



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: فوتونیک

گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی



بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: فوتونیک

۱. برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته فوتونیک در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
۲. برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته فوتونیک از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته فوتونیک با ۳ گرایش: ۱- فوتونیک - فیزیک ۲- فوتونیک - الکترونیک ۳- فوتونیک - مخابرات مصوب جلسه شماره ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۰/۱۱/۲۸ 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

دورکارشناسی ارشد

بهمن ماه 1395



الحمد لله



فهرست مطالب

فصل اول - مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد رشته فوتونیک

مقدمه:

1-1- دوره کارشناسی ارشد

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- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

1-1-6- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

فصل دوم - برنامه درسی

1-2- رشته فوتونیک- دروس مقطع کارشناسی ارشد

1-1-2- دروس تخصصی الزامی مقطع کارشناسی ارشد

1-2-2- دروس تخصصی اختیاری مقطع کارشناسی ارشد

فصل سوم - سرفصل دروس



مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد 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.

کمیت 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 کارشناسی ارشد

1-1-1- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد فوتونیک شامل دروس نظری و عملی (بخش آموزشی) و پایان نامه (بخش پژوهشی) است که برای افزایش اطلاعات نظری و تجربی متخصصان فوتونیک تنظیم شده است. این برنامه زمینه کافی جهت درک و توسعه آنچه که در زمان حال در این رشته میگذرد را فراهم می آورد. هدف این برنامه تربیت افرادی است که توانایی لازم جهت طراحی و نظارت بر اجرای طرحهای تخصصی در زمینه مرتبط را داشته باشند. همچنین دانش آموختگان این دوره توان پژوهشی کافی برای حل مسائلی را که در زمینه حرفه خود با آن مواجه می‌شوند کسب خواهند نمود.

1-1-2- نقش و توانایی

دانش آموختگان این دوره می‌توانند علاوه بر کار آموزشی یا پژوهشی دانشگاهی، در مراکز تحقیقاتی که در سطح وسیع با مسائل روزآمد فوتونیکی درگیر هستند فعالیت نمایند. پذیرش مسئولیت و مشارکت در طراحی و انجام پروژه‌ها و ارتقاء سامانه های موجود از دیگر توانایی های دانش آموختگان محسوب می شود.

1-1-3- شرایط پذیرش دانشجو

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 می‌شوند.

آزمون ورودی:



آزمون ورودی به صورت کتبی از دروس پایه و الزامی مرتبط با فوتونیک با ضرایب درسی به این شرح از سوی سازمان سنجش آموزش کشور برگزار می گردد.

زبان عمومی و تخصصی با ضریب 1، الکترومغناطیس با ضریب 2، فیزیک مدرن با ضریب 1، مکانیک کوانتومی با ضریب 2، الکترونیک با ضریب 1، اپتیک با ضریب 2

زبان خارجی:

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.

1-1-4- طول دوره و شکل نظام

نظام کارشناسی ارشد شامل دو بخش آموزشی و پژوهشی (سمینار و پایان نامه) است. طول مدت لازم برای اتمام این دوره 2 سال است.

حداقل و حداکثر مدت مجاز این دوره مطابق آیین نامه دوره کارشناسی ارشد است. نظام آموزشی آن واحدی است و کلیه درس ها و سمینار و پایان نامه در چهار نیمسال ارائه می شود. مدت زمان هر نیمسال 16 هفته است.

1-1-5- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

لازم به توضیح است که با توجه به وسعت و گستردگی تحولات علم و فن آوری در رشته فوتونیک در این برنامه مانند برنامه های همه دانشگاه های معتبر دنیا سعی شده است که ترکیبی از اختیار و الزام ملاک کار قرار گیرد و تفکیک درس ها به دو دسته نیز با توجه به اهمیت و پایه ای بودن آنها در شکل دهی بینش و بصیرت دانشجو در فهم و به کارگیری دانش و مهارت های آموزش داده شده صورت گرفته است. همچنین برای دانشکده مجری و دانشجویان مقدار معینی از اختیار و انتخاب در چهارچوب گرایشها 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.

تعداد واحدهای درسی و پژوهشی این دوره 29 واحد به شرح زیر است:



- تخصصی الزامی 12 واحد

- تخصصی اختیاری 9 واحد

- سمینار و روش تحقیق 2 واحد

- پایان نامه 6 واحد

تبصره 1: گروه یا دانشکده مجری می‌تواند بر حسب ضرورت تا سقف 14 واحد دروس جبرانی از دروس اصلی مقطع کارشناسی رشته فیزیک برای هر یک از داوطلبان پذیرفته شده انتخاب نماید و داوطلب باید با حداقل نمره 12 آنها را بگذراند. برای دروس جبرانی واحدی به دانشجو تعلق نمی‌گیرد.

1-1-6- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

اخذ واحدهای درسی برای دوره کارشناسی ارشد باید طبق جداول دروس ارائه شده و همچنین مطابق بندهای زیر باشد.

1- در دوره های کارشناسی ارشد آموزش محور دانشجو موظف است درس سمینار را بگذراند.

2- درس سمینار (2 واحد) همانند سایر درس ها دارای سرفصل است و اصول و روش انجام تحقیق توسط استاد درس تدریس خواهد شد. هدف از این درس ایجاد توانمندی در دانشجو برای ارائه کتبی و شفاهی نتایج یک تحقیق و آشنایی با روش تحقیق است.

3- با توجه به تحولات سریع علم و فن آوری درس هایی تحت عنوان موضوعات ویژه در کارشناسی ارشد تعیین شده اند که سرفصل های ویژه و جدید با تصویب محتوا در دانشکده مجری برنامه تحت این عنوان پیش بینی شده به صورت موقت قابل ارائه است که بتواند با تحولات علمی همگام گردد.

4- اگر دانشکده ای مایل به ارائه یک یا چند درس خاص به صورت دائمی باشد که در جدول دروس برنامه مورد تأیید وزارت نباشد باید سرفصل درس پیشنهادی را پس از اجرای آزمایشی در قالب موضوعات ویژه و تأیید مراجع ذیصلاح دانشگاه جهت بررسی و تصویب نهایی به دفتر برنامه ریزی درسی وزارت ارسال نماید.



5- 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 کارشناسی ارشد

1-1-2- دروس تخصصی الزامی

جدول دروس تخصصی الزامی رشته کارشناسی ارشد فوتونیک

پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
----	48	-	48	3	-	3	مبانی الکترومغناطیسی نور	1



2	فوتونیک 1	3	-	3	48	-	48
3	فوتونیک 2	3	-	3	48		پ: فوتونیک 1
4	مکانیک کوانتومی پیشرفته	3	-	3	48		
	جمع کل	12	-	12		-	

2-1-2- دروس تخصصی اختیاری

جدول دروس تخصصی اختیاری مقطع کارشناسی ارشد رشته فوتونیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعات				پیشنیاز/همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
						جمع	



1	لیزر پیشرفته	3	-	3	48	48	48
2	آزمایشگاه اپتیک نیمرسانا	-	1	-	48	32	پ: اپتیک نیمرسانا 1
3	آزمایشگاه مخابرات نوری	-	1	-	48	32	
4	آزمایشگاه فوتونیک 1	-	1	-	48	32	
5	آزمایشگاه فوتونیک 2	-	2	2	-	64	پ: آزمایشگاه فوتونیک 1
6	آزمایشگاه لیزر	-	1	-	48	32	
7	اپتیک غیر خطی 1	3	-	3	48	-	
8	اپتیک غیر خطی 2	3	-	3	48	-	پ: اپتیک غیر خطی 1
9	طیف سنجی لیزری 1	3	-	3	48	-	
10	طیف سنجی لیزری 2	3	-	3	48	-	پ: طیف سنجی لیزری 1
11	اندازه گیری بر مبنای نور	3	-	3	48	-	
12	پردازش مواد با لیزر	3	-	3	48	-	
13	رادیو متری و آشکار سازها	3	-	3	48	-	
14	روشهای عددی کاربردی	3	-	3	48	-	
15	فیبر نوری	3	-	3	48	-	
16	فیزیک اتمی و مولکولی	3	-	3	48	-	
17	فیزیک تخلیه الکتریکی گازها	3	-	3	48	-	
18	لیزرهای الکترون آزاد	3	-	3	48	-	
19	لیزرهای حالت جامد	3	-	3	48	-	
20	لیزرهای گازی	3	-	3	48	-	
21	مبانی اپتیک فوریه	3	-	3	48	-	



	48	-	48	3	-	3	بیوفوتونیک 1	22
	32	32	-	1	1	-	آزمایشگاه بیوفوتونیک	23
پ: بیوفوتونیک 1	48	-	48	3	-	3	بیوفوتونیک 2	24
	48	-	48	3	-	3	مبانی خواص نوری مواد	25
	48	-	48	3	-	3	مبانی طراحی اپتیکی	26
	48	-	48	3	-	3	مخابرات نوری	27
	48	-	48	3	-	3	هولوگرافی	28
	48	-	48	3	-	3	مگنتوفوتونیک 1	29
پ: مگنتوفوتونیک 1	48	-	48	3	-	3	مگنتوفوتونیک 2	30
	48	-	48	3	-	3	اپتیک نیمرسانا 1	31
	48	-	48	3	-	3	اپتیک نیمرسانا 2	32
	48	-	48	3	-	3	اپتیک کوانتومی 1	33
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



43	خواص کوانتومی نوری نانوساختارها	3	-	3	48	-	48
44	بلورهای فوتونی	3	-	3	48	-	48
45	حسگرهای فیبر نوری	3	-	3	48	-	48
46	نظریه کوانتومی جامدات	3	-	3	48	-	48
47	فروشکست القایی لیزری	3	-	3	48	-	48
48	مدارهای مجتمع اپتیکی	3	-	3	48	-	48
49	پردازش نوری اطلاعات	3	-	3	48	-	48
50	اطلاعات کوانتومی	3	-	3	48	-	48
51	برهم کنش لیزر با پلاسما	3	-	3	48	-	48
52	موضوعات ویژه I	3	-	3	48	-	48
53	موضوعات ویژه II	3	-	3	48	-	48

فصل سوم



سرفصل دروس

دروس پیشنهادی:	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی = الزامی نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: مبانی الکترومغناطیسی نور عنوان درس به انگلیسی: Electromagnetic	
	عملی					
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48		
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					



آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐	Theory of Light
---	------------------------

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان فوتونیک با مبانی نظری تولید و انتشار امواج الکترومغناطیسی در ناحیه مرئی و فروسرخ نزدیک است و انتظار داریم که دانشجویان به صورت اصولی با مفاهیم پراش، تداخل و همدوسی آشنا شوند. همچنین توانایی بررسی انتشار نور در محیط های همگن و ناهمسانگرد را دارا شوند.

سرفصل مطالب:

1- معادلات ماکسول

2- امواج الکترومغناطیسی

2-1- موج تخت

2-2- قطبش

2-3- بردار S

2-4- فشار تابشی

2-5- بازتاب و شکست

2-6- انتشار امواج در محیط رسانا

3- موجبرها و کاربرد حفره های تشدید در فوتونیک

4- تابش

4-1- تابش از چندقطبی های الکتریکی

4-2- تابش از دوقطبی مغناطیسی

4-3- آنتن ها

5- تداخل و همدوسی

6- نظریه پراش

7- انتشار نور در محیط های مادی

بخش عملی: -



روش ارزیابی:

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

منابع:

- Classical Electromagnetic Radiation, 3rd ed., M. A. Heald, J. B. Marion, Saunders College pub, 1995
- Modern Electrodynamics, A. Zangwill, Cambridge, 2012

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



-----	عملی	پایه	تخصصی - الزامی نظری	تعداد ساعت: 48	فوتونیک 1 عنوان درس به انگلیسی: Photonics I
	نظری				
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث کلی فوتونیک و کسب توانایی انتخاب گرایش و علاقمندی در زمینه های مختلف علم فوتونیک

سرفصل مطالب:

- اپتیک پرتو لیزر
- اپتیک موجی
- اپتیک الکترومغناطیس
- اپتیک فوریه
- قطبش
- کریستالهای فوتونی
- اپتیک موجبر
- اپتیک فیبر نوری

بخش عملی:

روش ارزیابی:

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



منابع:

- Fundamentals of Photonics, Saleh B. E. A., Teich M. C Wiley Series in Pure and Applied Optics , John Wiley & Sons, 2007
- Optical Physics, Lipson A., Lipson S. G., Lipson I., Cambridge University Press, 2011
- Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light, Born M., Wolf E., Pergamon Press, 2000



فوتونیک 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - الزامی نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: فوتونیک 2		
	عملی						
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: Photonics II
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث تکمیلی در فوتونیک با نگاه دقیق به کاربردهای علم فوتونیک در طراحی ادوات فوتونی.

سرفصل مطالب:

- منبع نور و آشکارسازهای نیمرسانا
- آکوستوپتیک
- الکتروپتیک
- سوئیچ های نوری
- مخابرات نوری
- اپتیک غیرخطی
- اپتیک آماری
- اپتیک فوتونی
- موجبرها، فیبرهای نوری و مدهای انتشاری



بخش عملی:

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Fundamentals of Photonics, Saleh B. E. A., Teich M. CWiley Series in Pure and Applied Optics , John Wiley & Sons, 2007
- Optical Physics, Lipson A., Lipson S. G., Lipson I., Cambridge University Peress, 2011
- Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light, Born M., Wolf E., Pergamon Press, 2000



عنوان درس به فارسی:		تعداد واحد: 3		نوع واحد: تخصصی-الزامی نظری	جبرانی	نظری	دروس پیشنیاز:	
مکانیک کوانتومی پیشرفته						عملی		
عنوان درس به انگلیسی:		تعداد ساعت: 48				پایه		نظری
						الزامی		عملی
								نظری
						اختیاری		عملی
								نظری
								عملی
						آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐		
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐								

اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث مکانیک کوانتومی پیشرفته

سرفصل مطالب:

- معادله شرودینگر و اصول مکانیک کوانتومی
- اندازه حرکت زاویه‌ای



- نظریه اختلال مستقل از زمان
- تقارن در مکانیک کوانتومی
- نظریه اختلال وابسته به زمان
- برهمکنش امواج الکترومغناطیس با ذرات باردار
- نظریه پراکندگی
- آشنایی با کوانتش دوم

بخش عملی:

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Modern Quantum Mechanics, Sakurari J. J., Pearson Education, Limited, 2010
- Quantum Mechanics, Merzbacher E., Wiley, 1997
- Intermediate Quantum Mechanics, Bethe H. A. & Jackiw R. W., W.A. Benjamin, Inc. 1986
- Quantum Mechanics, Greiner W., Springer, 2000
- Advanced Quantum Mechanics, Schwable F., 4th Edition, Springer, 2008
- Quantum Mechanics, Messiah A., Dover Publications, 1999
- Quantum Mechanics, Ballentine L. E., World Scientific, 1998



دروس پیشنهادی: -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی-اختیاری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: لیزر پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Laser Physics	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						



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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	+	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:	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی-اختیاری عملی	تعداد واحد: 1	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه اپتیک نیمرسانا
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
اپتیک نیمرسانا					



1	نظری	الزامی		تعداد 32	ساعت:	عنوان درس به انگلیسی: Optics of Semiconductors laboratory
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

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:

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد: 1	نوع واحد:	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی:
---------------------	---------------	-----------	--------	------	----------------



-----	عملی		تخصصی - اختیاری عملی	تعداد ساعت: 32	آزمایشگاه مخابرات نوری عنوان درس به انگلیسی: Optical communication laboratory
	نظری				
	عملی	الزامی			
	نظری				
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:
☐ کارگاه	☐ سفر علمی	
☐ سمینار	☐ آزمایشگاه	

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
- کار با سامانه های مخابرات نوری

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:



دروس پیشنهادی: -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری	تعداد واحد: 1 تعداد ساعت: 32	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فوتونیک 1 عنوان درس به انگلیسی: Photonics Laboratory I
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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

سرفصل مطالب:

برنامه آزمایشگاه متناسب با دوره توسط شورا تنظیم می شود 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 چیدمان های 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: تخصصی- اختیاری عملی	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی: آزمایشگاه فوتونیک 1
آزمایشگاه فوتونیک 2		عملی					
عنوان درس به انگلیسی:		نظری					
تعداد ساعت:		عملی					
64		نظری					
		عملی					
		نظری					
		عملی					
		نظری					
		عملی					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					
		اختیاری					

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:

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



دروس پیشنهادی: -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری عملی	تعداد واحد: 1	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه لیزر عنوان درس به انگلیسی: Laser Laboratory
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 32	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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 عنوان درس به انگلیسی: Nonlinear Optics 1	تعداد واحد: 3 تعداد ساعت: 48	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	جبرانی	نظری	درس پیشنهادی: ----
				عملی	
			پایه	نظری	
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری	نظری	
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی:					
☐ دارد ☐ ندارد ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ 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 اپتیک
 ضریب شکست وابسته به شدت نور
 مبانی مولکولی پاسخ اپتیک 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, 3rd Ed. R. Boyd, Academic Press, 2008

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

عنوان درس به فارسی: اپتیک غیر خطی 2 عنوان درس به انگلیسی: Nonliner Optics 2	تعداد واحد: 3 تعداد ساعت: 48	نوع واحد:	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی: اپتیک غیر خطی ۱
				عملی	
			پایه	نظری	
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری	نظری	
				عملی	
آموزش تکمیلی عملی:					
سفر علمی					
کارگاه					
آزمایشگاه					
ندارد					
سمینار					

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 رامان 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, 3rd Ed. R. Boyd, Academic Press, 2008

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

عنوان درس به فارسی: طیف سنجی لیزری 1 عنوان درس به انگلیسی: Laser spectroscopy I	تعداد واحد: 3 تعداد ساعت: 48	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی: -----
				عملی	
			پایه	نظری	
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری	نظری	
				عملی	

☐ ندارد	☐ آموزش تکمیلی عملی: دارد
☐ کارگاه	☐ سفر علمی
☐ آزمایشگاه	☐ سمینار

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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 لیزر 1	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3		عنوان درس به فارسی:		
	عملی			تعداد ساعت:	48	Laser Spectroscopy II		
	نظری	پایه					عنوان درس به انگلیسی:	
	عملی							
	نظری							الزامی
	عملی							



	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

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: اندازه‌گیری بر مبنای نور عنوان درس به انگلیسی: Optical Metrology
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:	
☐ سمینار	☐ آزمایشگاه	☐ کارگاه	☐ سفر علمی

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 با 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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: پردازش مواد با لیزر عنوان درس به انگلیسی: Laser materials processing
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

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	عنوان درس به فارسی: رادیومتری و آشکارسازها عنوان درس به انگلیسی: Radiometry and detectors
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

☐ ندارد	☐ آموزش تکمیلی عملی: دارد
☐ کارگاه	☐ سفر علمی
☐ آزمایشگاه	☐ سمینار

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 لامبرتین
- 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 گر ها، 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
- فرمالیزاسیون، 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: روشهای عددی کاربردی	
	عملی					
	نظری	پایه				
	عملی					
	نظری	الزامی				تعداد ساعت: 48
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐					عنوان درس به انگلیسی: Applied Numerical Methods	
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						



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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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	عنوان درس به فارسی: فیبر نوری
	عملی				
	نظری	پایه			



-----	عملی	الزامی		تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: Fiber optics
	نظری				
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

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: فیزیک اتمی و مولکولی		
	عملی						
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: Atomic and molecular physics
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:
☐ کارگاه	☐ سفر علمی	
☐ آزمایشگاه	☐ سمینار	

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:

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



--	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 عنوان درس به انگلیسی: Gas discharge physics	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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: لیزرهای الکترون آزاد عنوان درس به انگلیسی: Free electron lasers	تعداد واحد: 3 تعداد ساعت: 48	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی: -----
				عملی	
			پایه	نظری	
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری	نظری	
				عملی	

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

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 سینگترون 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 سینکترونی 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 اشتراالانگ] 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 کوانتومی، دینامیک میدان لیزر، دینامیک الکترونها)

بخش عملی:

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Lectures on the free electron laser theory & related topics, Dattoil G., Renieri A. & Torre A., Wourld 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	عنوان درس به فارسی: لیزرهای حالت جامد عنوان درس به انگلیسی: Solid state lasers
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					



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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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	عنوان درس به فارسی:
	عملی				پایه
	نظری	تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی:	
	عملی				
	نظری	الزامی			



	عملی	اختیاری		48	Gas lasers
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ 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 $He-Ne$
- کوئل

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	عنوان درس به فارسی: مبانی اپتیک فوریه عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Fourier optics
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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 روزنه 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: بیوفوتونیک 1 عنوان درس به انگلیسی: Biophotonics I
	عملی			تعداد ساعت: 48	
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:
☐ کارگاه	☐ آزمایشگاه	☐ سمینار
☐ سفر علمی		

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 Ligh Scattering, Wax A, Backman V., Mc Graw-Hill, 2010

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بیوفوتونیک عنوان درس به انگلیسی: Biophotonics Laboratory	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: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

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:

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

دروس پیشنهادی: <

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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 48 ساعت:	عنوان درس به فارسی:
	عملی				مبانی خواص نوری مواد
	نظری	پایه			عنوان درس به انگلیسی:
	عملی				
	نظری	الزامی			Optical Properties of
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				



آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐	سفر علمی ☐ کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐ سمینار ☐
---	---	--

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	+	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



عنوان درس به فارسی:		تعداد واحد: 3		نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	جبرانی	نظری	دروس پیشنیاز: -----
مبانی طراحی اپتیکی		تعداد				عملی	
عنوان درس به انگلیسی:		ساعت:				نظری	
Fundamentals of		48				عملی	
optical Design						نظری	
						عملی	
						نظری	
						عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐							
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐							

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: مخابرات نوری		
	عملی						
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: Optical communication
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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 هتروداین
- 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



دروس پیشنهادی: -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3 تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: هولوگرافی عنوان درس به انگلیسی: Holography
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: 48	عنوان درس به فارسی: مگنتوفوتونیک 1 عنوان درس به انگلیسی: Magneto-photonics I
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					



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

سرفصل مطالب:

- معرفی اثرات مگنتوآپتیکی
- اثر فارادی در دی الکتریکها
- مقدمه ای بر پدیده های 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
- چندلایه های مگنتوآپتیکی
- بلورهای مگنتوفوتونی
- روشهای تجربی در مگنتوآپتیک
- کاربردهای مگنتوآپتیک
- مگنتوآپتیک غیر خطی

بخش عملی:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
	+	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: 3	عنوان درس به فارسی: مگنتوفوتونیک 2
	عملی				پایه
	نظری				
	عملی				



	نظری	الزامی		تعداد ساعت: 48	Magneto- photonic II
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

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
- مگنتواپتیک اشعه X
- مگنتواپتیک میدان بالا
- مبانی کوانتومی مگنتواپتیک

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: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: اپتیک نیمرسانا 1 عنوان درس به انگلیسی: Optics of semiconductorsI
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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 نیم رسانایی

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: اپتیک نیمرسانا 2 عنوان درس به انگلیسی: Optics of semiconductorsII
	عملی			تعداد ساعت: 48	
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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 .ChuangWiley,2009
- Physics of grapheme, H. Aoki, Springer,2014

عنوان درس به فارسی: اپتیک کوانتومی 1 عنوان درس به انگلیسی: Quantum Optics I	تعداد واحد: 3 تعداد ساعت: 48	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی: -----
				عملی	
			پایه	نظری	
				عملی	
			الزامی	نظری	
				عملی	
			اختیاری	نظری	
				عملی	

☐ ندارد

☐ دارد

☐ کارگاه

☐ آزمایشگاه

☐ سمینار

☐ سفر علمی

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: 3	عنوان درس به فارسی: اپتیک کوانتومی 2 عنوان درس به انگلیسی: Quantum OpticsII	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48
	عملی					
	نظری	الزامی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

اهداف کلی درس: آشنایی با اپتیک کوانتومی پیشرفته



سرفصل مطالب:

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

بخش عملی:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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 پیشنیاز: -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	تعداد واحد: 3 تعداد 48 ساعت:	عنوان درس به فارسی: الکترو دینامیک عددی عنوان درس به انگلیسی: Numerical electrodynamics
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				



آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐	سفر علمی ☐ کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐ سمینار ☐
---	---	--

اهداف کلی درس: آشنایی با روشهای محاسباتی مختلف در الکتروپدنامیک

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:

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

منابع:

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



دروس پیشنیاز:	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: لیزرهای نیمرسانا
	عملی				
	نظری	پایه			



-----	عملی	الزامی		تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: Semiconductor lasers
	نظری				
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

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 نیمرسانا
- نظریه حامل آزاد
- تقریب شبه تعادلی
- اثرات کولنی
- اثرات همبستگی
- ساختار نواری نیمرسانا
- چاههای کوانتومی
- چاههای کوانتومی تنشی
- لیزرهای چاه کوانتومی
- لیزرهای چاه کوانتومی چند تایی
- تنظیم نوارهای رسانش و ظرفیت لیزر چاه کوانتومی
- مطالعه چند لیزر چاه کوانتومی (نتایج تجربی)
- مطالعه مقدماتی لیزرهای سیم کوانتومی

بخش عملی:



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	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	عنوان درس به فارسی: ساخت میکرونی عنوان درس به انگلیسی: Micro-fabrication
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
--	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: 48	عنوان درس به فارسی: فوتونیک مواد آلی و پلیمرها عنوان درس به انگلیسی: Photonics of organic materials and polymers
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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 آلائیده
- 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 غیر خطی، پذیرفتاری غیر خطی، رده های واکنشهای غیر خطی، رده های واکنش های غیر خطی، توصیف تانسوری ویژگیهای پذیرفتاری غیر خطی
- مروری بر نقش مواد آلی در اپتیک غیر خطی و مروری بر شیمی، مولکولها و پلیمرها، باندهای σ , π ، اربیتال ها، ویژگیهای اپتیکی خطی، معادلات ماکسول - مدل نوسان الکترون، اپتیک کریستال، تابع دی الکتریک 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: نانوفوتونیک		
	عملی						
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: Nano photonics
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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., Kitzerow H. S., Busch H., Wiley, 2008



دروس پیشنهادی: -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: اپتوالکترونیک مواد آلی		
	عملی						
	نظری	پایه				تعداد ساعت: 48	عنوان درس به انگلیسی: Organic Optoelectronics
	عملی						
	نظری	الزامی					
	عملی						
	نظری	اختیاری					
	عملی						



آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐	سفر علمی ☐ کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐ سمینار ☐
---	---	--

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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



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



-----	عملی	پایه	تخصصی - اختیاری نظری	تعداد ساعت: 48	اپتیک تطبیقی عنوان درس به انگلیسی: Adaptive Optics
	نظری				
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری				
	عملی				

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:
☐ کارگاه	☐ سفر علمی	
☐ آزمایشگاه	☐ سمینار	

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 اپتیک)
- 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



اپتیک نیمرسانا	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: اپتیک نانوساختارها عنوان درس به انگلیسی: Optics of Nanostructures
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

اهداف کلی درس: آشنایی با مبانی اپتیک نانوساختارها

سرفصل مطالب:

- مقدمه‌ای بر کوانتتش 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 نانوساختارها
- خواص بس ذره‌ای پلازمونها در نانوساختارها
- خواص بس ذره‌ای پلاریتونها در نانوساختارها
- اپتیک نانوساختارهای مغناطیسی
- خواص بس ذره‌ای مگنونها در نانوساختارها
- 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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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 پیشنیاز: اپتیک کوانتومی، اپتیک نانوساختارها	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی- اختیاری نظری	تعداد واحد: 3	عنوان درس به فارسی: خواص کوانتومی نوری نانوساختارها عنوان درس به انگلیسی: Quantum properties of optics of nanostructures
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:
☐ کارگاه	☐ سفر علمی	
☐ آزمایشگاه	☐ سمینار	

اهداف کلی درس: آشنایی با خواص کوانتومی نوری نانوساختارها

سرفصل مطالب:

- مقدمه ای بر نظریه الکتروپدینامیک 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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: بلورهای فوتونی عنوان درس به انگلیسی: Photonic Crystals
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

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

سرفصل مطالب:

— محاسبات نوار فوتونیکی



- 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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: 48	عنوان درس به فارسی: حسگرهای فیبر نوری عنوان درس به انگلیسی: Fibre Optics Sensors
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:
☐ کارگاه	☐ سفر علمی	
☐ آزمایشگاه	☐ سمینار	



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، سیرکولاتورریال 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 میکرورزناناتور
- تکنیک های مجتمع سازی در حسگرهای فیبر نوری (Integrated)
- حسگرهای زیستی - شیمیایی فیبر نوری

بخش عملی:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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:	
	عملی				پایه	تعداد ساعت:
	نظری	الزامی		عنوان درس به انگلیسی:		
	عملی					
	نظری					



	عملی	اختیاری		48	Quantum Theory of Solids
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

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

سرفصل مطالب:

- نظریه کوانتومی فونونی
- نظریه کوانتومی 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:	تعداد واحد: 3	نوع واحد:	جبرانی	نظری	دروس پیشنهادی:
---------------------	---------------	-----------	--------	------	----------------



-----	عملی	پایه	تخصصی - اختیاری نظری	تعداد ساعت: 48	فروشکست القایی لیزری عنوان درس به انگلیسی: Laser induced breakdown			
	نظری							
	عملی	الزامی						
	نظری							
	عملی							
	نظری	اختیاری						
	عملی							

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐			
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐

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 پلاسمای 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



عنوان درس به فارسی:		تعداد واحد: 3		نوع واحد:		جبرانی		نظری		دروس پیشنهادی:	
مدارهای مجتمع اپتیکی				تخصصی - اختیاری						-----	
				نظری		پایه		نظری			
								عملی			
						الزامی		نظری			
								عملی			
						اختیاری		نظری			
								عملی			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐											
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐											

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	عنوان درس به فارسی: پردازش نوری اطلاعات عنوان درس به انگلیسی: Optical Information Processing
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: 48	عنوان درس به فارسی: اطلاعات کوانتومی عنوان درس به انگلیسی: Quantum Information
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					



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

سرفصل مطالب:

- پارادوکس EPR
- نور غیر کلاسیکی
- کریپتوگرافی کوانتومی
- محاسبات کوانتومی
- تله پورتیشن کوانتومی
- 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

دروس پیشنهادی: -----	نظری	جبرانی	نوع واحد: تخصصی - اختیاری نظری	تعداد واحد: 3 تعداد ساعت: 48	عنوان درس به فارسی: برهمکنش لیزر با پلاسما عنوان درس به انگلیسی: Laser Plasma
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				



Interaction		اختیاری	نظری	
			عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐				
سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐	

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

سرفصل مطالب:

- مفاهیم اولیه و توصیف دوسیالی 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:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	+	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: موضوعات ویژه 1 عنوان درس به انگلیسی: Special Topics I
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:
☐ کارگاه	☐ سفر علمی	
☐ آزمایشگاه	☐ سمینار	

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	عنوان درس به فارسی: موضوعات ویژه 2 عنوان درس به انگلیسی: Special Topics II
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت: 48	
	عملی				
	نظری	الزامی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

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:

