



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

# برنامه درسی

( بازنگری شده )

دوره: دکتری

رشته: فوتونیک

گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی



## بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

### عنوان برنامه: فوتونیک

۱. برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته فوتونیک در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
۲. برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته فوتونیک از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته فوتونیک با شش گرایش: ۱- فناوری و کاربردی لیزر ۲- اپتیک و مهندسی اپتیک ۳- مواد فوتونیک ۴- بیوفوتونیک ۵- مخابرات نوری ۶- مهندسی پلاسما مصوب جلسه شماره ۴۹۵ مورخ ۱۳۸۲/۱۰/۰۶ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
۳. برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
۴. این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

**شورای عالی برنامه ریزی**

گروه علوم پایه

کمیته تخصصی فیزیک

**برنامه درسی (بازنگری شده)**

**رشته: فوتونیک**

**دوره دکتری**

بهمن ماه 1395



بسم الله الرحمن الرحيم



## فهرست مطالب

### فصل اول - مشخصات کلی دوره دکتری رشته فوتونیک

مقدمه:

#### 1-1- دوره دکتری

1-1-1- تعریف و هدف

1-1-2- نقش و توانایی

1-1-3- شرایط پذیرش دانشجو

1-1-4- طول دوره و شکل نظام

1-1-5- مرحله آموزشی

1-1-6- ارزیابی جامع آموزشی و پژوهشی

1-1-7- مرحله تدوین رساله

1-1-8- درس های مرحله آموزشی دوره دکتری

### فصل دوم - برنامه درسی

1-2- رشته فوتونیک- دروس دکتری

1-1-2- دروس تخصصی اختیاری مقطع دکتری

### فصل سوم - سرفصل دروس



# مشخصات کلی دوره دکتری رشته فوتونیک



## مقدمه:

رشد سریع و روزافزون علوم مختلف در جهان به ویژه در چند دهه اخیر لزوم برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت‌های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می‌سازد. بدون شک خودباوری و استفاده مطلوب از خلاقیت‌های انسانی و ثروت‌های ملی از مهم‌ترین عواملی است که در این راستا می‌توانند مثمر ثمر واقع شوند و در حقیقت با برنامه ریزی مناسب و استفاده از ابزار و امکانات موجود می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت کشور گام نهاد.

بی‌گمان پیشرفت صنعتی و حرکت به سوی استقلال و خودکفایی که از اهداف والای انقلاب اسلامی است بدون توجه کافی به امر تحقیقات میسر نبوده و تحقق مراتب آموزش در بالاترین سطح و پژوهش در مرزهای دانش و استفاده از فن‌آوری پیشرفته را نشان می‌دهد.

کمیته فیزیک گروه علوم پایه شورای عالی برنامه ریزی با اتکاء به خداوند متعال و با امید به فراهم شدن زمینه‌های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فوتونیک با تجربیات پیشین در تهیه برنامه‌های درسی اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه تحصیلات تکمیلی فوتونیک (کارشناسی ارشد و دکتری) نموده است و شرط موفقیت را مشارکت و حمایت شایسته از جانب دانشگاه‌ها در ارائه این دوره‌ها، تقویت و گسترش مراکز تحقیقاتی، تأسیس مراکز تحقیق توسعه در صنعت و ارتباط منسجم آنها با دانشگاه‌ها می‌داند. دستیابی به بالاترین سطح از علم و فن‌آوری گرچه دشوار است لکن ضرورتی است که در سایه استعدادهای درخشان جوان کشور که تاریخ شاهد بروز شکوفایی آن در مقاطع مختلف بوده است، از یک طرف و اعتقاد عمیق مراکز صنعتی به نیاز به ارتقاء کیفیت تولیدات خود از طرف دیگر به سادگی میسر می‌نماید. به امید آنکه به جایگاه اصلی و درخور در علوم و فناوری برسیم.

با توجه به اینکه از آخرین بازنگری دوره کارشناسی ارشد و همچنین دکتری فوتونیک مدت زمان طولانی گذشته است و از طرف دیگر با عنایت به رشد روزافزون علوم و مهندسی در دنیا و تأثیرگذاری هرچه بیشتر فناوری‌های نوین و حوزه‌های مرتبط در همه شئون زندگی فردی و اجتماعی افراد جامعه و لزوم بهره‌وری کشور از آخرین دستاوردهای دانشی و فن‌آوری در جهت افزایش رقابت‌پذیری اقتصاد ملی بازنگری این دوره‌ها ضروری به نظر رسید. با نظرخواهی از متخصصین که در این حوزه مشغول به فعالیت می‌باشند سعی شده است تا نقطه ضعف‌های پیشین بر طرف و برنامه جدید بیشتر پاسخگوی نیازهای پیشرفت و عمران کشور باشد و نیز قابل



مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا باشد. دوره کارشناسی ارشد حاضر در مقایسه با دوره های پیشین خود دارای انعطاف بیشتری است تا بتواند با پیشرفت‌های آینده و همچنین با پوشش دامنه گسترده‌ای از سلیقه مخاطبین و نیازهای جامعه هم راستا گردد.

نظر براینکه برنامه تحصیلات تکمیلی رشته فوتونیک با در نظر گرفتن آیین نامه دوره های مصوب شورای عالی برنامه ریزی تدوین و بازنگری شده است، از ذکر مواد و تبصره های مندرج در آن آیین نامه خودداری شده است.

## 1-1- دوره دکتری

### 1-1-1- تعریف و هدف

دوره دکترای فوتونیک بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این زمینه است که به اعطای مدرک می‌انجامد و رسالت آن تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه های مختلف علوم و فن آوری در گسترش مرزهای دانش و رفع نیازهای کشور موثر باشند. این دوره مجموعه ای هماهنگ از فعالیت های آموزشی و پژوهشی است که کلیه زمینه های مرتبط با فوتونیک و زمینه های بین رشته ای را در بر می‌گیرد.

محور اصلی فعالیت های علمی دوره دکتری، به تناسب موضوع، تحقیق نظری، تحقیق تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش وسیله برطرف ساختن کاستی‌های اطلاعاتی داوطلب و هموار ساختن راه حصول به اهداف تحقیق می‌باشد. هدف از دوره دکتری فوتونیک ضمن احاطه یافتن دانشجویان این دوره بر آثار علمی مهم در یک زمینه خاص از فوتونیک، دستیابی به موارد زیر است:

- آشنا شدن با روش‌های پیشرفته تحقیق و کوشش برای نوآوری در این زمینه

- دستیابی به جدیدترین منابع علمی، تحقیقاتی و فن آوری

- نوآوری در زمینه های علمی، تحقیقی و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش

- تسلط یافتن بر مواردی همچون: 1- تعلیم، تحقیق و برنامه زیری، 2- طراحی، اجرا، هدایت، نظارت و ارزیابی،

3- تجزیه و تحلیل و حل مسائل علمی در مرزهای دانش، 4- حل مشکلات علمی پیچیده جامعه و جهان در

یکی از زمینه‌های فوتونیک





### 1-1-2- نقش و توانایی

از فارغ التحصیلان دوره دکتری فوتونیک انتظار می رود که ضمن اشراف به آخرین یافته های علمی و اجرایی تخصص مربوط به خود، در مواردی که در هنگام انجام یک طرح پژوهشی مرتبط راه حل مشخص و مدونی وجود ندارد قادر باشند با استفاده از آموزه های دوران تحصیل خود (بخش آموزشی و پژوهشی)، راه حل مناسب، بهینه و قابل قبول در سطح جامعه حرفه ای ارائه نمایند. بخش دیگری از فعالیت فارغ التحصیلان این دوره تدریس در دانشگاه ها و تربیت افراد توانمند در دوره های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی می باشد که انتظار می رود در تولید علم و تبدیل علم به ایده و ثروت نقش موثری داشته باشند. همچنین از دانش آموختگان دوره های دکتری انتظار می رود که در فرایندهای پژوهشی و صنعتی مورد نیاز جامعه در سطح جهانی فعال باشند و در هدایت و راهبری، طراحی، تحقق، به روزرسانی، بهینه سازی، و نوآوری با تأمین قابلیت رقابت پذیری بین المللی در حوزه های مرتبط نقش تعیین کننده داشته باشند و ضمن اشراف بر کلیه روش های علمی و فنی بتوانند بهترین گزینه را با استفاده از علوم و فن آوری های روز دنیا انتخاب و در بهترین کیفیت طراحی و راهبری نمایند.

### 1-1-3- شرایط پذیرش دانشجو

شرایط ورود به دوره دکتری فوتونیک مطابق با آیین نامه مصوب شورای عالی برنامه ریزی است و در این راستا موارد زیر نیز مدنظر می باشد.

الف- داشتن مدارک کارشناسی ارشد در رشته فوتونیک و یا سایر رشته های مهندسی و علوم پایه مرتبط. تبصره: پذیرفته شدگان باید دروس جبرانی به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده مجری را با حداقل نمره 14 بگذرانند. تعداد واحد و نمره این دروس در مرحله آموزشی و معدل دوره لحاظ نمی گردد.

ب- برگزاری امتحانات کتبی و شفاهی اختصاصی جهت ورود به دوره دکتری، تابع قوانین وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری است.

ج- پذیرش، تشخیص و تأیید صلاحیت علمی داوطلب در ورود به دوره دکتری سرانجام به عهده دانشکده پذیرنده و زیر نظر مدیریت دانشگاه و مطابق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری انجام می شود.

### 1-1-4- طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری فوتونیک دارای دو مرحله آموزشی و پژوهشی (تدوین رساله) است. نحوه آغاز و پایان هر مرحله، و



حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آیین نامه دوره دکتری است. در پایان دوره دکتری، مدرک دکترای فوتونیک اعطا می‌شود.

### 1-1-5- مرحله آموزشی

در مرحله آموزشی دوره دکتری فوتونیک، گذراندن 12 واحد درسی مطابق آیین نامه دوره دکتری از دروس دوره دکتری (علاوه بر واحدهای گذرانده شده در مقطع کارشناسی ارشد) اجباری است و دانشجوی باید در پایان مرحله آموزشی، علاوه بر واحدهایی که طبق مقررات در دوره کارشناسی ارشد گذرانده است، در سطح دروس تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) واحدهایی به مقدار زیر اخذ نماید:

- تخصصی 12 واحد

- رساله 24 واحد

تبصره:

دانشجو موظف است در بدو ورود به دوره، استاد راهنمای خود را انتخاب نماید. در همین زمان کلیات زمینه تحقیقاتی دانشجوی و فهرست دروس مربوطه باید توسط دانشجو و زیر نظر استاد راهنما تهیه و به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده برسد.

### 1-1-6- ارزیابی جامع آموزشی و پژوهشی

دانشجویانی که حداقل 12 واحد از درس‌های مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند لازم است در ارزیابی جامع آموزشی و پژوهشی که بر اساس آئین نامه موسسه مجری دوره برگزار می‌شود شرکت نمایند. این آزمون به صورت کتبی یا شفاهی برگزار می‌شود و دانشجو حداکثر دو بار می‌تواند در آن شرکت نماید.

### 1-1-7- مرحله تدوین رساله

دانشجویان پس از تصویب زمینه کلی تحقیقاتی خود می‌توانند فعالیت‌های پژوهشی خود را به صورت رسمی آغاز نمایند. دانشجویانی که در ارزیابی جامع آموزشی و پژوهشی پذیرفته شوند، در مرحله تدوین رساله ثبت نام می‌کنند. مجموع واحدهای درسی و رساله دانشجوی 36 واحد است. تعداد کل واحدهایی که دانشجوی در مرحله تدوین رساله بنام پروژه تحقیقاتی باید اخذ کند 24 واحد است. دانشجو در هر نیمسال 6 واحد از واحدهای



پروژه تحقیقاتی را ثبت نام می‌کند. تمدید مراحل آموزشی و پژوهشی با توجه به سنوات دانشجو و مطابق آئین نامه دکتری خواهد بود. ثبت نام و اخذ واحدهای رساله لزوماً به معنی تصویب و قبول رساله نیست و ارزیابی رساله مطابق با آیین نامه دوره دکتری انجام می‌شود.

### تبصره 1

دانشجو موظف است پس از قبولی در ارزیابی جامع آموزشی و پژوهشی تا پایان نیمسال چهارم پیشنهاد نهایی رساله خود را با راهنمایی و همکاری اساتید راهنما و مشاور تهیه نماید تا با تأیید استاد راهنما و شورای تحصیلات تکمیلی، در کمیته تخصصی بررسی پیشنهاد رساله مطرح و از چارچوب کلی آن دفاع شود.

### تبصره 2

1) پس از تأیید پیشنهاد رساله در کمیته مربوطه، دانشجو موظف است به شکل منظم گزارش پیشرفت تحقیق خود را به استادان راهنما و مشاور ارائه نماید.  
2) در راستای ارزیابی کارهای انجام شده، دانشجو گزارش پیشرفت کار رساله را در انتهای هر سال (از آغاز مرحله پژوهش) به کمیته بررسی و هدایت رساله متشکل از استادان راهنما و مشاور رساله و تعدادی از اساتید داخل و خارج از موسسه که توسط گروه تخصصی و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین شده است، ارائه می‌نماید.  
3) توصیه می‌شود اعضای حاضر در کمیته تخصصی بررسی و هدایت هر رساله از هیئت داوران آن رساله باشند.

### تبصره 3

تغییر استاد راهنما و یا موضوع رساله، تنها یک بار و با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده امکان پذیر است و بدیهی است سنوات تحصیلی دانشجو نباید از حداکثر مجاز تجاوز نماید.

### تبصره 4

پس از تکمیل و تدوین رساله در موعد تعیین شده و تأیید کیفیت علمی و صحت مطالب آن از طرف استاد راهنما، دانشجو موظف است از رساله دکتری خود در حضور هیات داوری دفاع نماید.

## 1-1-8- درس های مرحله آموزشی دوره دکتری



دروس تخصصی تحصیلات تکمیلی قابل ارائه در دوره دکتری همان عناوین دروس ارائه شده برای دوره کارشناسی ارشد هستند که در جدول دروس اختیاری آمده اند. دانشجویان در طول دوره تحصیل خود و پیش از ارزیابی جامع آموزشی و پژوهشی میتوانند با نظر استاد راهنما دروسی را تحت عنوان موضوعات ویژه بگذرانند. هدف از دروس موضوعات ویژه، ارائه و بررسی پیشرفته‌ترین مطالب و مباحث جدید در زمینه‌های تحقیقی است که امکان ارائه آن در قالب یک درس کلاسیک فراهم نشود و یا هنوز برنامه درس به تصویب شورای برنامه ریزی نرسیده باشد. عنوان و برنامه درس باید پیش از ثبت نام دانشجو به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده رسیده باشد. ضمناً دانشجویان در مقطع دکتری نباید درس‌هایی را اخذ نمایند که در دوره کارشناسی ارشد خود آن‌ها را گذرانده اند.

اخذ درس‌های دوره دکتری باید به صورت زیر انجام گیرد:

1. درس‌های دوره دکتری با احتساب تعداد واحد دروس مصوب توسط موسسه آموزشی، باید از بین درس‌های ارائه شده برای دوره تحصیلات تکمیلی فوتونیک (کارشناسی ارشد و دکتری) با نظر استاد راهنمای دانشجو اخذ شود. همچنین در صورت تایید استاد راهنما و گروه مربوطه، دانشجو میتواند حداکثر یک درس را از سایر رشته‌های مرتبط نیز اخذ نماید.
2. با توجه به تحولات سریع علم و فناوری در رشته فوتونیک درس‌هایی تحت عنوان موضوعات ویژه در گرایشهای مختلف کارشناسی ارشد و دوره دکتری تعیین شده است که سرفصل‌های ویژه و جدید با تصویب محتوی، در دانشکده مجری دوره تحت این عنوان به صورت موقت قابل ارائه است تا دانشکده‌ها بتوانند با تحولات علمی همگام گردند.
3. اگر دانشکده‌ای مایل به ارائه یک یا چند درس تخصصی به صورت دائمی باشد که در فهرست دروس مورد تایید وزارت نباشد، باید سرفصل درس پیشنهادی را پس از اجرای آزمایشی در قالب موضوعات ویژه و تایید مراجع ذیصلاح دانشگاه، جهت بررسی و تصویب نهایی به دفتر برنامه ریزی درسی وزارت ارسال نماید.
4. چنانچه دانشکده مجری نتواند برخی از دروس را در قالب 3 واحدی اجرا نماید، می‌تواند با مجوز دانشگاه خود آنها را به صورت 4 واحدی اجرا نماید.





# فصل دوم

## برنامه درسی



## 1-2 رشته فوتونیک-دروس مقطع دکتری

### 1-1-2-1-1-1-2 دروس تخصصی اختیاری

#### جدول دروس تخصصی اختیاری مقطع دکتری رشته فوتونیک

پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعات						نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	48		48	3	-	3	لیزر پیشرفته	1
پ: اپتیک نیمرسانا 1	32	32	48	-	1	-	آزمایشگاه اپتیک نیمرسانا	2
	32	32	48	-	1	-	آزمایشگاه مخابرات نوری	3
	32	32	48	-	1	-	آزمایشگاه فوتونیک 1	4
پ: آزمایشگاه فوتونیک 1	64	64	-	2	2	-	آزمایشگاه فوتونیک 2	5
	32	32	48	-	1	-	آزمایشگاه لیزر	6
	48	-	48	3	-	3	اپتیک غیر خطی 1	7
پ: اپتیک غیر خطی 1	48	-	48	3	-	3	اپتیک غیر خطی 2	8
	48	-	48	3	-	3	طیف‌سنجی لیزری 1	9
پ: طیف‌سنجی لیزری 1	48	-	48	3	-	3	طیف‌سنجی لیزری 2	10
	48	-	48	3	-	3	اندازه‌گیری برمبنای نور	11
	48	-	48	3	-	3	پردازش مواد با لیزر	12



	48	-	48	3	-	3	راديو متری و آشكار سازها	<b>13</b>
	48	-	48	3	-	3	روشهای عددی کاربردی	<b>14</b>
	48	-	48	3	-	3	فیبر نوری	<b>15</b>
	48	-	48	3	-	3	فیزیک اتمی و مولکولی	<b>16</b>
	48	-	48	3	-	3	فیزیک تخلیه الکتریکی گازها	<b>17</b>
	48	-	48	3	-	3	لیزرهای الکترون آزاد	<b>18</b>
	48	-	48	3	-	3	لیزرهای حالت جامد	<b>19</b>
	48	-	48	3	-	3	لیزرهای گازی	<b>20</b>
	48	-	48	3	-	3	مبانی اپتیک فوریه	<b>21</b>
	48	-	48	3	-	3	بیوفوتونیک 1	<b>22</b>
	32	32	-	1	1	-	آزمایشگاه بیوفوتونیک	<b>23</b>
پ: بیوفوتونیک 1	48	-	48	3	-	3	بیوفوتونیک 2	<b>24</b>
	48	-	48	3	-	3	مبانی خواص نوری مواد	<b>25</b>
	48	-	48	3	-	3	مبانی طراحی اپتیکی	<b>26</b>
	48	-	48	3	-	3	مخابرات نوری	<b>27</b>
	48	-	48	3	-	3	هولوگرافی	<b>28</b>
	48	-	48	3	-	3	مگنتوفوتونیک 1	<b>29</b>
پ: مگنتوفوتونیک 1	48	-	48	3	-	3	مگنتوفوتونیک 2	<b>30</b>
	48	-	48	3	-	3	اپتیک نیمرسانا 1	<b>31</b>
	48	-	48	3	-	3	اپتیک نیمرسانا 2	<b>32</b>
	48	-	48	3	-	3	اپتیک کوانتومی 1	<b>33</b>





پ: اپتیک کوانتومی 1	48	-	48	3	-	3	اپتیک کوانتومی 2	34
	48	-	48	3	-	3	الکترودینامیک عددی	35
	48	-	48	3	-	3	لیزرهای نیمرسانا	36
	48	-	48	3	-	3	ساخت میکرونی	37
	48	-	48	3	-	3	فوتونیک مواد آلی و پلیمرها	38
	48	-	48	3	-	3	نانوفوتونیک	39
	48	-	48	3	-	3	اپتوالکترونیک مواد آلی	40
	48	-	48	3	-	3	اپتیک تطبیقی	41
	48	-	48	3	-	3	اپتیک نانو ساختارها	42
	48	-	48	3	-	3	خواص کوانتومی نوری نانو ساختارها	43
	48	-	48	3	-	3	بلورهای فوتونی	44
	48	-	48	3	-	3	حسگرهای فیبر نوری	45
	48	-	48	3	-	3	نظریه کوانتومی جامدات	46
	48	-	48	3	-	3	فروشکست القایی لیزری	47
	48	-	48	3	-	3	مدارهای مجتمع اپتیکی	48
	48	-	48	3	-	3	پردازش نوری اطلاعات	49
	48	-	48	3	-	3	اطلاعات کوانتومی	50
	48	-	48	3	-	3	برهم کنش لیزر با پلاسما	51
	48	-	48	3	-	3	موضوعات ویژه I	52
	48	-	48	3	-	3	موضوعات ویژه II	53





# فصل سوم

## سرفصل دروس



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی-اختیاری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>لیزر پیشرفته</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Advanced Laser Physics</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مفاهیم لیزر و انواع مختلف تابش های لیزری

### سرفصل مطالب:

- اندرکنش تابش با ماده
- پدیده های پمپاژ
- مشددهای نوری
- رفتار لیزرهای پیوسته و پالسی
- خواص لیزر، انواع لیزر
- مدولاسیون تابش لیزری
- تقویت کننده های لیزری
- قفل زنی و کلید زنی
- دینامیک لیزر، معادلات کاواک لیزر
- رقابت مدها و رفتار تیز (Spiking Behavior)
- قفل شدگی تزریقی در لیزرها
- طیف سنجی اشباعی و Hole burning



- تولید پالس های فوق کوتاه

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری: +	+	
	عملکردی: -		

### منابع:

- Principles of Laser Material Processing, Svelto O., Plenum Press, 2009
- Lasers, Siegman A. E., University Science Books, 1986
- Lasers, Thyagarajan K. and Ghatak A. K., Plenum Press, 1981
- Laser Theory, Haken H., Springer-Verlag, 1984
- Lasers, Mioloni P.W., John Wiley & Sons, 1988
- Laser fundamentals, Silfvast W. T., Cambridge University Press, 2004



دروس پیشنهادی:  اپتیک نیمرسانا 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی-اختیاری عملی	تعداد واحد: 1  تعداد ساعت: 32	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه اپتیک نیمرسانا</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Optics of Semiconductors laboratory</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: توانایی ساخت ادوات اپتومکانیک پایه ای و مشخصه یابی آنها

### سرفصل مطالب:

- برنامه آزمایشگاه متناسب با دوره توسط شورای تحصیلات تکمیلی تنظیم می شود که از قبیل موارد زیر است:
- استخراج و بررسی منحنی مشخصه ادوات اپتوالکترونیکی
- بررسی مشخصات انواع دیود نورگسیل
- بررسی مشخصات انواع لیزر دیودی
- بررسی مشخصات سلولهای خورشیدی

### بخش عملی:



- آشنایی با مراحل ساخت ادوات (روشها و راهبردها)
- چگونگی برپایی چیدمان اندازه گیری خواص و مشخصه یابی آنها
- تحلیل رفتار ادوات

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
+		آزمون های نوشتاری: +	+
		عملکردی: +	

### منابع:

دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری عملی	تعداد واحد: 1  تعداد ساعت: 32	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه مخابرات نوری</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Optical communication laboratory</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مخابرات نوری و ادوات مورد نیاز در این زمینه

### سرفصل مطالب:

- برنامه آزمایشگاه متناسب با دوره توسط شورا تنظیم می شود از قبیل:
- آشنایی با ادوات مخابرات نوری
  - آزمون های ادوات مخابرات نوری
  - استانداردهای آزمون های مرتبط



**بخش عملی:**

کار در آزمایشگاه مخابرات نوری با هدف مورد سنج قرار دادن آموزه های درس

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
+		آزمون های نوشتاری: +	+
		عملکردی: +	

**منابع:**

عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه فوتونیک 1</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Photonics Laboratory I</b>	تعداد واحد: 1  تعداد ساعت: 32	نوع واحد: تخصصی - اختیاری	جبرانی	نظری	درس پیشنهادی:  -----
				عملی	
			پایه	نظری	
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری	نظری	
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با ادوات پایه ای مورد نیاز در آزمایشگاه فوتونیک

**سرفصل مطالب:**





برنامه آزمایشگاه متناسب با دوره توسط شورا تنظیم می‌شود از قبیل:

- آشنایی و بکارگیری پیسه های لیزری
- آشنایی و بکارگیری ادوات پراشی
- هولوگرافی
- هم یوغ فاز اپتیکی
- صافی فضایی
- قطبنده ها و عملکرد آنها

### بخش عملی:

برپایی چیدمان‌های ساده اپتیکی با هدف آشنایی با مفاهیم ساده و پایه ای قطبش، پیسه، هولوگرافی و پراش

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: +	+

### منابع:

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد: 2	نوع واحد:	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی:				
<b>آزمایشگاه فوتونیک 2</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Photonics Laboratory II</b>	تعداد ساعت: 64	تخصصی - اختیاری عملی	پایه	نظری	آزمایشگاه فوتونیک 1				
				عملی					
			الزامی	نظری					
				عملی					
			اختیاری	نظری					
				عملی					
			آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						



## اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم چیدمان های پیشرفته فوتونی

### سرفصل مطالب:

- برنامه آزمایشگاه متناسب با دوره توسط شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تنظیم می شود و پس از بررسی مطالب مطرح شده در آزمایشگاه فوتونیک 1.

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری عملی	تعداد واحد: 1		عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه لیزر</b>
	عملی			پایه	تعداد 32	
	نظری	الزامی				اختیاری
	عملی					
	نظری	اختیاری		اختیاری		
	عملی					



آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

**اهداف کلی درس:** آشنایی با انواع لیزرها و چگونگی کار با آنها در آزمایشگاه

### سرفصل مطالب:

برنامه آزمایشگاه متناسب با دوره توسط شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تنظیم می شود از قبیل:

- آشنایی، مشخصه یابی و بکارگیری لیزرهای گازی
- آشنایی، مشخصه یابی و بکارگیری لیزرهای جامد
- آشنایی، مشخصه یابی و بکارگیری لیزرهای رنگ
- آشنایی، مشخصه یابی و بکارگیری لیزرهای دیودی

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: +	--
		عملکردی: +	

منابع:

عنوان درس به فارسی:  اپتیک غیر خطی 1	تعداد واحد: 3	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی:  ----
			پایه	عملی	
				نظری	
				عملی	



	نظری	الزامی	تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی:  <b>Nonlinear Optics 1</b>
	عملی			
	نظری	اختیاری		
	عملی			
آموزش تکمیلی عملی:				
<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی				

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مفهوم غیرخطیت در محیط و فرایندهای غیر خطی

### سرفصل مطالب:

پذیرفتاری غیر خطی اپتیکی  
توصیف معادله موج غیرخطی اندرکنش های اپتیکی  
نظریه کوانتوم مکانیکی پذیرفتاری غیرخطی اپتیکی  
ضریب شکست وابسته به شدت نور  
مبانی مولکولی پاسخ اپتیکی غیر خطی  
اپتیک غیر خطی در تقریب دو تراز  
فرایندهای حاصل از ضریب شکست وابسته به شدت نور

**بخش عملی:** -

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی:	

**منابع:**

-Nonlinear Optics, 3<sup>rd</sup> Ed. R. Boyd, Academic Press, 2008

-The Principles of Nonlinear Optics, Y R Shen, Wiley & Sons, 2003



دروس پیشنهادی:  اپتیک غیر خطی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد:	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: <b>اپتیک غیر خطی 2</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Nonliner Optics 2</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با اپتیک غیر خطی پیشرفته

**سرفصل مطالب:**

پراکندگی خود بخودی نور و آکوستو اپتیک  
پراکندگی تهییج شده بریلیون و ریلی  
پراکندگی تهییج شده رامن و Rayleigh-wing  
اثر الکترواپتیک و فتوریفراکتیو  
تخریب اپتیکی و جذب چند فوتونی  
اپتیک غیر خطی فوق سریع و میدان قوی (intense-field)

**بخش عملی:**

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
		آزمونهای نوشتاری	
		عملکردی	

**منابع:**



-Nonlinear Optics, 3<sup>rd</sup> Ed. R. Boyd, Academic Press, 2008

-The Principles of Nonlinear Optics, Y R Shen, Wiley & Sons, 2003

دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>طیف سنجی لیزری 1</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: <b>Laser spectroscopy I</b>
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با برهمکنش لیزر و ماده و روشهای مختلف طیف سنجی لیزری

### سرفصل مطالب:

- مبانی کوانتومی ترازهای اتمی و ملکولی
- برهمکنش نور و ماده
- جذب
- گذار خودبخودی و گذار القایی
- پهن شدگی طیفی
- تابش جسم سیاه و تابش پیوسته برمشرلانگ
- تابش گسسته طیفی
- وسایل مورد استفاده برای طیف سنجی شامل منشور، توری، تداخل سنج ها، آشکارسازها و ...
- روشهای طیف سنجی شامل: طیف سنجی جذبی، داخل کاواکی، فلورسنس القاییده لیزری، رامان و ...

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:



پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Laser Spectroscopy, Verlag, W.Demtroder , Springer, 2003
- Optical Spectroscopy, Methods and Instrumentations, Tkachenko N. V., Elsevier, 2006
- Modern Spectroscopy, Hollas J.M., John Wiley & Sons, 2004
- Modern Optical Spectroscopy, Parson W.W, Springer Verlag, 2007
- Laser Fundamentals, Silfast W.T., Cambridge Univ. Press, 2004



دروس پیشنهادی:  طیف سنجی لیزری 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: <b>طیف سنجی لیزری 2</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Laser Spectroscopy II</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با طیف سنجی لیزری پیشرفته

**سرفصل مطالب:**

- طیف سنجی جذبی و فلورسانس محدود به دوپلر با لیزرها
  - مزایای لیزر در طیف سنجی
  - فلورسانس القائی لیزری
  - طیف سنجی جذبی
- طیف سنجی غیرخطی
  - جذب خطی و غیرخطی





- طیف سنجی اشباع
- طیف سنجی قطبش
- طیف سنجی چندفوتونی

—

— طیف سنجی پرتو مولکولی

— روشهای دوتشدیدی

- دوتشدیدی اپتیکی - فرکانس رادیویی
- دوتشدیدی اپتیکی - فرکانس فرکانس ماکروویو
- دوتشدیدی اپتیکی - اپتیکی

— طیف سنجی با تفکیک زمانی

- تولید لیزرهای با پالس کوتاه Q
- اندازه گیری طول پالس
- اندازه گیری طول عمر تراز

**بخش عملی:**

**روش ارزیابی:**

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

**منابع:**

- Laser Spectroscopy, Demtröder W., 3rd edition, Springer, **2003**
- Laser spectroscopy, Demtröder W., Vol. 1, Springer, **2008**



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>اندازه‌گیری بر مبنای نور</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Optical Metrology</b>
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مفاهیم تداخل و پراش با هدف به کارگیری آن در تکنیک های مختلف هولوگرافی

و آشکارسازی پدیده ای اپتیکی وابسته

**سرفصل مطالب:**



- آشنایی با ابزارهای اندازه گیری و خواص نوری پرتو لیزر
- تداخل و پراش
- منابع نوری و آشکارسازها
- آشنایی با refractometry و refractography
- اندازه گیری به کمک قطبش نور
- اثر داپلر و کاربرد آن در اندازه گیری
- اندازه گیری زمان پرواز یا پالسهای کوتاه
- طیف نگاری لیزری و کاربرد آن در اندازه گیری
- اندازه گیری ذرات در ابعاد نانو
- هولوگرافی دیجیتال و زمان زنده و بکارگیری آن در اندازه گیری
- تکنیک مویره
- تکنیک پیسه لیزری
- فوتوکشسانی و نور قطبیده
- پردازش تصویر دیجیتال
- تحلیل فریزهای تداخلی
- فرایندهای اپتیکی کامپیوتری
- فیبر نوری در اندازه گیری

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	+	-

### منابع:

- Optical Metrology, Gasvik K. J., Third edition, John Wiley & Sons, 2002
- Handbook of optical metrology, principles and applications, Yoshizawa T., volume 10, CRC Press, 2009
- Optical metrology: Principle and practice, Hinsch, John Wiley & Sons, 2004



- A course of experiments with He-Ne laser, Sirohi R. S., New age international, New Dehli, 2001

- Laser dopplert and phase Doppler measurement techniques, albrecht H.E., Borys M., Damashke N., Tropea C., Springer Verlag, Berlin, 2003

دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>پردازش مواد با لیزر</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Laser materials processing</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
				تعداد ساعت: 48	



آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

**اهداف کلی درس:** آشنایی با چگونگی پردازش مواد با لیزر و معماری آن

**سرفصل مطالب:**

- لیزرهای مورد استفاده در پردازش مواد
- معماری سیستم های لیزری پردازش مواد
- برخورد نور با مواد
- برشکاری لیزری
- جوشکاری لیزری
- سخت کاری
- سوراخ کاری لیزری
- شکل دهی ورقه های فلزی
- لحیم کاری
- سیستم های سریع تولید نمونه با لیزر
- علامت گذاری با لیزر

**بخش عملی:**

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	--

**منابع:**

- Handbook of laser material processing, Peudy J. F., laser institute of America, 2001
- Laser Material Processing, Steen W. M., Mazumder J., Springer, 2010





دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعات: 48	عنوان درس به فارسی: <b>رادیومتری و آشکارسازها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Radiometry and detectors</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

### اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم کلی و کاربردی رادیومتری و آشکارسازی

#### سرفصل مطالب:

- مقدمه، واژگان رادیومتری و فتومتری
- نواحی و زاویه های فضائی، تصویر سازی، مفاهیم تابش
- اصول تابش جسم سیاه
- قانون لامبرت، همسانگرد برحسب لامبرترین
- فرم انتگرالی و دیفرانسیلی انتقال تابشی، قانون عکس مجذور
- مثال محاسبات رادیومتری، کره انتگرال گیر
- انتقال در دستگاه ها، تصویر سازها، دوربین ها
- تابش جسم سیاه، انتگرال و مشتق
- قانون کیرشهف، نشر، فلزات، دی الکتریک ها و گازها
- چشمه های حرارتی، تنگستن، کربن، اکسید
- درخشندگی تابش: دشارژ گازها، قوسها، LED ها، لیزرها، فسفرها
- چشم و ساختار آن - لومینومتری
- آشکارساز حرارتی
- آشکارساز فوتون
- ضوابط انتخاب، استفاده از آشکارساز
- آشکارساز تصویری - مشکلات کلی



## - CCD ها

- شدت سازهای تصویری و تبدیل گرها، نمایشگر TV و تیوپ دوربین، ویدئو
- آشکار سازهای حالت جامد
- فیلم فوتوگرافیک و سیاه و سفید و رنگی، استفاده تکنیکی از فوتوگرافی
- مشاهده، مقایسه تصاویر آشکار سازها
- رادیومتری:
  - دستگاه های رادیومتری، دستگاه های بیناب، رادیومتری نوری
  - بازنگری الکترونیکی، OP-AMP
  - پردازش سیگنال برای بیشینه کردن SNR، شمارش فوتون
  - معادلات محدوده اندازه گیری، مشخصات رادیومترها و آشکارسازها
  - فرمالیسیون، خطی کردن، اندازه گیری های اساسی رادیومتری
  - اندازه گیری خواص نوری مواد، کالریمتری لیزر
  - اندازه گیری فوتونی، تعاریف رنگی
  - اندازه گیری رنگ و آشکار سازی
  - اندازه گیری دما و توان لیزر و اندازه گیری انرژی
  - اندازه گیری های فیبرنوری، تکنیک های سرعت بالا، مشکلات بیناب
  - آشکارساز های استاندارد
  - طول موج های استاندارد و خواص مواد، کالیبره کردن عمل

## بخش عملی:

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	+	آزمون های نوشتاری: +	
		عملکردی:	

## منابع:

- Optical Sources: Detectors and Systems, Kingston R. H., AP, 1995
- Radiometry and Detection of light, Boyd R.W., Wiley, 2007
- Infrared Detectors and Systems, Dreniak, Wiley, 1996





دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>روشهای عددی کاربردی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Applied Numerical Methods</b>	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>						
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

**اهداف کلی درس:** آشنایی با روشهای شبیه سازی و معرفی نرم افزارهای متناسب

### سرفصل مطالب:

- انتگرال گیری و مشتق گیری عددی
- حل معادله شرودینگر و پواسون
- ماتریسها و موضوعات مربوطه
- مونت کارلو
- حل معادلات دیفرانسیلی معمولی
- حل معادلات دیفرانسیلی جزئی
- روشهای آماری
- الگوریتم ژنتیک
- آشنایی با نرم افزارهای شبیه سازی



بخش عملی:

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Applied Numerical Methods, Carnahan B., Luther H.A. ,Wilkes J.O., John Wiley & Sons, Inc., 1969
- Applied numerical Methods for Engineers and Scientists,Rao S.S., Pearson Education, 2006
- Applied numerical Methods using Matlab, Yang Won-yong, Wiley, 2005
- Applied numerical Methods, chapra Steven, Mcgraw-Hill, 2004
- Applied numerical in C, Nakamura Shoichiro, PTR Prentice Hall, 1993
- Genetic Algorithms inElectromagnetics,Randy L. Haupt, Douglas H. Werner, Wiley, 2007



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: <b>فیبر نوری</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fiber optics</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با انواع فیبرهای نوری و اصول انتشار موج در انواع فیبرها

**سرفصل مطالب:**

- انتشار موج در فیبر نوری تک مد و چند مد



- تقویت گاوسی میدان
- Spot Size
- فیبر ضریب شکست پله ای معادل فیبر تک مد
- مواد و پاشندگی موجبر
- فیبرهای دو شکستی
- نظریه پرتوها در فیبرهای چند مد
- پاشندگی مدی
- مقطع بهینه optical profile
- کوپل مدی mode coupling
- معادل سازی اپتیکی optical eqvilisation
- اندازه گیری ویژگیهای فیبر
- سنسورهای اپتیکی

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری: +	+	
	عملکردی:		

### منابع:

- Int. to optical fiber communication systems, Jones W. B., Oxford University Press, 1988
- Understanding fiber optics, Hecht, Prentice Hall, 2006



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>فیزیک اتمی و مولکولی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Atomic and molecular physics</b>	
	عملی					
	نظری	پایه				
	عملی					
	نظری	الزامی				تعداد ساعت: 48
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						



**اهداف کلی درس:** آشنایی کلی با محیط های دارای بهره و لیزری و کاربردهای متناسب در فیزیک اتمی و مولکولی

### سرفصل مطالب:

- بررسی اتمهای تک الکترونی و برهم کنش آنها با تابش الکترومغناطیسی و نیز میدان های استاتیک الکتریکی و مغناطیسی خارجی 2 بررسی اتمهای دو و چند الکترونی
- برهم کنش اتمهای چند الکترونی با تابش الکترومغناطیسی و با میدان های استاتیک الکتریکی و مغناطیسی
- بررسی ساختار مولکولی و طیف مولکولی
- بررسی برخورد و پراکندگی الکترون از اتم و اتم از اتم
- بررسی لیزر و میزر (maser) و برهم کنش آنها با اتمها
- ارائه برخی کاربردهای فیزیک اتمی و مولکولی

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	+	-

### منابع:

- Physics of atoms and molecules, Bransden B. H. , Joachain C. J., Longman Publishing Group, 2003
- Atoms, molecules and photons, An introduction to atomic, molecular and quantum physics, Demtröder wolfgang, second edition , Springer, 2011



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: فیزیک تخلیه الکتریکی گازها
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			



	عملی	اختیاری	48	عنوان درس به انگلیسی: <b>Gas discharge physics</b>
	نظری			
	عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مفهوم چگونگی تولید و یا از بین رفتن ذرات باردار و تخلیه الکتریکی

### سرفصل مطالب:

- تخلیه الکتریکی Glow ((تابان))
- سرعت سوق الکتریکی-انرژی ذرات باردار در میدان الکتریکی ثابت
- برهم کنش الکترونها در یک میدان غیر ثابت
- تولید و از بین رفتن ذرات باردار
- معادلات جنبشی برای الکترون
- تخلیه الکتریکی گازها در فرکانسهای متفاوت

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: +	--
		عملکردی: -	

### منابع:

- Gas Discharge Physics, Raizer Yu. P., Springer, 1991
- Principles of Modern Gas Discharge Physics, Raizer Yu. P., Nauka, 1980
- Principles of plasma discharges and materials processing, Lieberman Michael A., Lichtenberg Allan.J., Wiley, 2005
- Plasma phenomena in gas discharges, Franklin Raoul N., Clarendon, 1976
- Physics of pulsed breakdown in gases, Korolov Yu.D., and Mesyats G.A., URO-Press, 1998.

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد: 3	نوع واحد:	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی:
---------------------	---------------	-----------	--------	------	----------------





-----	عملی	پایه	تخصصی - اختیاری نظری	تعداد 48 ساعت:	لیزرهای الکترون آزاد  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Free electron lasers</b>
	نظری				
	عملی	الزامی			
	نظری				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با فیزیک حاکم بر اپتیک باریکه الکترونی و لیزرهای الکترون آزاد

### سرفصل مطالب:

- اپتیک باریکه الکترونی (معادله حرکت الکترون و انتشار آن در حضور میدان مغناطیسی، مختصات خمیده و توجیه حرکت در این سیستم، سیستم انتقال خطی) و تشعشع سینکُترون 1 (پتانسیل های [ لیارد - ویچرت] - فلوی ذرات - تبدیل فوریه میدانهای الکتریک- مشخصه توان تابش شده- طیف تابیده به وسیله یک ذره متحرک در مسیر حلقوی)
- تابش سینکُترون 2 (تابش در مگنتهای نوسانی- خواص کلی نوسانات در ساختارهای نوسانی- ساختارهای هلیکالی - اثرات پهن شدگی در محیط های ناهمگن- محاسبات عددی) و لیزر الکترون آزاد (اندرکنش الکترون با فوتون- اثر چرنکف- لیزر اسمیت- پُرسل [ برم اشترا لانگ] در لیزر الکترون آزاد- نیروی محدود کنندگی عرضی- ژیرترون)
- معادله پاندول الکترون آزاد - (شرایط سنکرون و رزونانس- معادله پاندولی - حرکت در فضای فاز - قضیه بهره و مدی - مکانیزم بهره اشباع شده در ابزارآلات لیزر الکترون آزاد)
- معادله انتگرالی در لیزر الکترون آزاد (تک مد.....)
- حرکات حلقه‌ای در لیزر الکترون آزاد (عملکرد لیزرهای الکترون آزاد، تحلیل کوانتمی، دینامیک میدان لیزر، دینامیک الکترونها)

### بخش عملی:



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

## منابع:

- Lectures on the free electron laser theory & related topics, Dattoil G., Renieri A. & Torre A., World Scientific, 1993
- Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers, Kulish V. V., Taylor & Francis, 2012



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی:  <b>لیزرهای حالت جامد</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Solid state lasers</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با محیط های دارای بهره حالت جامد و چگونگی عملکرد لیزرهای حالت جامد

### سرفصل مطالب:

- خصوصیات مواد لیزرهای جامد
- نوسانگرهای لیزری
- تقویت گرهای لیزر
- تشدیدگرهای اپتیکی
- سیستم های پمپ اپتیکی
- بررسی اثرات حرارتی
- رولا لاکینگ
- روشهای Q-Switching
- آشنایی با قطعات اپتیکی غیر خطی
- تخریب قطعات اپتیکی

### بخش عملی:



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Solid State Laser Engineering, Koechner W., Springer, 2006
- Semiconductor-Laser Fundamentals: Physics of the Gain Materials ,Chow W. W., Koch S. W., Springer, 2003
- Quantum Well Lasers,Zory P. S., Paul J., Liao F., Kelley P., Academic Press, 1993
- Semiconductor Lasers, Ohtsubo J., Springer Verlag, 2008



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: <b>لیزرهای گازی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Gas lasers</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با تخلیه الکتریکی در محیط های گازی و معرفی کامل انواع لیزرهای گازی

### سرفصل مطالب:

- آشنائی با تخلیه الکتریکی
- مکانیسمهای انتقال انرژی در لیزرهای گازی
- آشنائی با تشدیدگرها
- لیزر  $CO_2$
- لیزر یونی آرگون
- لیزر اکسیمر



- لیزرهای شیمیائی
  - لیزرهای گاز دینامیک  $CO_2$
  - لیزرهای بخار فلزی
  - لیزر  $N_2$
  - لیزر اشعه  $X$  نرم
  - لیزر  $He-Ne$
  - کوپل
- بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Gas lasers, Endo M., Walter R. F., CRC/Taylor & Francis, 2006
- Pulsed Gas Lasers, Mesiats G. A., Osipov V. V., Tarasenko V. F., Spie Press, 1995
- Metal vapour ion laser, Ivanov I.G., Wiley, 1996



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی اپتیک فوریه</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fundamentals of Fourier optics</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با مفهوم فضای فوریه و اپتیک فوریه

سرفصل مطالب:

- انتگرال های فوریه، وجود و همگرایی، شرح و تفسیر، ارتباط با سری های فوریه، تبدیلات تعمیم یافته



- خواص تبدیلات فوریه، خطی بودن، قضیه تغییر جابجائی، قضیه پیچش، جفت های تبدیل مشترک
- تبدیل فوریه و سیستم های LSI: پاسخ ضربه ای، تابع انتقال، کرنل فوریه به عنوان یک تابع ویژه، رابطه مقادیر ویژه با تابع انتقال، رابطه بین طیف سیگنال های ورودی و خروجی.
- سیستم های LSI به عنوان فیلترها، اعوجاج دامنه، اعوجاج فاز، فیلترهای فرکانس پائین، فرکانس بالا و میان گذر، حذف سیگنال های نامطلوب، فیلتراسیون معکوس، صافی های تطبیق یافته
- نمونه برداری: نمونه برداری ایده آل و سیگنالهای (باند محدود)، قضیه نمونه برداری
- تبدیل گسسته فوریه (DFT)، تبدیل معکوس، خصوصیات تبدیل فوریه سریع (FFT)، این مبحث تنها شامل توابع تک بعدی می گردد.
- تبدیل دو بعدی فوریه: تعریف، خصوصیات، شرح، قضایا، جفت های تبدیل مشترک، تبدیل Hankel
- کاربردهای آن در پراش
- میدانهای موجی اپتیکی: قطبش خطی، میدانهای موجی تکفام، میدان موج تخت، طیف موجی تخت، میدانهای موج کروی
- مقدمه ای بر پراش: فرمول رالی- زدمرفلد، تقریب های فرنل، پراش در محدوده فرنل
- پراش در ناحیه فرانهوفر، تقریب فرانهوفر، تشریح تبدیل فوریه، خصوصیات الگوهای پراش فرانهوفر در روزه های ساده
- تشکیل تصویر با نور همدوس: آرایش فضائی سیستم، تشریح سیستم LSI، پاسخ ضربه ای، واکنش انتقال، تشریح تصویر
- تشکیل تصویر با نور غیر همدوس: آرایش فضائی سیستم، تشریح سیستم LSI، واکنش انتشار نقطه ای، عمل انتقال اپتیکی، تشریح تصویر
- مطالبی بیشتر درباره تصویر با نور غیر همدوس، وضوح زاویه ای، وضوح فضائی، معیار رالی

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی:	

### منابع:

- Linear Systems, Fourier Transforms, and Optics, Gaskill, J.D., Wiley, 1978
- Diffraction, fourier optics, and imaging, Ersoy O. K., Wiley-Interscience, 2007





- Computational fourier optics: a MATLAB tutorial, Breckinridge, Voelz D. G., SPIE, 2011

دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی-اختیاری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>بیوفوتونیک 1</b>		
	عملی						
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: <b>Biophotonics I</b>
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						



آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

**اهداف کلی درس:** آشنایی با بافت های بیولوژیک و اپتیک به کار گرفته شده در زمینه بیولوژی

**سرفصل مطالب:**

نظری شامل:

- مقدمه ای بر مبانی سلولی و آشنایی با بافت بیولوژیک
- مروری بر اپتیک پرتو، موجی و ذره ای
- مروری بر قطبش نور و انتشار آن در محیطهای دو شکستی بیولوژیک و کاربرد آن
- خواص نوری مواد بیولوژیک و روش های اندازه گیری آنها
- اثرات همدوسی و کاربرد آن در بیولوژی (OCT و تداخل سنجی)
- کاربرد طیف سنجی در ساختارهای زیستی

**بخش عملی:**

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	--

**منابع:**

- Introduction to Biophotonics, Prasad Paras.N., Wiley-Interview, 2003
- Fundamental of photonics, SALEH Bahaa E.A., Teich Malvin carl, John wiley, 2007
- Biomedical Application Of Ligth Scattering, Wax A, Backman V., Mc Graw-Hill, 2010

عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه بیوفوتونیک</b>	تعداد واحد: 1	نوع واحد: تخصصی - اختیاری	جبرانی	نظری	درس پیشنهادی: -----	
				عملی		
				نظری		پایه
				عملی		



	نظری	الزامی	تعداد ساعت: <b>32</b>	عنوان درس به انگلیسی:  <b>Biophotonics Laboratory</b>
	عملی			
	نظری	اختیاری		
	عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

**اهداف کلی درس:** آشنایی با بافت های بیولوژیک و اپتیک به کار گرفته شده در زمینه بیولوژی

### سرفصل مطالب:

- اندازه گیری ضرایب نوری فانتوم ها
- ساخت فانتوم ها
- شبیه سازی مونت کارلو و یا حرارت
- طیف سنجی ساختارهای زیستی

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
+	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: +		

### منابع:

- Introduction to Biophotonics, Prasad Paras.N., Wiley-Interview, 2003
- Fundamental of photonics, SALEH Bahaa E.A., Teich Malvin carl, John wiley, 2007
- Biomedical Application Of Ligth Scattering, Wax A, Backman V., Mc Graw-Hill, 2010



دروس پیشنهادی:  بیوفوتونیک 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: <b>بیوفوتونیک 2</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Biophotonocs II</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با بیوفوتونیک پیشرفته و کاربردهای به روز آن

### سرفصل مطالب:

- مروری بر اصول سیستمهای بیولوژی
- واکنش نور و ماده
- روشهای شبیه سازی اندرکنش نور و ماده
- بیوسنسورهای اپتیکی
- درمان با تحریک نور PDT
- انبرک لیزری و بیولوژی
- نانو تکنولوژی در بیوفوتونیک
- بیومتریال برای فوتونیک
- ساختارهای بیولوژیک نانو
- کاربردهای نانو در بیولوژیک شامل:
- الف) ساختارهای نانو-بیولوژیکی
- ب) نانوبیو اسپکتروسکوپی

### بخش عملی:



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Optics ,Tissue T. W., SPIE, 2007
- Advanced photonics structures for Biological and Chemical detection,Fan X., Springer, 2009



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی خواص نوری مواد</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fundamentals of Optical Properties of Materials</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی کلی با تابع پاسخ و فرایندهای انتشار نور در محیط های مختلف

### سرفصل مطالب:

- معرفی خواص اپتیکی و توابع پاسخ
- مکانیسم های انتشار کلاسیکی
- مکانیسم های جذب نور
- پراکندگیهای کشسان نوری
- اکسیتونها
- نورافشانی (فوتولومینسانس)
- مراکز نور دهی
- فونونها



- اپتیک الکترون آزاد
- خواص نوری ناخالصیها در جامدات
- خواص نوری در ساختارهای با بعد کم
- خواص نوری مواد مولکولی
- خواص نوری غیر خطی

بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Optical properties of solids, Fox M., Oxford University Press, 2001
- Optical Characterization of Solids, Dragoman D., Dragoman M., Springer, 2002
- Optics of Nanostructured Materials, Markel V. A. and George T. F., Wiley-Interscience, 2001



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی طراحی اپتیکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fundamentals of optical Design</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با ادوات نوری و چگونگی طراحی چیدمان ها با معرفی نرم افزارهای متناسب در این

زمینه

**سرفصل مطالب:**





- مرور الکترومغناطیس
  - نورشناسی مرتبه اول (شکل گیری تصویر)
  - ابیراهی ها
  - منشورها و آینه ها
  - چشم
  - دهانه بندها و دهانه ها
  - مواد اپتیکی و پوشش های اپتیکی
  - تنابش سنجی و نورسنجی
  - دستگاههای اپتیکی مهم
  - محاسبات اپتیکی
  - ارزیابی تصویر
  - اصول طراحی دستگاههای اپتیکی
  - نرم افزارهای مورد نیاز
- بخش عملی:**

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Modern Optical Engineering, Smith W.J., McGraw-Hill Professional, 2008
- Optics and Optical Instruments, JohnB. K., Dover books explaining science, Wonder Book, Frederick, MD, U.S.A, 1960
- Optics and Optical Instruments, Lardner D., Lulu PR, Science, 2010



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>مخابرات نوری</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Optical communication</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
			ساعت: 48		



آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

## اهداف کلی درس: آشنایی با مفهوم مخابرات نوری

### سرفصل مطالب:

- محاسبه پهنای باند فیبرهای تک مد و چند مد
- مرور مدارهای فرستنده و گیرنده
- اتصال و بازدهی تزریق نور به فیبر
- ارتباط فیبر به فیبر
- افت به خاطر نقص در فیبر و خطاهای موضعی
- کابل فیبر نوری و استحکام مکانیکی
- سیستمهای مادولاسیون مستقیم شدت، حساسیت گیرنده و طراحی تکرار کننده
- سیستمهای مخابرات نوری همدوس: پایداری فرکانس و شدت لیزر، فیبرهای نوری حفظ کننده قطبش گیرنده های هترودااین
- کدبندی برای سیستمهای مخابرات نوری دیجیتال
- سیستم مخابرات نوری، خطی بدال چشمه، محاسبه فاصله مراکز تکرار، WDM، شبکه محلی فیبر نوری، همزمانی و مخابرات نوری در شرایط محیطی دشوار

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: +	--



	عملکردی: -		
--	------------	--	--

منابع:

- Optical fibre communications, Keiser G., MC Graw-Hill, 2008
- Optoelectronics – an introduction ,Wilson J.& Hawkes J., Practice Hall, 1998
- Fundamental photonics, Saleh B. and Teich M, John Wiley & sons, 2007
- Optical fibre communications, Keiser G., MC Graw-Hill, 1991

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد: 3	نوع واحد:	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی:
---------------------	---------------	-----------	--------	------	----------------



-----	عملی	پایه	تخصصی - اختیاری نظری	تعداد ساعت: <b>48</b>	<b>هولوگرافی</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Holography</b>
	نظری				
	عملی	الزامی			
	نظری				
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی کامل با مفهوم هولوگرافی و کاربردهای آن

### سرفصل مطالب:

- مفاهیم اولیه ثبت جبهه موج
- مرور مفاهیم اصلی هولوگرافی
- واکنش (پاسخ) لایه نازک و معادله توری نازک
- مرور اپتیک فوریه
- انواع هولوگرافی
- هولوگرام چشمه (منبع) نقطه ای
- هولوگرام های رنگین کمان
- خواص همدوسی
- تئوری موج کوپل شده
- مواد ثبت کننده هولوگرام
- هولوگرام های تولید شده کامپیوتری و هولوگرافی دیجیتال
- توریهای دوتائی (مضاعف)
- هولوگرافی میکروسکوپی
- هولوگرافی زمان زنده
- حافظه هولوگرافیک
- موضوعات (مباحث) ویژه و کاربردها

### بخش عملی:



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Optical Holography, Callier R. J., Burkhardt C. B., Lin L. H., Academic Press, 1971
- Holography: a practical approach, Ackermann G., Eichler J., Wiley, 2007
- Optical holography: Principles, Techniques, and Applications, Hariharan P., Cambridge University Press, 1996



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>مگنتوفوتونیک 1</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Magneto-photonics I</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
<p>آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد</p> <p>سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با محیط های ناهمسانگرد و تحلیل رفتار مغناطونوری آنها با معرفی مگنتواپتیک و کاربردهای آن

**سرفصل مطالب:**



- معرفی اثرات مگنتوآپتیکی
- اثر فارادی در دی الکتریکها
- مقدمه‌ای بر پدیده‌های مگنتوآپتیکی
- منشاء مغناطیس و نظم‌های مغناطیسی
- توابع پاسخ
- اثر فارادی در مواد فرومغناطیس
- پاشندگی اپتیکی محیط‌های مغناطیسی
- ناهمسانگردی مغناطیسی و اثرات مگنتوآپتیکی آن
- اثر کاتان- ماتان
- اثر کر
- چندلایه‌های مگنتوآپتیکی
- بلورهای مگنتوفوتونی
- روشهای تجربی در مگنتوآپتیک
- کاربردهای مگنتوآپتیک
- مگنتوآپتیک غیرخطی

**بخش عملی:**

**روش ارزیابی:**

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	
	عملکردی: -		

**منابع:**

- Modern Magneto optics & Magneto optical Marerials, Zvezdine A. K., Kotov V. A., IOP pub., 1998
- Optics in Magnetic Multilayers and Nanostructures, Visnovsky S., Taylor and Francis, 2006





دروس پیشنهادی:  مگنتوفوتونیک 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: <b>3</b>  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>مگنتوفوتونیک 2</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Magneto- photonic II</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				



آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

## اهداف کلی درس: آشنایی با ادوات مگنتوفوتونی

### سرفصل مطالب:

- مواد مگنتوفوتونی
- ابزارهای مگنتوفوتونی (ایزولاتور، سویچ، چرخاننده و ...)
- امواج اسپینی
- مدولاتورهای فرکانس بالا
- خواص غیر خطی در مواد و ساختارهای مگنتوفوتونی
- اپتیک مواد مگنتوالکتریک
- مگنتوآپتیک اشعه X
- مگنتوآپتیک میدان بالا
- مبانی کوانتومی مگنتوآپتیک

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	--

### منابع:

- Electronic structure and magneto-optical properties of solids, Antonov V., Harmon B., Yaresko A., Kluwer Academic Publishers, 2004
- Magnetization oscillations and waves, Gurevich A. G., Melkov G. A., CRC Press, 1996
- The Physical Principles of Magneto-optical Recording, Mansuripur M., Cambridge University Press, 1995
- Advanced Fundamental Materials, Peng W., Zhu S., Wang W., Zhang W., Gu J., Hu X., Zhang D., Chen Z., Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2012



دروس پیشنهادی:	نظری	جبرانی	نوع واحد:	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>اپتیک نیمرسانا 1</b>
	عملی		تخصصی - اختیاری		



-----	نظری	پایه	نظری	تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به انگلیسی:  <b>Optics of semiconductorsI</b>
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با محیط های نیمه رسانا و اپتیک حاکم بر این محیط ها

### سرفصل مطالب:

- حالتها و نوارهای الکترونی در نیمرساناها
- ترابرد الکترونی
- مبانی خواص نوری نیمرساناها: برهمکنش نور با نیمرسانا
- اکسایتون و خواص نوری مرتبط
- جفت- اکسایتون و تریون
- پلاریتون
- خواص نوری اکسایتونها در ساختارهای کوانتومی
- خواص نوری فونونها
- خواص نوری پلازمونها
- خواص نوری مگنونها
- خواص نوری مربوط به ناخالصی ها و حالت های جایگزیده در نیمرساناها
- خواص نوری غیر خطی نیمرساناها
- اتصالات نیمرسانایی
- قطعات نوری نیمرسانایی

### بخش عملی:



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Semiconductor optics, Klingshirn C., Springer,2005
- Semiconductor Optoelectronics, Singh J., McGraw-Hill,1995



دروس پیشنهادی:  اپتیک نیمرسانا 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>اپتیک نیمرسانا 2</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Optics of semiconductorsII</b>
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با اپتیک محیط های نیمه رسانا با معرفی کاربردهای آن

### سرفصل مطالب:

- مروری بر خواص نوری نیمرساناها
- فیزیک گرافن و سیستمهای دوبعدی جدید و خواص نوری آن
- تولید نور و راههای آن
- اصول لیزرهای نیمرسانا
- اصول مدولاتورهای الکترواپتیکی
- آشکارسازی نور و سلولهای خورشیدی
- افزاره های گرافنی و هیبریدی

بخش عملی:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
----------------	----------	-----------------	-------



--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- The physics of photonic devices, S.L. Chuang Wiley, 2009
- Physics of grapheme, H. Aoki, Springer, 2014

دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: <b>اپتیک کوانتومی 1</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Quantum Optics I</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با پدیده های کوانتومی حاکم بر نور

سرفصل مطالب:

- معرفی پدیده هایی که فقط با نظریه کوانتومی نور قابل توصیف هستند
- فرمول بندی عملگر چگالی و نظریه اختلال وابسته به زمان
- نظریه کوانتش میدان الکترومغناطیس (مقدمه ای بر الکترودینامیک کوانتومی)
- نظریه توابع توزیع احتمال کوانتومی
- حالت های کوانتومی میدان تابشی
- نظریه نیمه کلاسیک اندرکنش اتم و میدان
- نظریه تمام کوانتومی اندرکنش اتم و میدان
- نظریه کوانتومی اتلاف در تصویر شرودینگر (رهیافت عملگر چگالی)



- نظریه کوانتومی اتلاف در تصویر هایزنبرگ (رهیافت عملگر نوفه)

بخش عملی:

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

منابع اصلی:

- Quantum optics, Scully M. D. and Zubairy M.S., Cambridge University Press, 1997
- Quantum Optics in Phase Space, Schleich W. P., Wiley-VCH, 2001

منابع فرعی:

- Quantum Optics, Vogel W. and Welsch D. G., 3th ed., Wiley-VCH, 2006
- Quantum optics, Walls D. F., Milburn G. J., Springer, 2008
- Atom Optics, Meystre P., Springer- Verlag, 2001
- Quantum Noise, Gardiner C. W., Zoller P., Springer-Verlag, 2000





دروس پیشنهادی:  اپتیک کوانتومی 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: <b>3</b>  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>اپتیک کوانتومی 2</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Quantum Optics II</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با اپتیک کوانتومی پیشرفته

سرفصل مطالب:

- نظریه کوانتومی لیزر و میکرومیتر



- تشدید فلورسانی
- اپتیک اتمی
- سردسازی لیزری
- نظریه کوانتمی اندازه گیری
- سامانه‌های کوانتمی باز بس-ذره‌ای و چگالیده‌های بوز-اینشتین

**بخش عملی:**

**روش ارزیابی:**

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

**منابع:**

**منابع اصلی:**

- Quantum optics, Scully M. D. and Zubairy M.S., Cambridge University Press, 1997
- Quantum Optics in Phase Space, Schleich W. P., Wiley-VCH, 2001

**منابع فرعی:**

- Quantum Optics, Vogel W. and Welsch D. G., 3th ed., Wiley-VCH, 2006
- Quantum optics, Walls D. F., Milburn G. J., Springer, 2008
- Atom Optics, Meystre P., Springer- Verlag, 2001
- Quantum Noise, Gardiner C. W., Zoller P., Springer-Verlag, 2000



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>الکترو دینامیک عددی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Numerical electrodynamics</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					



## اهداف کلی درس: آشنایی با روشهای محاسباتی مختلف در الکتروپنایمیک

### سرفصل مطالب:

- مفاهیم اساسی
- روشهای تحلیلی
- روشهای وردشی
- روشهای تفاضل محدود
- روش اجزا محدود
- روش مونت کارلو
- روشهای moment
- روش ماتریس خط انتقال
- روش خطوط

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

### منابع:

- Numerical Techniques in Electromagnetics, Matthew, Sadiku N.O., CRC Press, 2000
- Computational Electrodynamics the finite-Difference Time – Domain , Taflove A., Hagness Susan c., Artech House, 2005



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>لیزرهای نیمرسانا</b>  عنوان درس به انگلیسی:
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی				
	نظری	الزامی		48	
	عملی				



	نظری	اختیاری			<b>Semiconductor lasers</b>
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با اصول عملکرد و انواع لیزرهای نیمه رسانا

### سرفصل مطالب:

- معادلات ماکسول کند تغییر
- مقدمات مکانیک کوانتومی محیط نیمه رسانا
- بهره کوانتومی در لیزرهای نیمه رسانا
- نظریه حامل آزاد
- تقریب شبه تعادلی
- اثرات کولنی
- اثرات همبستگی
- ساختار نواری نیمه رسانا
- چاههای کوانتومی
- چاههای کوانتومی تنشی
- لیزرهای چاه کوانتومی
- لیزرهای چاه کوانتومی چند تائی
- تنظیم نوارهای رسانش و ظرفیت لیزر چاه کوانتومی
- مطالعه چند لیزر چاه کوانتومی (نتایج تجربی)
- مطالعه مقدماتی لیزرهای سیم کوانتومی

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
----------------	----------	-----------------	-------



--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Semiconductor-Laser Fundamentals: Physics of the Gain Materials, Chow W. W., Koch S. W., Springer, 2003
- Quantum Well Lasers, Zory P. S., Paul J., Liao F., Kelley P., Academic Press, 1993
- Semiconductor Lasers, Ohtsubo J., Springer Verlag, 2008



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعات: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>ساخت میکرونی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Micro-fabrication</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با تکنولوژی های ساخت میکرونی و کاربرد ساختارهای میکرونی

### سرفصل مطالب:

- آشنایی با میکرو تکنولوژی (تاریخچه، مبانی و کاربردها)
- آشنایی با قطعات MOEMS
- آشنایی با فوتورزیست (تاریخچه، مبانی و کاربردها)
- آشنایی با سیستمهای تابش
- مواد لیتوگرافی (کریستالها و پلیمرهای ی مورد استفاده در صنعت میکرو)
- تکنیکهای لایه نشانی PIE و PECVD و آبکاری
- روشهای انتقال طرح از فوتورزیست
- تمیزکاری - اتاق تمیز
- مباحث پیشرفته در لیتوگرافی - نانولیتوگرافی
- سیستمهای تست و اندازه گیری
- آشنایی با کاربردهای میکروساختارها در تکنولوژی امروز

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
----------------	----------	-----------------	-------





--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Introduction to Microfabrication, Franssila S., Wiley, 2004
- Microlithography, Science and technology, Thompson B. J., Taylor and Francis, 2007
- Fundamental principles of optical lithography: the science of microfabrication, Mack, ChrisA., Wiley, 2007
- Handbook of Photomask, Manufacturing Technology, Rizvi S., Taylor & Francis, 2005
- Lithography: Principles, Processes and Materials, T. C. Hennessy, 2005



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>فوتونیک مواد آلی و پلیمرها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Photonics of organic materials and polymers</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مواد آلی و اپتیک حاکم بر آنها

**سرفصل مطالب:**

- مروری بر روابط و پدیده های اپتیکی خطی
- مروری بر برهمکنش نور با ماده و ویژگیهای اپتیکی مواد
- مروری بر مواد اپتیکی و مواد فوتونیک
- آشنایی با مواد آلی و پلیمرها به عنوان مواد اپتیکی و مواد فوتونیک
- ساختار پلیمرها و مواد آلی
- روشهای تولید پلیمرها مواد آلی و بلورهای مایع
- خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها و پلیمرهای آلیپد
- روشهای فیزیکی مطالعه پلیمرها
- خواص الکتریکی پلیمرها
- کوپلیمرها و پلیمرهای بلور مایع



- مروری بر روابط و پدیده های اپتیک غیر خطی و مقدمه ای بر اپتیک غیرخطی، پذیرفتاری غیرخطی، رده های واکنشهای غیرخطی، رده های واکنش های غیرخطی، توصیف تانسوری ویژگیهای پذیرفتاری غیرخطی
- مروری بر نقش مواد آلی در اپتیک غیر خطی و مروری بر شیمی، مولکولها و پلیمرها، باندهای  $\sigma, \pi$ ، اربیتال ها، ویژگیهای اپتیکی خطی، معادلات ماکسول - مدل نوسان الکترون، اپتیک کریستال، تابع دی الکترون مختلط
- پدیده های غیر خطی درجه دو و سه: پدیده ها، مواد و روشهای اندازه گیری
- پلیمرهای الکترواپتیکی و کاربردها، قطبش پذیری درجه اول و دوم، ویژگیهای مربوط به ساختار مولکولهای آلی، فیزیک پلیمرهای Pole شده، مدل گازی چرخش یافته، ویژگیهای الکترواپتیکی در حجم، ساختار موجبری آلی، سوئیچ و مادولاتوری پلیمری
- پلیمرهای رسانا در مقابل نور، مقدمه ای بر زیراکس، تولید بار با تابش نور در داخل مواد آلی جامد، استهال بار در مواد آلی آمورف، روشهای آزمایشگاهی
- پلیمرهای فوتو رفاکتیو (نور شکستی)، مقدمه ای بر نورشکستی، دو شکستی چرخشی FWM و کوپل دو باریک، تئوری پراش برای پلیمرهای فوتو رفاکتیو
- پلیمرهای نور گسیل LEP، فلورسنس، فسفر سنس، قواعد انتخاب، انتقال بار و انرژی، نمایشگرهای کریستال مایع LCD

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: +	--
		عملکردی: -	

### منابع:

- Int. to NLO Effects, in Molecule & Polymers, Parssad P.N., Williams D.J., John Wiley, 1991
- Nonlinear optics of organic molecules and polymers, Nalwa H.S., Miyata S., CRC Press, 1997
- Nonlinear Optics, R.W. Boyd, Academic Press, 2008



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>نانوفوتونیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Nano photonics</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با محیط های نانومتری و اپتیک حاکم بر آنها با معرفی روشهای ساخت و کاربرد

### سرفصل مطالب:

- مقدمه
- اصول نانو فوتونیک
- برهم کنش میدان نزدیک و ذرات میکروسکوپی
- مواد محدود شده کوانتومی



- پلاسمونیک ها
  - نانو کنترل تحریکات دینامیکی
  - چگونگی رشد و مشخصات نانو مواد
  - ساختمان و معماری مولکولهایی با ساختار نانو
  - کریستالهای فوتونی
  - نانو ترکیبات و نانو لیتوگرافی
  - بیومواد و نانوفوتونیک
  - کاربردهای نانوفوتونیک در بیوتکنولوژی و نانوپزشکی
  - نانوفوتونیک در بازار فروش
- بخش عملی:**

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	+	-

منابع:

- Nanophotonics, Prasad P. N., Artech House, 2005
- Handbook of Nanophysics: Nanoelectronics and Nanophotonics, Sattler K. D., CRC Press, 2010
- Nanophotonic Materials: Photonic Crystals, Plasmonics, and Metamaterials, Wehrspohn R. B., Kitzrow H. S., Busch H., Wiley, 2008



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>اپتوالکترونیک مواد آلی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Organic Optoelectronics</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



## اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث اپتوالکترونیک مواد آلی

### سرفصل مطالب:

- شیمی مولکولها
- ساختار انرژی مولکولها
- اکسیتون
- لایه های نازک و ایجاد آن
- عوامل انتقال بار
- اثر فوتو ولتاییک
- زیراکس
- LED ها
- لیزرها
- مواد غیر خطی
- کریستال مایع

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

### منابع:

- Organic optoelectronic, Guldi D. M., Martin N., M/T lecture notes, Springer, 2002
- Organic Light-Emitting Materials and Devices, Li Z, Li Z. R., Meng H., CRC Press, 2007
- Nonlinear Optics of Organic Molecules and Polymeric Materials, Nalwa H. S., Miyata S., CRC-Press, 1997



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>اپتیک تطبیقی</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			





	عملی	اختیاری	48	Adaptive Optics
	نظری			
	عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

### اهداف کلی درس: آشنایی با ابیراهی و اپتیک تطبیقی

#### سرفصل مطالب:

- منشأ ابیراهی (آثار جوی، حرارتی و غیر جوی)
- روشهای جبرانی ابیراهی از طریق اپتیک تطبیقی (هم نوعی فاز اپتیکی)
- سیستم های اپتیک تطبیقی (سیستم های تصویر برداری و انتشار نور)
- ثبت جبهه موج بوسیله اپتیک تطبیقی
- نحوه تصحیح جبهه موج توسط اپتیک تطبیقی
- بازسازی جبهه موج و کنترل بوسیله اپتیک تطبیقی

#### بخش عملی:

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	--

#### منابع:

- Principles of Adaptive Optics, Tyson R. K., Academic Press, 2010
- Adaptive Optics for Vision Science: Principles, Practices, Design, and Applications, Porter J., Queener H. M., Lin J. E., Thorn K., Awwal A., John Wiley & Sons, Inc., 2006
- Introduction to Adaptive Optics, Tyson R. K., Spie Press, 2000

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد: 3	نوع واحد:	جبرانی	نظری	درس پیشنهادی:
---------------------	---------------	-----------	--------	------	---------------



اپتیک نیمرسانا	عملی	پایه	تخصصی - اختیاری نظری	تعداد ساعت: <b>48</b>	اپتیک نانو ساختارها  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Optics of Nanostructures</b>
	نظری				
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

### اهداف کلی درس: آشنایی با مبانی اپتیک نانو ساختارها

#### سرفصل مطالب:

- مقدمه‌ای بر کوانتتس دوم و نظریه بس ذره‌ای
- آشنایی با اپتیک نیمرسانا
- ویژگیهای اپتیکی نیمرساناهای کوانتومی: چاهها، سیمها و لکه‌های کوانتومی
- روشهای ریاضی برای حل معادلات اساسی در سامانه‌های مزوسکوپی
- خواص بس ذره‌ای اکسایتونها در نانو ساختارها
- خواص بس ذره‌ای پلازمونها در نانو ساختارها
- خواص بس ذره‌ای پلاریتونها در نانو ساختارها
- اپتیک نانو ساختارهای مغناطیسی
- خواص بس ذره‌ای مگنونها در نانو ساختارها
- معادلات ماکسول
- روزه‌های کوچکتر از طول موج
- اپتیک میدان نزدیک
- توان تفکیک فضایی و دقت مکانی
- پراکندگی از ذرات نانو
- اندازه گیری میدان دور از ساختارهای نانو
- میکروسکوپی میدان نزدیک
- کاوشگرهای میدان نزدیک



- تصویر برداری تک مولکول

بخش عملی:

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Principles of Nano optics, L. Novotny, Cambridge, 2006
- Nanostructures: theory and modeling, Delerue C. and Lannoo M., Springer, 2005



دروس پیشنهادی:  اپتیک کوانتومی، اپتیک نانوساختارها	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>خواص کوانتومی نوری نانوساختارها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Quantum properties of optics of nanostructures</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				تعداد ساعت: <b>48</b>	

### اهداف کلی درس: آشنایی با خواص کوانتومی نوری نانوساختارها

#### سرفصل مطالب:

- مقدمه ای بر نظریه الکترودینامیک کوانتومی،
- مقدمه ای بر نظریه بس ذره ای،
- طبقه بندی معادلات حرکت و روش های حل آن: دینامیک عملگری، توابع گرین تعادلی و غیر تعادلی، بسط خوشه ای،
- توابع همبستگی در نیمرساناهای کوانتومی،
- برهمکنش فونون-فوتون-حامل های بار در نانوساختارهای نیمرسانا،
- آثار اکسیتونی در اپتیک نیمرساناها، قطبش، وافازی و واهمدوسی،
- برهمکنش، تولید و آشکارسازی های کوانتم اپتیکی در نانوساختارها،
- برهمکنش های غیر خطی در نانوساختارها

#### بخش عملی:



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

## منابع:

- Mesoscopic Quantum Optics, Yamamoto Y., Imamoglu A., John Wiley&Sons, Inc. 1999
- Many-body Correlations and Excitonic Effects in Semiconductor Spectroscopy, Kira M.; Koch S. W., Vol. 30, P. 155-296, Progress in Quantum Electronics, 2006
- Coherent Semiconductor Optics, Meier T., Thomas T., Koch S. W., Springer, 2007
- Quantum Coherence, Correlation and Decoherence in Semiconductor Nanostructures, Takagahara T., Elsevier Science Ltd. 2003
- Photon-assisted transport in semiconductor Nanostructures, Platero G., Aguado R., Vol. 395, P. 1-157, Physics Reports, 2004



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>بلورهای فوتونی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Photonic Crystals</b>	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت: <b>48</b>
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						

**اهداف کلی درس:** آشنایی با ساختارهای بلور فوتونی و روشهای مختلف محاسباتی در بلورهای فوتونی

### سرفصل مطالب:

- محاسبات نوار فوتونیک
- توابع گرین
- مدهای ویژه بلورهای فوتونیک
- تقارن مدهای ویژه



- طیف عبوری
- پاسخ نوری بلورهای فوتونیک
- مدهای حاصل از ناکاملیها
- محاسبه نوارها برای بلوری با ثابت دی الکتریک وابسته به بسامد
- تیغه های بلور فوتونیک
- آستانه لیزینگ در بلورهای فوتونیک
- اپتیک کوانتومی در بلورهای فوتونیک

**بخش عملی:**

**روش ارزیابی:**

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

**منابع:**

- Optical properties of photonic crystals, Sakoda K., Springer, 2005
- Photonic Crystals: Molding the Flow of Light, Joannopoulos J. D., Meade R. D. and Winn J. N., Princeton University Press, 2008



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>حسگرهای فیبر نوری</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fibre Optics Sensors</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با حسگری بر پایه فیبر نوری و معرفی انواع حسگرهای فیبر نوری





## سرفصل مطالب:

- اساس حسگرهای فیبر نوری
- تکنیکهای آشکارسازی در حسگرهای فیبر نوری
- عملکرد قطعات فیبر نوری (کوپلر، سیر کولاتورریال ایزولاتور، منابع نوری)
- بررسی انتشار و جفت شدگی مدی در فیبرهای نوری
- حسگرهای توزیعی
- حسگرهای میدان میرا شونده بر پایه تغییر ساختار فیبر نوری
- حسگرهای تداخل سنجی هم خط تمام فیبری
- حسگرهای قطبشی فیبر نوری
- حسگرهای ریز ساختار و فوتونیک کریستال
- حسگرهای فیبر نوری پلاسمون سطحی و جایگزیده
- حسگرهای میکرورناتور
- تکنیک های مجتمع سازی در حسگرهای فیبر نوری (Integrated)
- حسگرهای زیستی - شیمیایی فیبر نوری

## بخش عملی:

## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

## منابع:

- Polarization in optical fiber, Rogers A., Artech House, 2008
- Fiber optic sensors, Yin S., CRC Press, 2008
- Optical microresponders, Heebner J., Springer, 2008
- Practical application of microresponders in optics and photonics, Matsko A.B., CRC Press, 2009
- Fiber optric sensor, Gupta B.D., NIDA, 2006



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>نظریه کوانتومی جامدات</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Quantum Theory of Solids</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			



	عملی			
		آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>
		سمینار <input type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/>	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>

اهداف کلی درس: آشنایی با نظریه های کوانتومی خواص محیط های حالت جامد

### سرفصل مطالب:

- نظریه کوانتمی فونونی
- نظریه کوانتمی مغناطیسی
- تقارن و نتایج آن
- روشهای محاسبه نوار انرژی
- اثرات ناشی از میدانهای خارجی
- الکترونها، فونونها و برهم کنش آنها
- برهم کنش الکترون- الکترون

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	--

### منابع:

- Solid-State Physics: Introduction to the Theory, Patterson J., Bailey B., Springer, 2007
- Quantum Theory of the Solid State, Callaway J., Academic Press, 1991
- Theoretical Solid State Physics, Jones W., March N. H., Dover Publications, 1985
- Quantum theory of the solid state: an introduction, Kantorovich L., Springer, 2004

عنوان درس به فارسی: فروشکست القایی لیزری	تعداد واحد: 3	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی:
			پایه	عملی	
				نظری	



-----	عملی	الزامی	تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به انگلیسی:  <b>Laser induced breakdown</b>
	نظری			
	عملی	اختیاری		
	نظری			
	عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

اهداف کلی درس: آشنایی با پدیده فروشکست حاصل از لیزرها

### سرفصل مطالب:

- لیزرهای پالس کوتاه
- فیزیک پلاسما و دانسیته الکترونی و فرکانس پلاسما
- شعاع
- تعادل ترمودینامیکی موضعی (LTE)
- برهمکنش لیزر با ماده و چگونگی ایجاد پلاسما
- آستانه تخلیه و مکانیسمهای ایجاد تخلیه
- تاثیر پهنای پالس بر تخلیه
- برهمکنش لیزر با پلاسما لیزری
- پدیده خودجذبی و پدیده شیلدینگ
- تابش پلاسما و اندازه گیری تابش پلاسما
- امواج شوک و کاربردهای تخلیه لیزری

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: +	--
		عملکردی: -	

منابع:



- Handbook of Laser Induced Breakdown Spectroscopy, Cremers D. A. and Radziemski L. J. John Wiley & Sons, Chichester, 2006
- Laser Induced Breakdown Spectroscopy Fundamentals and Applications, Miziolek A., Palleschi V. and Schechter I., Cambridge University Press, 2006



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: <b>مدارهای مجتمع اپتیکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Integrated Optics</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با ادوات و مدارهای مجتمع نوری

سرفصل مطالب:

- نظریه موجی موجبرهای اپتیکی
- موجبرهای تخت
- موجبرهای مستطیلی
- مدها در موجبر
- مدجفت شده (coupled mode theory)
- اثرات غیرخطی در موجبرها
- روش اجزاء محدود برای بررسی انتشار نور در موجبر
- روش انتشار باریکه برای بررسی انتشار نور در موجبر
- مدارهای اپتیکی مجتمع مسطح
- کاربردها
- محیط های مناسب

بخش عملی:



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Fundamentals of Optical Waveguides ,Okamoto K., Academic Press, 2006
- Integrated Photonics: Fundamentals,Lifante G., Wiley, 2003



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>پردازش نوری اطلاعات</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Optical Information Processing</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با پردازش سیگنال و اطلاعات بر پایه نور

**سرفصل مطالب:**

- آنالیز دوبعدی سیگنالها و سیستمها
- اساس تئوری پراش عددی
- پراش فرنل و فرانیهوفر
- تحلیل اپتیک موجی سیستمهای اپتیکی همدوس
- تحلیل فرکانسی سیستمهای تحلیلی
- مدولاسیون جبهه موج





- پردازش اطلاعات نوری آنالوگ

- تمام نگاری

بخش عملی:

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

- Introductory to Fourier optics, J. W. Goodman, McGraw-Hill, 1996
- Fourier optics (an introductory), J. Steward, John Wiley and sons, 1994
- Linear systems, Fourier transform and optics, J. D. Gas Kiel Wiley, 1978
- Optical signal processing, A. Lugt Vander, John Wiley, 1992
- Optical methods of engineering analysis, Ca. Cloud, Cambridge University Press, 1998



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>اطلاعات کوانتومی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Quantum Information</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با مفهوم اطلاعات کوانتومی و محاسبات کوانتومی

سرفصل مطالب:



- پارادوکس EPR
- نور غیر کلاسیکی
- کریپتوگرافی کوانتمی
- محاسبات کوانتمی
- تله پورتیشن کوانتمی
- حالات درهم تنیده

بخش عملی:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: +	--
		عملکردی: -	

منابع:

- Quantum Optics, Mark Fox, oxford University Press, 2006
- Introductory Quantum Optics, Christopher Gerry, and Peter Knight, Cambridge University Press UK , 2006
- Quantum optics, M.O. Scully, M.S. Zubairy Cambridge University press, UK ,1997

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد: 3	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	جبرانی		دروس پیشنهادی:
			پایه	الزامی	
<b>برهمکنش لیزر با پلاسما</b>  عنوان درس به انگلیسی:  <b>Laser Plasma Interaction</b>	تعداد ساعت: <b>48</b>		نظری		-----
			عملی		
			نظری	پایه	
			عملی		
			نظری	الزامی	
			عملی		
			نظری	اختیاری	
			عملی		
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



## اهداف کلی درس: آشنایی با محیط های پلاسمایی و برهمکنش لیزر و پلاسما

### سرفصل مطالب:

- مفاهیم اولیه و توصیف دوسییالی از پلاسما
- انتشار امواج E&M در پلاسما
- انتشار امواج نوری در پلاسماهای ناهمگن
- جذب برخوردی امواج E&M در پلاسما
- تحریک پارامتریک امواج الکترونی و یونی
- پراکندگی واداشته رامان
- پراکندگی و داشته بریلوئن
- گرایش بوسیله امواج پلاسما
- تغییر پروفیل چگالی
- اثرات غیر خطی ناپایداری های پلاسما
- ترابرد انرژی الکترون
- آزمایشات لیزر - پلاسما

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	+	-

### منابع:

- The Physics of Laser Plasma Interactions, Kruer W. L., Westview Press, 2003
- Interaction of High Power Lasers with Plasmas, Eliezer S., Taylor & Francis, 2001
- Laser plasma interactions, Jaroszynski Dino A., Bingham R., Cairns R.A., Taylor & Francis, 2009
- Applications of laser-plasma interactions, Eliezer Shalom , Mima Kunioki, Taylor & Francis, 2008



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی:  <b>موضوعات ویژه 1</b>  عنوان درس به انگلیسی:
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				



	نظری	الزامی	تعداد ساعت: <b>48</b>	<b>Special Topics I</b>
	عملی			
	نظری	اختیاری		
	عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

اهداف کلی درس: متناسب با موضوع درس

سرفصل مطالب:

- این درس متناسب با موضوع پایان نامه دانشجویان ارائه خواهد شد.

بخش عملی:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	آزمون های نوشتاری: + عملکردی: -	--

منابع:



دروس پیشنهادی:  -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: 3  تعداد ساعت: <b>48</b>	عنوان درس به فارسی: <b>موضوعات ویژه 2</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Special Topics II</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: متناسب با موضوع درس

سرفصل مطالب:

- این درس متناسب با موضوع پایان نامه دانشجویان ارائه خواهد شد.

بخش عملی:

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	آزمون های نوشتاری: +	+	-
	عملکردی: -		

منابع:

