Group, ۲۰۰۳.

۲. D. Wolfgang, "Atoms, Molecules and Photons: An introduction to atomic, molecular and quantum physics", ۲nd edition, Springer, ۲۰۱۱.

عنوان درس به فارسی:	فیزیک تخلیه الکتریکی گازها		
عنوان درس به انگلیسی:	Gas Discharge Physics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مفهوم چگونگی تولید و از بین رفتن ذرات باردار و تخلیه الکتریکی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با معادلات جنبشی برای الکترون ها
۲. آشنایی با تولید و فنای ذرات باردار
۳. آشنایی با تخلیه الکتریکی گازها در فرکانس های مختلف

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تخلیه الکتریکیGlow
۲. سرعت سوق الکتریکی
۳. انرژی ذرات باردار در میدان الکتریکی ثابت
۴. برهم کنش الکترونها در یک میدان غیرثابت
۵. تولید و فنای ذرات باردار
۶. معادلات جنبشی برای الکترون ها
۷. تخلیه الکتریکی گازها در فرکانسهای متفاوت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Yu. P. Raizer, "Gas Discharge Physics", Springer, ۱۹۹۱.
۲. A. M. Lieberman, J. A. Lichtenberg, "Principles of plasma discharges and materials processing", Wiley, ۲۰۰۵.
۳. Yu. D. Korolov, G. A. Mesyats, "Physics of pulsed breakdown in gases", URO-Press, ۱۹۹۸.

عنوان درس به فارسی:	لیزرهای الکترون آزاد		
عنوان درس به انگلیسی:	Free Electron Lasers	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اپتیک باریکه های الکترونی و لیزرهای الکترون آزاد

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با معادله حرکت الکترون و انتشار آن در میدان مغناطیسی
۲. آشنایی با تابش سینکروترونی
۳. آشنایی با معادله پاندول الکترون آزاد و حرکات حلقه ای در لیزر الکترون آزاد

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اپتیک باریکه الکترونی و تشعشع سینکترون
۲. تابش سینکترونی
۳. لیزر الکترون آزاد
۴. معادله پاندول الکترون آزاد
۵. معادله انتگرالی در لیزر الکترون آزاد
۶. حرکات حلقه ای در لیزر الکترون آزاد

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. V. V. Kulish, "Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers", Taylor & Francis, ۲۰۱۲.
۲. G. Dattoil, A. Renieri, A. Torre, "Lectures on the free electron laser theory & related topics", World Scientific, ۱۹۹۳.

عنوان درس به فارسی:	لیزرهای حالت جامد	
عنوان درس به انگلیسی:	Solid State Lasers	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با لیزرهای حالت جامد

اهداف ویژه:

۱. آشنایی محیط های بهره حالت جامد و مکانیسم عملکردی لیزرهای حالت جامد
۲. ویژگی ها و کاربردهای لیزرهای حالت جامد

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. خصوصیات مواد لیزرهای حالت جامد
۲. نوسانگرهای لیزری
۳. تقویت کننده های لیزری
۴. مشددهای اپتیکی
۵. سیستم های پمپ اپتیکی
۶. اثرات حرارتی
۷. رولا لاکینگ
۸. روشهایQ-Switching
۹. آشنایی با قطعات اپتیکی غیرخطی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله، تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. Koechner, “Solid State Laser Engineering”, Springer, ۲۰۰٦.
۲. W. W. Chow, S. W. Koch, “Semiconductor Laser Fundamentals: Physics of the Gain Materials”, Springer, ۲۰۰۳.
۳. P. S. Zory, J. Paul, F. Liao, P. Kelly, “Quantum Well Lasers, Academic Press, ۱۹۹۳.
٤. J. Ohtsubo, “Semiconductor Lasers”, Springer, ۲۰۰۸.

عنوان درس به فارسی:	لیزرهای گازی		
عنوان درس به انگلیسی:	Gas Lasers	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با تخلیه الکتریکی در محیط های گازی و مروری بر انواع لیزرهای گازی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با انتقال انرژی در لیزرهای گازی
۲. آشنایی با فیزیک تخلیه الکتریکی
۳. آشنایی با انواع لیزرهای گازی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تخلیه الکتریکی
۲. سازوکارهای انتقال انرژی در لیزرهای گازی
۳. آشنایی با مشددها
۴. لیزر CO_2
۵. لیزر یون آرگون
۶. لیزر اگزایمر
۷. لیزرهای شیمیایی
۸. لیزرهای بخار فلزی
۹. لیزر He-Ne

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. M. Endo, R. F. Walter, “Gas Lasers”, Taylor & Francis, ۲۰۰٦.
۲. G. A. Mesiats, V. V. Osipov, V. F. Tarasenko, “Pulsed Gas Lasers”, SPIE, ۱۹۹٥.
۳. I. G. Ivanov, “Metal Vapor Ion Laser”, Wiley, ۱۹۹٦.

عنوان درس به فارسی:	مبانی اپتیک فوریه		
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Fourier Optics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم فضای فوریه و آنالیز فوریه در اپتیک

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با انتگرال های فوریه و خواص تبدیل فوریه
۲. آشنایی با فیلترهای مبتنی بر آنالیز فوریه، آشنایی با تبدیل گسسته فوریه
۳. بررسی پدیده های اپتیکی از طریق آنالیز فوریه و آشنایی با تشکیل تصویر با رهیافت فوریه

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. انتگرال های فوریه
۲. خواص تبدیلات فوریه
۳. تبدیل فوریه و سیستم های LSI
۴. سیستم های LSI به عنوان فیلتر
۵. نمونه برداری
۶. تبدیل گسسته فوریه
۷. تبدیل دوبعدی فوریه
۸. میدان های موجی اپتیکی
۹. تشکیل تصویر با نور همدوس و غیرهمدوس

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J. D. Gaskill, “Linear systems, Fourier Transforms and Optics”, Wiley, ۱۹۷۸.
۲. O. K. Ersoy, “Diffraction, Fourier Optics and Imaging”, Wiley-Interscience ۲۰۰۷.
۳. D. G. Voelz, “Computational Fourier Optics: a MATLAB tutorial”, SPIE, ۲۰۱۱. ۳. I. G. Ivanov, “Metal Vapor Ion Laser”, Wiley, ۱۹۹٦.

عنوان درس به فارسی:	بیوفوتونیک ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Biophotonics ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	☐ پایه	■ نظری
دروس هم‌نیاز:	ندارد	☐ تخصصی	☐ عملی
تعداد واحد:	۳	■ اختیاری	☐ نظری-عملی
تعداد ساعت:	٤٨	☐ رساله / پایان‌نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با بافت های زیستی و اندرکنش نور با بافت

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مبانی سلولی و بافت های بیولوژیک
۲. آشنایی با خواص نوری مواد زیستی
۳. آشنایی با کاربرد همدوسی در تصویر برداری ها و تداخل سنجی ها و آشنایی با طیف سنجی ساختارهای زیستی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مبانی سلولی و آشنایی با بافت بیولوژیک
۲. مروری بر اپتیک پرتو، موجی و ذره ای
۳. مروری بر قطبش نور و انتشار آن در محیط های دوشکستی بیولوژیک
۴. خواص نوی مواد زیستی و روشهای اندازه گیری آنها
۵. اثرات همدوسی و کاربرد آن در بیولوژی (OCT و تداخل سنجی)
۶. کاربرد طیف سنجی در ساختارهای زیستی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. N. Prasad, "Introduction to Biophotonics", Wiley-Interview ۲۰۰۳.

۲. A. Wax, V. Backman, "Biomedical Application of Light Scattering", McGraw-Hill, ۲۰۱۰.

عنوان درس به فارسی:	بیوفوتونیک ۲		
عنوان درس به انگلیسی:	Biophotonics ۲	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	بیوفوتونیک ۱	■ نظری	☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	ندارد	☐ عملی	☐ تخصصی
تعداد واحد:	۳	☐ نظری-عملی	■ اختیاری
تعداد ساعت:	٤٨		☐ رساله / پایان‌نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مباحث پیشرفته در بیوفوتونیک

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با اندرکنش نور و بافت
۲. آشنایی با روش های شبیه سازی
۳. آشنایی با ابزارهای نوری مرتبط با دستکاری های زیستی، آشنایی با بیومتریال ها و ...

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مبانی سیستم های بیولوژی
۲. اندرکنش نور و مواد زیستی
۳. روشهای شبیه سازی اندرکنش نور و مواد زیستی
۴. بیوسنسورهای نوری
۵. درمان با تحریک نوری
۶. انبرک لیزری و بیولوژی
۷. نانو فن آوری در بیوفوتونیک
۸. بیومتریال در فوتونیک
۹. ساختارهای بیولوژیک نانو

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. N. Prasad, “Introduction to Biophotonics”, Wiley-Interview ۲۰۰۳.
۲. A. Wax, V. Backman, “Biomedical Application of Light Scattering”, McGraw-Hill, ۲۰۱۰.
۳. Tissue Optics: Light Scattering Methods and Instruments for Medical Diagnostics, Third Edition, SPIE ۲۰۱۵.
٤. X. Fan, “Advanced Photonic Structures for Biological and Chemical Detection”, Springer, ۲۰۰۹.

عنوان درس به فارسی:	خواص نوری مواد		
عنوان درس به انگلیسی:	Optical Properties of Materials	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با تابع پاسخ و فرآیندهای انتشار نور در محیط های مختلف

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مکانیسم های انتشار نور، جذب نور و پراکندگی ها
۲. آشنایی با فوتولومینسانس و اپتیک الکترون آزاد
۳. آشنایی با خواص نوری مواد مولکولی و ساختارهای با ابعاد پایین و ...

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. خواص اپتیکی و توابع پاسخ
۲. مکانیسم های کلاسیکی انتشار نور
۳. مکانیسم جذب نور و پراکندگی های کشسان نوری
۴. اکسیتون ها
۵. فوتولومینسانس
۶. فونونها
۷. اپتیک الکترون آزاد
۸. خواص نوری ناخالصی ها در جامدات و ساختارهای با ابعاد پایین
۹. خواص نوری مواد مولکولی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. M. Fox, “Optical Properties of Solids”, Oxford University Press, ۲۰۰۱.
۲. D. Dragoman, M. Dragoman, “Optical Characterization of Solids”, Springer, ۲۰۰۲.
۳. V. A. Markel, T. F. George, “Optics of Nanostructured Materials”, Wiley-Interscience, ۲۰۰۱.

عنوان درس به فارسی:	مبانی طراحی اپتیکی		
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Optical Design	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با ادوات نوری و چگونگی طراحی چیدمان ها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مکانیسم و طراحی ادوات نوری
۲. آشنایی با نرم افزارهای مربوط چیدمان نوری
۳. آشنایی با مواد اپتیکی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مرور مباحث مربوطه از الکترومغناطیس
۲. نورشناسی مرتبه اول
۳. ابیراهی ها، منشورها و آینه ها
۴. چشم، دهانه بندها و دهانه ها
۵. مواد اپتیکی و پوشش های اپتیکی
۶. نورسنجی و دستگاه های مهم اپتیکی
۷. محاسبات اپتیکی
۸. ارزیابی تصویر
۹. اصول طراحی دستگاه های اپتیکی
۱۰. نرم افزارهای مورد نیاز

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. J. Smith, “Modern Optical Engineering”, McGraw-Hill Professional, ۲۰۰۸.
۲. D. Lardner, P. R. Lulu, “Optics and Optical Instruments”, Science, ۲۰۱۰.

عنوان درس به فارسی:	هولوگرافی		
عنوان درس به انگلیسی:	Holography	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم هولوگرافی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با ثبت جبهه موج
۲. آشنایی با انواع هولوگرافی
۳. آشنایی با مواد مورد استفاده در ثبت هولوگرام
٤. آشنایی با هولوگرافی دیجیتال

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم ثبت جبهه موج
۲. مروری بر مبانی هولوگرافی
۳. پاسخ لایه نازک و معادله توری نازک
۴. انواع هولوگرافی و هولوگرافی منبع نقطه ای
۵. هولوگرام های رنگین کمان
۶. مواد ثبت کننده هولوگرام
۷. هولوگرام های تولید شده کامپیوتری و هولوگرافی دیجیتال
۸. توری های مضاعف
۹. هولوگرافی زمان زنده و حافظه هولوگرافیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. G. Ackermann, J. Eichler, "Holography: a practical approach", Wiley, ۲۰۰۷.
۲. P. Hariharan, "Optical holography: Principles, Techniques, and Application", Cambridge University Press, ۱۹۹۶.

عنوان درس به فارسی:	مگنتوفوتونیک ۱	
عنوان درس به انگلیسی:	Magnetophotonics ۱	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	■ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	ندارد	☐ عملی ☐ تخصصی
تعداد واحد:	۳	☐ نظری-عملی ■ اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸	☐ رساله / پایان‌نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با محیط های ناهمسانگرد و مگنتواپتیک

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با اثرهای مگنتواپتیکی
۲. آشنایی با پدیده های مگنتواپتیکی و توابع پاسخ
۳. آشنایی با روشهای تجربی در مگنتواپتیک

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اثرات مگنتواپتیکی - اثر فارادی در دی الکتریک ها
۲. مقدمه ای بر پدیده های مگنتواپتیکی
۳. منشا مغناطیس و نظم های مغناطیسی
۴. توابع پاسخ و اثر فارادی در مواد فرومغناطیس
۵. پاشندگی اپتیکی محیط های مغناطیسی
۶. ناهمسانگردی مغناطیسی و اثرات مگنتواپتیکی آن
۷. اثر کاتان-ماتان و اثر کر
۸. بلورهای مگنتوفوتونی
۹. روشهای تجربی در مگنتواپتیک و کاربردهای مگنتواپتیک
۱۰. مگنتواپتیک غیرخطی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. S. Visnovsky, “Optics in Magnetic Multilayers and Nanostructures”, Taylor & Francis, ۲۰۰۶.
۲. A. K. Zvezdine, V. A. Kotov, “Modern Magneto Optics & Magneto Optical Materials”, IOP pub, ۱۹۹۸.

عنوان درس به فارسی:	مگنتوفوتونیک ۲	
عنوان درس به انگلیسی:	Magnetophotonics ۲	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	مگنتوفوتونیک ۱	☐ پایه ■ نظری
دروس هم‌نیاز:	ندارد	☐ تخصصی ☐ عملی
تعداد واحد:	۳	■ اختیاری ☐ نظری-عملی
تعداد ساعت:	٤٨	☐ رساله / پایان‌نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با ادوات مگنتوفوتونی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مواد، ابزارها و خواص مگنتوفوتونی
۲. آشنایی با مبانی کوانتومی مگنتواپتیک

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مواد مگنتوفوتونی
۲. ابزارهای مگنتوفوتونی
۳. امواج اسپینی
۴. مدولاتورهای فرکانس بالا
۵. خواص غیرخطی در مواد و ساختارهای مگنتوفوتونی
۶. اپتیک مواد مگنتوالکتریک
۷. مگنتواپتیک اشعه X
۸. مگنتواپتیک میدان بالا
۹. مبانی کوانتومی مگنتواپتیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. V. Antonov, B. Harmon, A. Yaresko, “Electronic Structure and Magento-Optical Properties of Solids”, Kluwer Academic Publishers, ۲۰۰٤.
۲. W. Peng, S. Zhu, W. Wang, W. Zhang, J. Gu, X. Hu, D. Zhang, Z. Chen, “Advanced Fundamental Materials”, Wiley-VCH Verlag, ۲۰۱۲.
۳. M. Mansuripur, “The Physical Principles of Magneto-Optical Recording”, Cambridge University Press, ۱۹۹٥.

عنوان درس به فارسی:	اپتیک نیم رسانا ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Semiconductor Optics ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با محیط های نیمه رسانا و اپتیک حاکم بر آنها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نوارهای الکترونی در نیم رساناها
۲. آشنایی با برهم کنش نور با نیم رسانا، آشنایی با اکسیتونها و خواص نوری آنها
۳. آشنایی با خواص نوری فونونها، پلاسمون ها و مگنون ها
٤. آشنایی با قطعات نوری نیم رسانا

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. حالت ها و نوارهای الکترونی در نیم رساناها و ترابرد الکترونی
۲. مبانی خواص نوری نیم رساناها
۳. اکسیتون ها و خواص نوری مرتبط
۴. جفت اکسیتون و تریون - پلاریتون
۵. خواص نوری اکسیتون ها در ساختارهای کوانتومی
۶. خواص نوری فونون ها، پلاسمون ها و مگنون ها
۷. خواص نوری مربوط به ناخالصی ها و حالتهای جایگزیده در نیم رساناها
۸. خواص نوری غیرخطی در نیم رساناها
۹. اتصالات نیم رسانا و قطعات نوری نیم رسانا

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. C. Klingshirn, "Semiconductor Optics", Springer, ۲۰۰۵.

۲. J. Singh, "Semiconductor Optoelectronics", McGraw-Hill, ۱۹۹۵.

عنوان درس به فارسی:	اپتیک نیم رسانا ۲		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Semiconductor Optics ۲		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	اپتیک نیم رسانا ۱		تخصصی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد		اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۳		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اپتیک نیم رسانا و کاربردهای آن

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با انواع ادوات نیم رسانا
۲. آشنایی با فن آوری های پیشرفته مبتنی بر ادوات نیم رسانا

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مروری بر خواص نوری نیم رسانا
۲. فیزیک گرافن و سیستم های دو بعدی جدید و خواص نوری آن
۳. تولید نور و راههای آن
۴. اصول لیزرهای نیم رسانا
۵. اصول مدولاتورهای الکترواپتیکی
۶. آشکارسازی نور و سلولهای خورشیدی
۷. افزاره های گرافنی و هیبریدی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. S. L. Chuang, "The Physics of Photonic Devices", Wiley, ۲۰۰۹.

۲. H. Aoki, "Physics of Graphene", Springer, ۲۰۱۴.

عنوان درس به فارسی:	الکترودینامیک عددی		
عنوان درس به انگلیسی:	Numerical Electrodynamics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با روشهای محاسباتی مختلف در الکترودینامیک

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با روشهای عددی مورد استفاده در الکترودینامیک
۲. آشنایی با روشهای Finite Element، Monte Carlo، moment و ...

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم اساسی
۲. روشهای تحلیلی
۳. روشهای وردشی
۴. روشهای تفاضل محدود
۵. روش اجزا محدود
۶. روش مونت کارلو
۷. روشهای مومنت
۸. روشهای ماتریس انتقال
۹. روش خطوط

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. N. O. Sadiku, "Numerical Techniques in Electromagnetics", CRC Press, ۲۰۰۰.

۲. A. Taflove, C. S. Hagness, "Computational Electrodynamics the finite difference time-domain", Artech House, ۲۰۰۵.

عنوان درس به فارسی:	لیزرهای نیم رسانا		
عنوان درس به انگلیسی:	Semiconductor Lasers	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اصول عملکرد و انواع لیزرهای نیم رسانا

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با محیط های بهره نیم رسانا
۲. آشنایی با ساختارهای کوانتومی نیم رسانا و لیزر در آنها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. معادله ماکسول کند تغییر
۲. مکانیک کوانتومی محیط نیم رسانا
۳. بهره کوانتومی در لیزرهای نیم رسانا
۴. نظریه حامل آزاد و تقریب شبه تعادلی
۵. اثرات کولنی و اثرات همبستگی
۶. ساختارنواری نیم رسانا
۷. چاه های کوانتومی و چاه های کوانتومی تنشی
۸. لیزرهای چاه کوانتومی و لیزرهای چاه کوانتومی چندگانه
۹. تنظیم نوارهای رسانش و ظرفیت لیزر چاه کوانتومی
۱۰. لیزرهای سیم کوانتومی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. W. Chow, S. W. Koch, “Semiconductor Laser Fundamentals: Physics of Gain Materials”, Springer, ۲۰۰۳.
۲. P. S. Zory, J. Paul, F. Liao, P. Kelly, “Quantum Well Lasers”, Academic Press, ۱۹۹۳.
۳. J. Ohtsubo, “Semiconductor Lasers”, Springer Verlag, ۲۰۰۸.

عنوان درس به فارسی:	ساخت میکرونی		
عنوان درس به انگلیسی:	Microfabrication		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		■ نظری ☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	ندارد		☐ عملی ☐ تخصصی
تعداد واحد:	۳		☐ نظری-عملی ■ اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸		☐ رساله / پایان‌نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با تکنولوژی های ساخت میکرونی و کاربرد ساختارهای میکرونی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با لیتوگرافی
۲. مواد لیتوگرافی و تکنیک های لایه نشانی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با میکروتکنولوژی
۲. آشنایی با قعطاتMOEMS
۳. آشنایی با فوتورزیست و سیستم های تابش
۴. مواد لیتوگرافی
۵. تکنیک های لایه نشانیPIE ، PECVD و آبکاری
۶. روشهای انتقال طرح از فوتورزیست
۷. تمیزکاری و اتاق تمیز
۸. مباحث پیشرفته در لیتوگرافی و نانولیتوگرافی
۹. سیستم های تست و اندازه گیری
۱۰. آشنایی با کاربردهای میکروساختارها در فن آوری روز

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. S. Franssila, “Introduction to Microfabrication”, Wiley, ۲۰۰٤.
۲. B. J. Thompson, “Microlithography”, Taylor and Francis, ۲۰۰۷.
۳. A. Chris Mack, “Fundamental principles of optical lithography: the science of microfabrication”, Wiley, ۲۰۰۷.

عنوان درس به فارسی:	فوتونیک مواد آلی و پلیمرها		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Photonics of Organic Materials and Polymers		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		تخصصی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد		اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۳		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مواد آلی و اپتیک حاکم بر آنها

اهداف ویژه:

۱. مرور مواد اپتیکی و مواد فوتونیکی
۲. آشنایی با مواد آلی و پلیمرها، تسلط بر روشهای فیزیکی مطالعه پلیمرها
۳. آشنایی با بلورهای مایع، آشنایی با پدیده های غیرخطی، آشنایی با پلیمرهای رسانا و کاربردهای آنها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مروری بر روابط و پدیده های اپتیکی خطی – مروری بر برهمکنش نور با ماده و ویژگی های اپتیکی مواد – مروری بر مواد اپتیکی و مواد فوتونیکی
۲. آشنایی با مواد آلی و پلیمرها به عنوان مواد اپتیکی و فوتونیکی
۳. ساختار پلیمرها و مواد آلی و روشهای تولید پلیمرها، مواد آلی و بلورهای مایع
۴. خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها و پلیمرهای آلاییده
۵. روشهای فیزیکی مطالعه پلیمرها و خواص الکتریکی آنها
۶. کوپلیمرها و پلیمرهای بلور مایع
۷. پدیده های غیرخطی درجه دو و سه
۸. پلیمرهای الکترواپتیکی و کاربردهای آنها
۹. پلیمرهای رسانا و نور – -پلیمرهای فوتوریفرکتیو و پلیمرهای نورگسیل

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. H. S. Nalwa, S. Miyata, “Nonlinear Optics of Organic Molecules and Polymers”, CRC Press, ۱۹۹۷.
۲. R. W. Boyd, “Nonlinear Optics”, Academic Press, ۲۰۰۸.
۳. P. N. Prasad, D. J. Williams, “Introduction to NLO effects in Molecules and Polymers”, John Wiley, ۱۹۹۱.

عنوان درس به فارسی:	اپتوالکترونیک مواد آلی		
عنوان درس به انگلیسی:	Organic Optoelectronics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مباحث مربوط به اپتوالکترونیک مواد آلی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با شیمی و ساختار انرژی مولکولها
۲. آشنایی با لایه های نازک و ایجاد آنها
۳. آشنایی با اثر فوتوولتائیک، مواد غیرخطی و بلورهای مایع

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. شیمی مولکولها
۲. ساختار انرژی مولکولها
۳. اکسیتون
۴. لایه های نازک و ایجاد آن
۵. عوامل انتقال بار
۶. اثر فوتوولتائیک
۷. LED ها
۸. لیزرها
۹. مواد غیرخطی
۱۰. کریستال مایع

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. D. M. Guldi, N. Martin, “Organic Optoelectronics”, M/T lecture notes, Springer, ۲۰۰۲.
۲. Z. Li, Z. R. Li, H. Meng, “Organic Light-Emitting Materials and Devices”, CRC Press, ۲۰۰۷.

عنوان درس به فارسی:	اپتیک تطبیقی		
عنوان درس به انگلیسی:	Adaptive Optics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با ابیراهی و اپتیک تطبیقی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با آثار جوی و حرارتی و ...
۲. آشنایی با سیستم های اپتیکی تطبیقی، آشنایی با بازسازی جبهه موج

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. منشاء ابیراهی
۲. روشهای جبرانی ابیراهی از طریق اپتیک تطبیقی
۳. سیستم های اپتیک تطبیقی
۴. ثبت جبهه موج بوسیله اپتیک تطبیقی
۵. نحوه تصحیح جبهه موج توسط اپتیک تطبیقی
۶. بازسازی جبهه موج و کنترل بوسیله اپتیک تطبیقی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R. K. Tyson, "Principles of Adaptive Optics", Academic Press, ۲۰۱۰.

۲. J. Porter, H. M. Queener, J. E. Lin, K. Thorn, A. Awwal, "Adaptive Optics for Vision Science: Principles, Practices, Design, and Applications", John Wiley and Sons, ۲۰۰٦.

عنوان درس به فارسی:	اپتیک نانوساختارها		
عنوان درس به انگلیسی:	Optics of Nanostructures	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اپتیک ساختارهای نانو

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با اپتیک نیمرساناهای کوانتومی و تسلط بر روش های ریاضی
۲. آشنایی با خواص بس ذره ای در نانوساختارها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ای بر کوانتش دوم و نظریه بس ذره ای
۲. آشنایی با اپتیک نیمرسانا و ویژگی های اپتیکی نیمرساناهای کوانتومی: چاهها، سیم ها و نقطه های کوانتومی
۳. خواص بس ذره ای اکسیتون ها، پلاسمون ها و پلاریتون ها در نانوساختارها
۴. اپتیک نانوساختارهای مغناطیسی و خواص بس ذره ای مگنونها در نانوساختارها
۵. روزنه های کوچکتر از طول موج
۶. اپتیک میدان نزدیک
۷. توان تفکیک فضایی و دقت مکانی
۸. پراکندگی از ذرات نانو
۹. اندازه گیری میدان دور از ساختارهای نانو
۱۰. میکروسکوپی میدان نزدیک و کاوشگرهای میدان نزدیک
۱۱. تصویربرداری تک مولکول

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. L. Novotny, “Principles of Nano-Optics”, Cambridge, ۲۰۰٦.
۲. C. Delerue, M. Lannoo, “Nanostructures: theory and modeling”, Springer, ۲۰۰۵.

عنوان درس به فارسی:	خواص کوانتومی اپتیک نانوساختارها		نوع درس و واحد	
عنوان درس به انگلیسی:	Quantum Properties of Optics of Nanostructures		پایه ☐	نظری ■
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		تخصصی ☐	عملی ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد		اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد واحد:	۳		رساله / پایان‌نامه ☐	
تعداد ساعت:	٤٨			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اپتیک خواص کوانتومی نوری نانوساختارها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نظریه الکترودینامیک کوانتومی
۲. آشنایی با توابع همبستگی در نیمرساناهای کوانتومی
۳. تسلط بر برهمکنش های فوتون-فونون-حاملهای بار در نانوساختارهای نیمرسانا

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه ای بر الکترودینامیک کوانتومی و آشنایی با نظریه بس ذره ای
۲. طبقه بندی معادلات حرکت و روشهای حل آن
۳. توابع همبستگی در نیمرساناهای کوانتومی
۴. اندرکنش فونون-فوتون
۵. حاملهای بار در نانوساختارهای نیمرسانا
۶. آثار اکسایتونی در اپتیک نیمرساناها، قطبش، وافازی و واهمدوسی
۷. برهم کنش، تولید و آشکارسازی های کوانتوم اپتیکی در نانوساختارها
۸. برهم کنش های غیرخطی در نانوساختارها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Y. Yamamoto, A. Imamuglu, "Mesoscopic Quantum Optics", John Wiley and Sons, ۱۹۹۹.
۲. T. Meier, T. Thomas, S. W. Koch, "Coherent Semiconductor Optics", Springer, ۲۰۰۷.
۳. T. Takagahara, "Quantum Coherence, Correlation and Decoherence in Semiconductor Nanostructures", Elsevier Science, ۲۰۰۳.

عنوان درس به فارسی:	بلورهای فوتونی		
عنوان درس به انگلیسی:	Photonic Crystals	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	■ نظری	☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	ندارد	☐ عملی	☐ تخصصی
تعداد واحد:	۳	☐ نظری-عملی	■ اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸		☐ رساله / پایان‌نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با ساختارهای تناوبی فوتونی و روشهای محاسباتی آنها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نوار فوتونی و مدهای ویژه بلورهای فوتونی
۲. توانایی محاسبه پاسخ نوری و طیف عبوری
۳. آشنایی با اپتیک کوانتومی در بلورهای فوتونی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. محاسبات نوار فوتونی
۲. توابع گرین
۳. مدهای ویژه بلورهای فوتونی و تقارن مدهای ویژه
۴. طیف عبوری
۵. پاسخ نوری بلورهای فوتونی و مدهای نقص
۶. محاسبه نوارها برای بلورهای فوتونی با ثابت دی الکتریک وابسه به فرکانس
۷. تیغه های بلور فوتونی
۸. آستانه لیزری در بلورهای فوتونی
۹. اپتیک کوانتومی در بلورهای فوتونی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. K. Sakoda, “Optical Properties of Photonic Crystals”, Springer, ۲۰۰۵.
۲. J. D. Joannopouolos, R. D. Meade, J. N. Winn, “Photonics Crystals: Molding the Flow of Light”, Princeton University Press, ۲۰۰۸.

عنوان درس به فارسی:	حسگرهای فیبر نوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Fiber Optic Sensors		نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳		اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨		رساله / پایان‌نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با حسگرهای مبتنی بر فیبر نوری

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با تکنیک های آشکارسازی در حسگرهای فیبر نوری
۲. آشنایی با عملکرد قطعات فیبر نوری
۳. آشنایی با انواع حسگرهای فیبرنوری و تکنیک های مجتمع سازی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مبانی حسگرهای فیبرنوری
۲. تکنیک های آشکارسازی در حسگرهای فیبرنوری
۳. عملکرد قطعات فیبرنوری (کوپلر، سیرکولاتور و ایزولاتور، منابع نوری)
۴. بررسی انتشار و جفت شدگی مدی در فیبرهای نوری
۵. حسگرهای توزیعی و حسگرهای میدان میرا شونده برپایه تغییر ساختار فیبر نوری
۶. حسگرهای تداخل سنجی، حسگرهای قطبشی،حسگرهای ریزساختار و بلور فوتونی
۷. حسگرهای فیبر نوری پلاسمون سطحی و جایگزیده، حسگرهای میکرومشدد
۸. تکنیک های مجتمع سازی در حسگرهای فیبرنوری
۹. حسگرهای زیستی-شیمیایی فیبر نوری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. A. Rogers, “Polarization in Optical Fiber”, Artech House, ۲۰۰۸.
۲. S. Yin, “Fiber Optic Sensors”, CRC Press, ۲۰۰۸.
۳. J. Heebner, “Optical microresponders”, Springer, ۲۰۰۸.
٤. B. D. Gupta, “Fiber Optic Sensor”, NIDA, ۲۰۰٦.

عنوان درس به فارسی:	نظریه کوانتومی جامدات		
عنوان درس به انگلیسی:	Quantum Theory of Solids	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با نظریه های کوانتومی توصیف کننده خواص محیط های حالت جامد

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نظریه های کوانتومی فونونی و مغناطیسی
۲. تسلط بر روشهای محاسبه نوار انرژی
۳. آشنایی با برهم کنش الکترون-الکترون

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. نظریه کوانتومی فونونی
۲. نظریه کوانتومی مغناطیسی
۳. تقارن و نتایج آن
۴. روشهای محاسبه نوار انرژی
۵. اثرات ناشی از میدان های خارجی
۶. الکترون ها، فونون ها و برهم کنش آنها
۷. برهم کنش الکترون-الکترون

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J. Patterson, B. Bailey, "Solid-State Physics: Introduction to the Theory", Springer, ۲۰۰۷.
۲. L. Kantorovich, "Quantum Theory of the Solid State: an introduction", Springer, ۲۰۰۴.
۳. J. Callaway, "Quantum Theory of the Solid State", Academic Press, ۱۹۹۱.

عنوان درس به فارسی:	فروشکست القایی لیزری		
عنوان درس به انگلیسی:	Laser Induced Breakdown	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با پدیده فروشکست حاصل از لیزرها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با لیزرهای پالسی
۲. آشنایی با فیزیک پلاسما و مکانیسم های تخلیه
۳. آشنایی با برهمکنش لیزر با پلاسمای لیزری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. لیزرهای پالس کوتاه
۲. فیزیک پلاسما و دانسیته الکترونی و فرکانس پلاسما
۳. تعادل ترمودینامیکی موضعی
۴. برهم کنش لیزر با ماده و چگونگی ایجاد پلاسما
۵. آستانه تخلیه و مکانیسم های ایجاد تخلیه و تاثیر پهنای پالس بر تخلیه
۶. برهمکنش لیزر با پلاسمای لیزری
۷. پدیده خودجذبی و پدیده شیلدینگ
۸. تابش پلاسما و اندازه گیری تابش پلاسما
۹. امواج شوک و کاربردهای تخلیه لیزری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی و حل مساله

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. A. Miziolek, V. Palleschi, I. Schechter, “Laser Induced Breakdown Spectroscopy: Fundamentals and Applications”, Cambridge University Press, ۲۰۰٦.
۲. D. A. Cremers, J. Radziemskil, “Handbook of Laser Induced Breakdown Spectroscopy”, John Wiley and Sons, ۲۰۰٦.

عنوان درس به فارسی:	مدارهای مجتمع اپتیکی		
عنوان درس به انگلیسی:	Integrated Optics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با ادوات و مدارهای مجتمع نوری

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با موجبرها
۲. آشنایی با مدها در موجبر
۳. یادگیری روش المان محدود

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. نظریه موجی موجبرهای اپتیکی
۲. موجبرهای تخت و مستطیلی
۳. مدها در موجبر و مد جفت شده
۴. اثرات غیرخطی در موجبرها
۵. روش اجزا محدود برای بررسی انتشار نور در موجبر
۶. روش انتشار باریکه برای بررسی انتشار نور در موجبر
۷. مدارهای اپتیکی مجتمع مسطح
۸. کاربردها
۹. محیط های مناسب

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. K. Okamoto, "Fundamentals of Waveguides", Academic Press, ۲۰۰۶.
۲. G. Lifante, "Integrated Photonics: Fundamentals", Wiley, ۲۰۰۳.

عنوان درس به فارسی:	پردازش نوری اطلاعات	
عنوان درس به انگلیسی:	Optical Information Processing	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با پردازش سیگنال و اطلاعات مبتنی بر نور

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با تئوری پراش عددی
۲. آشنایی با تحلیل اپتیک موجی و فرکانسی
۳. آشنایی با تمام نگاری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آنالیز دوبعدی سیگنالها و سیستم ها
۲. مبانی نظریه پراش عددی
۳. پراش فرنل و فرانهوفر
۴. تحلیل اپتیک موجی سیستمهای اپتیکی همدوس
۵. تحلیل فرکانسی سیستمهای تحلیلی
۶. مدولاسیون جبهه موج
۷. پردازش اطلاعات نوری آنالوگ
۸. تمام نگاری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J. W. Goodman, "Introduction to Fourier Optics", ۳rd Edition, Roberts and Company Publishers, ۲۰۰۴.
۲. A. Lugt Vander, "Optical Signal Processing", John Wiley, ۱۹۹۲.
۳. G. Cloud, "Optical Methods of Engineering Analysis", Cambridge University Press, ۱۹۹۸.

عنوان درس به فارسی:	اطلاعات کوانتومی		
عنوان درس به انگلیسی:	Quantum Information	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اطلاعات کوانتومی و محاسبات کوانتومی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نور غیرکلاسیکی
۲. آشنایی با کریپتوگرافی کوانتومی
۳. آشنایی با روشهای محاسبات کوانتومی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. پارادوکس EPR
۲. نور غیرکلاسیکی
۳. کریپتوگرافی کوانتومی
۴. محاسبات کوانتومی
۵. تله پورتیشن کوانتومی
۶. حالت های درهم تنیده

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. C. Gerry, P. Knight, "Introductory Quantum Optics", Cambridge University Press, ۲۰۰۶.
۲. M. Fox, "Quantum Optics", Oxford University Press, ۲۰۰۶.
۳. M. O. Scully, M. S. Zubairy, "Quantum Optics", Cambridge University Press, ۱۹۹۷.

عنوان درس به فارسی:	اندرکنش لیزر با پلاسما		
عنوان درس به انگلیسی:	Laser-Plasma Interaction	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با محیط های پلاسمایی و برهمکنش لیزر – پلاسما

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با انتشار امواج در پلاسما
۲. آشنایی با مفاهیم انتشار و جذب برخوردی در پلاسما
۳. آشنایی با اثرات غیرخطی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مفاهیم اولیه و توصیف دوسیالی از پلاسما
۲. انتشار امواج الکترومغناطیسی در پلاسما و انتشار امواج نوری در پلاسماهای ناهمگن
۳. جذب برخوردی امواج الکترومغناطیسی در پلاسما
۴. تحریک پارامتریک امواج الکترونی و یونی
۵. پراکندگی واداشته رامان و بریلوئن
۶. تغییر پروفایل چگالی
۷. اثرات غیرخطی ناپایداری های پلاسما
۸. ترابرد انرژی الکترون
۹. آزمایشات لیزر–پلاسما

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی–بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. L. Kruer, “The Physics of Laser Plasa Interactions”, Westview Press, ۲۰۰۳.
۲. A. Jaroszynski, R. Bingham, R. A. Cairns, “Laser Plasma Interactions”, Taylor&Francis, ۲۰۰۹.
۳. E. Shalom, M. Kunioki, “Applications of Laser-Plasma Interactions”, Taylor&Francis, ۲۰۰۸.

عنوان درس به فارسی:	طیف سنجی لیزری ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Laser Spectroscopy ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اندرکنش لیزر و ماده با تکیه بر ویژگی های ساختاری مواد

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با ترازهای اتمی و مولکولی
۲. آشنایی با پدیده های جذب و پهن شدگی ها
۳. آشنایی با روشها و ابزار طیف سنجی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مبانی کوانتومی ترازهای انرژی اتمی و مولکولی
۲. برهم کنش نور و ماده
۳. جذب
۴. گذار خوبخودی و گذار القایی
۵. پهن شدگی طیفی
۶. تابش جسم سیاه و تابش پیوسته
۷. تابش گسسته طیفی
۸. وسایل مورد استفاده برای طیف سنجی شامل: منشور، توری، تداخل سنج ها، آشکارسازها و...
۹. روشهای طیف سنجی شامل: طیف سنجی جذبی، داخل کاواکی، فلورسنس القایی لیزری، رامان و ...

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. Demtroder, “Laser Spectroscopy”, Springer Verlag, ۲۰۰۳.
۲. N. V. Tkachenko, “Optical Spectroscopy, Methods and Instrumentations”, Elsevier, ۲۰۰٦.
۳. J. M. Hollas, “Modern Spectroscopy”, John Wiley&Sons, ۲۰۰٤.
٤. W. W. Parson, “Modern Optical Spectroscopy”, Springer Verlag, ۲۰۰۷.

عنوان درس به فارسی:	طیف سنجی لیزری ۲	
عنوان درس به انگلیسی:	Laser Spectroscopy ۲	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	طیف سنجی لیزری ۱	پایه ☐ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم و روشهای پیشرفته در طیف سنجی

اهداف ویژه:

آشنایی با روشهای پیشرفته طیف سنجی لیزری شامل: جذبی و فلورسانس دوپلری، غیر خطی، باریکه مولکولی و ...

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. طیف سنجی جذبی و فلورسانس محدود به دوپلر با لیزرها
۲. طیف سنجی غیرخطی
۳. طیف سنجی باریکه مولکولی
۴. روشهای دو تشدیدی
۵. طیف سنجی با تفکیک زمانی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. W. Demtroder, “Laser Spectroscopy”, Springer Verlag, ۲۰۰۳.
۲. W. Demtroder, “Laser Spectroscopy”, Vol. ۱, Springer Verlag, ۲۰۰۸.
۳. J. M. Hollas, “Modern Spectroscopy”, John Wiley&Sons, ۲۰۰۴.
۴. W. W. Parson, “Modern Optical Spectroscopy”, Springer Verlag, ۲۰۰۷.

عنوان درس به فارسی:	اپتیک غیرخطی ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Nonlinear Optics ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	٤٨	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم غیرخطیت در مواد و فرآیندهای غیرخطی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با پذیرفتاری غیرخطی نوری و نظریه کوانتومی آن
۲. آشنایی با پدیده های وابسته به پذیرفتاری غیرخطی نوری
۳. آشنایی با فرآیندهای حاصل از ضریب شکست وابسته به شدت نور

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. پذیرفتاری غیرخطی نوری
۲. توصیف معادله موج غیرخطی در اندرکنش های نوری
۳. نظریه کوانتومی پذیرفتاری غیرخطی نوری
۴. ضریب شکست وابسته به شدت نور
۵. مبانی مولکولی پاسخ نوری غیرخطی
۶. اپتیک غیرخطی در تقریب دوترازی
۷. فرآیندهای حاصل از ضریب شکست وابسته به شدت نور

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R. Boyd, "Nonlinear Optics", Academic Press, ۲۰۲۰.
۲. Y. R. Shen, "The Principles of Nonlinear Optics", Wiley&Sons, ۲۰۰۳.

عنوان درس به فارسی:	اپتیک غیرخطی ۲		
عنوان درس به انگلیسی:	Nonlinear Optics ۲	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	اپتیک غیرخطی ۱	پایه ☐	نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با اپتیک غیرخطی پیشرفته

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با پراکندگی ها
۲. آشنایی با اثرات الکترواپتیکی و نورشکستی
۳. آشنایی با اپتیک غیرخطی فوق سریع

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. پراکندگی خودبخودی نور و آکوستواپتیک
۲. پراکندگی تحریک شده بریلوئن و رایلی
۳. پراکندگی تحریک شده رامان و رایلی-وینگ
۴. اثرات الکترواپتیکی و نورشکستی
۵. تخریب نوری و جذب چند فوتونی
۶. اپتیک غیرخطی فوق سریع و میدان های پرشدت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R. Boyd, "Nonlinear Optics", Academic Press, ۲۰۲۰.

۲. Y. R. Shen, "The Principles of Nonlinear Optics", Wiley&Sons, ۲۰۰۳.

عنوان درس به فارسی:	فیزیک لیزر پیشرفته		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Laser Physics	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	■ نظری	☐ پایه
دروس هم‌نیاز:	ندارد	☐ عملی	☐ تخصصی
تعداد واحد:	۳	☐ نظری-عملی	■ اختیاری
تعداد ساعت:	٤٨		☐ رساله / پایان‌نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با مباحث پیشرفته در فیزیک لیزر

اهداف ویژه:

۱. مرور مفاهیم مقدماتی لیزر
۲. آشنایی با جنبه های پیشرفته لیزر
۳. آشنایی با عملیات مبتنی بر لیزر از قبیل تبدیل فرکانس و فشرده سازی پالس ها و ...

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. اندرکنش تابش با ماده
۲. رفتار پیوسته و پالسی
۳. مدولاسیون تابش لیزری
۴. تقویت کننده های لیزری
۵. دینامیک لیزر، معادلات کاواک لیزر
۶. رقابت مدها و رفتار تیز
۷. قفل شدگی تزریقی در لیزرها
۸. طیف سنجی اشباعی وHole burning
۹. تولید پالسهای فوق کوتاه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات درسی بصورت سخنرانی، حل مساله و تعیین تکالیف محاسباتی و عددی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای کلاس درس با تجهیزات پروژکتور، کامپیوتر و امکانات سمعی-بصری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. O. Svelto, "Principles of Lasers" ۵th edition, Springer, ۲۰۱۳.
۲. W. T. Silfvast, "Laser fundamentals", Cambridge University Press, ۲۰۰۴.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه لیزر		
عنوان درس به انگلیسی:	Laser Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک لیزر پیشرفته	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با انواع لیزرها و کار با آنها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی عملی با لیزرها
۲. کار با لیزرها و ملاحظات ایمنی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با لیزرهای گازی و مشخصه یابی آنها
۲. آشنایی با لیزرهای حالت جامد و مشخصه یابی آنها
۳. آشنایی با لیزرهای رنگینه و مشخصه یابی آنها
۴. آشنایی با لیزرهای دیودی و مشخصه یابی آنها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات کار آزمایشگاهی بصورت دستور کار و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

آزمایشگاه لیزر با تجهیزات به روز شامل انواع لیزرها و المان های اپتیکی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

دستور کار آزمایشگاه با توجه به صلاحدید استاد درس، امکانات سخت افزاری موجود و در راستای سرفصل های مشخص شده تدوین می گردد.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه فوتونیک ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Photonics Lab ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	فوتونیک ۱	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با ادوات اساسی آزمایشگاهی در فوتونیک

اهداف ویژه:

آشنایی عملی با همدوسی، پراش، قطبشگرها و ...

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی و بکارگیری پیسه های لیزری
۲. آشنایی و بکارگیری ادوات پراشی
۳. هولوگرافی
۴. همیوغ فاز نوری
۵. صافی های فضایی
۶. قطبشگرها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات کار آزمایشگاهی بصورت دستور کار و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

آزمایشگاه فوتونیک با تجهیزات به روز شامل انواع المان های اپتیکی و لیزرها برای تمرین برپایی چیدمان ها

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

دستور کار آزمایشگاه با توجه به صلاحدید استاد درس، امکانات سخت افزاری موجود و در راستای سرفصل های مشخص شده تدوین می گردد.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه فوتونیک ۲		
عنوان درس به انگلیسی:	Photonics Lab ۲	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	آزمایشگاه فوتونیک ۱	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی با برپایی چیدمان های پیشرفته ی فوتونیکی

اهداف ویژه:

با توجه به زمینه های پژوهشی مورد علاقه توسط اساتید گروه فوتونیک تعیین می گردد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

با توجه به زمینه های پژوهشی مورد علاقه اساتید گروه فوتونیک و ملزومات تجربی آنها تعیین می گردد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات کار آزمایشگاهی بصورت دستور کار و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

آزمایشگاه فوتونیک با تجهیزات به روز (انواع المان های اپتیکی و لیزرها) برای برپایی چیدمان های پیشرفته با رویکرد پژوهشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

دستور کار آزمایشگاه با توجه به صلاحدید استاد درس، امکانات سخت افزاری موجود و در راستای سرفصل های مشخص شده تدوین می گردد.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه مخابرات نوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Optical Communications Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	مخابرات نوری	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی عملی با مخابرات نوری و ادوات آن

اهداف ویژه:

آشنایی با ادوات، آزمون ها و سیستم های مخابرات نوری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با ادوات مخابرات نوری

۲. آزمون های ادوات مخابرات نوری

۳. استانداردهای آزمون های مرتبط

۴. کار با سامانه های مخابرات نوری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات کار آزمایشگاهی بصورت دستور کار و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

آزمایشگاه مخابرات نوری با تجهیزات به روز شامل انواع المان های اپتیکی و لیزرها، فیبرها و آشکارسازها

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

دستور کار آزمایشگاه با توجه به صلاحدید استاد درس، امکانات سخت افزاری موجود و در راستای سرفصل های مشخص شده تدوین می گردد.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه اپتیک نیم رسانا	
عنوان درس به انگلیسی:	Semiconductor Optics Lab	نوع درس و واحد
دروس پیش‌نیاز:	اپتیک نیم رسانا ۱	پایه ☐ نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐ عملی ■
تعداد واحد:	۱	اختیاری ■ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی عملی با ساخت ادوات اپتوالکترونیکی

اهداف ویژه:

۱. ساخت و استخراج مشخصه های ادوات اپتوالکترونیکی
۲. بررسی دیودهای نوری و لیزرهای دیودی
۳. آشنایی با سلولهای خورشیدی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. ساخت و مشخصه یابی ادوات اپتوالکترونیکی
۲. بررسی مشخصات انواع دیودهای نورگسیل
۳. بررسی مشخصات انواع لیزرهای دیودی
۴. آشنایی و مشخصه یابی سلول های خورشیدی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات کار آزمایشگاهی بصورت دستور کار و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

آزمایشگاه اپتیک نیمرسانا با تجهیزات به روز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

دستور کار آزمایشگاه با توجه به صلاحدید استاد درس، امکانات سخت افزاری موجود و در راستای سرفصل های مشخص شده تدوین می گردد.

عنوان درس به فارسی:	آزمایشگاه بیوفوتونیک		
عنوان درس به انگلیسی:	Biophotonics Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	بیوفوتونیک ۱	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ■
تعداد واحد:	۱	اختیاری ■	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی عملی با پدیده ها و روشهای کنترل اندرکنش نور-بافت

اهداف ویژه:

باتوجه به زمینه های پژوهشی مورد علاقه اساتید گروه فوتونیک تعیین می گردد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

باتوجه به زمینه های پژوهشی مورد علاقه و در راستای هدف کلی درس توسط اساتید گروه فوتونیک تعیین می گردد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلسات کار آزمایشگاهی بصورت دستور کار و تعیین تکالیف

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

آزمایشگاه بیوفوتونیک با تجهیزات مرتبط و به روز

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

دستور کار آزمایشگاه با توجه به صلاحدید استاد درس، امکانات سخت افزاری موجود و در راستای هدف کلی مشخص شده تدوین می گردد.

عنوان درس به فارسی:	سمینار		
عنوان درس به انگلیسی:	Seminar	نوع درس و واحد	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه ☐	نظری ☐
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:		رساله / پایان‌نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف کلی:

آشنایی و تمرین مطالعات کتابخانه ای، روش تحقیق و ارائه یافته های علمی به شکل مروری

اهداف ویژه:

آشنایی با فلسفه و فرآیند تحقیق علمی، آشنایی با روشهای رایج تحقیق، جمع آوری و تحلیل داده، آشنایی با طراحی و نوشتن پروپوزال علمی، آشنایی با نحوه ارائه و انتشار یافته های علمی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

باتوجه به زمینه های پژوهشی مورد علاقه و در راستای هدف کلی رشته فوتونیک توسط استاد راهنما پیشنهاد می گردد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

با توجه به ماهیت درس، استاد راهنما مسئولیت هدایت دانشجو را برای تحقق اهداف ذکر شده به عهده خواهد داشت.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارائه سمینار در حضور دانشجویان و اساتید (راهنما و ممتحن)

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

اتاق سمینار با تجهیزات معمول سخت افزاری برای سخنرانی (ویدئو پروژکتور، وایت برد، و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

مقالات مروری و کتب تخصصی در زمینه علمی مورد نظر جهت آغاز مطالعات کتابخانه ای توسط استاد راهنما تعیین و به دانشجو پیشنهاد می شود. بدیهی است که دانشجو شخصا ملزم به شرح و بسط موضوع سمینار از طریق منابع بیشتر می باشد. در زمینه اصول و روش های تحقیق در علوم از منابع معتبر زیر نیز می توان استفاده نمود:

۱. C. George Thomas, "Research Methodology and Scientific Writing" ۲nd edition, Springer, ۲۰۲۱.

۲. B. Dharmapalan, "Scientific Research Methodology", Alpha Science, ۲۰۱۲.