



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد فتونیک

گروه علوم پایه

در جلسه ۳۳۷ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۰/۱۱/۲۸  
در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی تشکیل شد به تصویب رسید.



## بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد فتونیک

کمیته تخصصی:

گرایش:

کد رشته:

گروه: علوم پایه

رشته: فتونیک

دوره: کارشناسی ارشد

شورای سرپرستان در سیصدوسی و هفتمین جلسه مورخ ۱۳۸۰/۱۱/۲۸ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی تشکیل شد براساس طرح دوره کارشناسی ارشد رشته فتونیک که توسط گروه علوم پایه تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد فتونیک از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.  
الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.  
ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۰/۱۱/۲۸ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد فتونیک در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رأی صادره سیصدوسی و هفتمین جلسه شورای سرپرستان  
مورخ ۱۳۸۰/۱۱/۲۸ (در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی)  
درخصوص برنامه آموزشی کارشناسی ارشد فتونیک

- (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد فتونیک که از طرف گروه  
علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.  
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

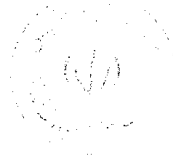
رأی صادره سیصدوسی و هفتمین جلسه شورای سرپرستان مورخ  
۱۳۸۰/۱۱/۲۸ (در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی) در مورد برنامه  
آموزشی دوره کارشناسی ارشد فتونیک صحیح است و به مورد اجرا گذاشته  
شود.

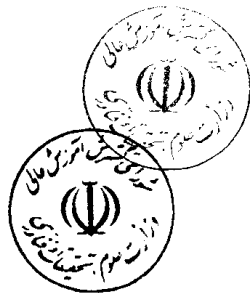
دکتر مصطفی معین  
وزیر علوم، تحقیقات و فناوری



رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر حسن خالقی  
دبیر شورای گسترش آموزش عالی





بنام خدا

## فصل اول

### مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد فوتونیک

مقدمه : در قرن بیستم علم الکترونیک با کشف و اختراع لامپ خلأ توسط فلمینگ آغاز شد و حدود ۳۵ سال اول قرن طول کشید تا به یک تکنولوژی تمام عیار تبدیل شود. در این مدت هم تئوری مخابرات و هم تکنولوژی آن از پیشرفت قابل ملاحظه ای برخوردار گردید تا اینکه به یک صنعت کامل تبدیل شد. این صنعت تا ۱۹۴۵ به تکامل خود ادامه داد ولی ضعف های این صنعت از جمله خرابی لامپ ها، حجم زیاد، ولتاژ کار بالا، حمل و نقل سخت روز بروز بیشتر نمایان شد. در این تاریخ در آزمایشگاه بل گروهی برای رفع عیب های ذکر شده در صنعت لامپ خلأ تشکیل شد که بعد از ۲ سال موفق گردید با معرفی الکترونیک حالت جامد تمام ضعف های ذکر شده را از بین برد و در ۱۹۴۷ ترانزیستور BJT را معرفی نمودند. اختراع ترانزیستور منجر به پیشرفت فوق العاده ای در همه عرصه های علم و تکنولوژی قرن بیستم گردید. تمام کامپیوترها، PLC ها، ماهواره ها و . . . همه دست آوردهای اخیر اختراع ترانزیستور هستند. اختراع ترانزیستور جزء بیست اختراع و کشف مهم قرن بیستم میباشد.

در دهه هشتاد کامپیوترهای شخصی در عرصه صنعت دنیا خودنمایی کردند که با ایجاد مدارات مجتمع دیجیتال مقلدور گردیدند. در این عرصه محدودیت های زیادی برای فشرده سازی عناصر فعال نیمه هادی وجود داشت که با پیشرفتهای در طراحی قطعات تا حدی رفع گردیدند که تا به امروز نیز این تلاشها ادامه دارد. و هرچه جلوتر میروم عیب سرعت مواد نیمه هادی بیشتر نمودار میشود.

از جمله دیگر محدودیتهای انتقال الکترون کوپلاژهای الکترومغناطیسی است که بر سر راه انتقال وجود دارد. مجموعه مشکلات موجود بر سر راه انتقال ذره الکترون در مخابرات، پردازش اطلاعات، تصویر (عمل سریال در پردازش) و . . . همه تلاش بر سر یافتن ذره ای که عمل مشابه الکترون را انجام داده ولی مشکلات ذکر شده آنرا نداشته باشد بوجود آورده است. این تلاشها استفاده از فوتون به عنوان ذره جایگزین الکترون مطرح ساخته است.

پیشرفتهای اخیر در عرصه نور که از ۱۹۶۰ شروع شده به حدی رسیده است که بایستی رشته و تخصص جداگانه ای برای فراگیری و پیشرفت در این عرصه تعریف شود.

مخصوصاً کاربردهای این علم در مخابرات، صنایع ابزار دقیق و تجهیزات اندازه گیری، صنایع دفاعی و نظامی، صنعت خودرو و قالب سازی و . . . همه نشان از وسعت گسترده این علم دارد.

به این دلیل می خواهیم رشته فوتونیک را با اهداف زیر تعریف نماییم :

هدف اصلی از تعریف رشته فوتونیک

- ۱- انجام تحقیقات بنیادی جهت گسترش علم و تکنولوژی فوتونیک و لیزر
- ۲- تربیت نیروهای متخصص در این عرصه
- ۳- انجام تحقیقات کاربردی جهت استفاده مینه از لیزر در صنعت





#### ۱- تعریف

دوره کارشناسی ارشد فتونیک یکی از گرایشهای تخصصی رشته فیزیک و مهندسی الکترونیک میباشد. در این دوره مجموعه ای از دروس الزامی مشترک، دروس تخصصی گرایشی، دروس انتخابی، سمینارها، پروژه و پایان نامه ارائه میگردد.

#### ۲- اهداف

- الف. رشد قوه ابتکار و اتکاء به نفس دانشجو جهت انجام تحقیق مستقل در گرایش های فتونیک
- ب. افزایش توانایی و مهارت دانشجو به منظور احراز مسئولیتهای شغلی در سطح یک صاحب نظر در رشته فتونیک
- ج. ارتقاء نگرش کلی و عمیق دانشجو به علم فتونیک به منظور بالا بردن توانایی او در درک مسایل در ارتباط با یکدیگر و کاربرد این توانایی در رفع نیازهای جامعه
- د. بهره برداری درست و عملی از سرمایه های ملی

#### ۳. طول دوره و شکل نظام

در این برنامه فارغ التحصیلان دوره کارشناسی فیزیک و مهندسی برق (الکترونیک و مخابرات) پس از موفقیت در امتحان تخصصی و دارا بودن شرایط مذکور در آیین نامه ملی کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی، به ادامه تحصیل در این دوره می پردازند. تعداد کل واحدهای دوره کارشناسی ارشد ۳۲ واحد (بدون احتساب دروس پیش نیاز) میباشد. در این برنامه یک واحد درس عبارت است از ۱۷ ساعت درس نظری و یا ۲۴ واحد عملی. طول دوره کارشناسی ارشد حداکثر ۳ سال میباشد و حداقل تعداد مجاز واحدها به شرایط دروس و مقدمات این برنامه مطابق آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی میباشد.

#### ۴- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد فتونیک ۳۲ واحد (بدون احتساب دروس پیش نیاز) میباشد.

- دروس الزامی مشترک ۹ واحد
- دروس اختیاری ۱۵ واحد
- تحقیق و پژوهش ۸ واحد شامل ۶ واحد پروژه و ۲ واحد سمینار

#### سمینارها

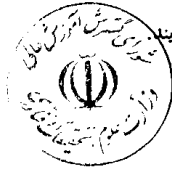
- ۱- ارایه سمینار ۲ واحدی در رشته تخصصی و خارج از موضوع تحقیق به مدت یکساعت برای هر دانشجو الزامی است.

- ۲- علاوه بر ارائه سمینار ۲ واحدی، در نظر است ۱/۴ ارزش واحد هر درس نظری را در این دوره به یک سمینار مستقل در آن درس اختصاص باید که با نظر مدرس و علاقه دانشجو در زمینه درس انتخاب شود و به مدت ۴۵ دقیقه ارائه شود.
- ۳- برای رعایت زمانبندی پروژه، سعی می شود در اواسط پروژه یک سمینار یک ساعته از پیشرفت پروژه ارائه شود و با حضور اساتید راهنما و مشاور و با نظر گروه آموزشی یا پژوهشی حدود ۱ تا ۲ واحد به این سمینار اختصاص داده شود.
- ۴- انتخاب پروژه تحقیقاتی در شاخه فتونیک با نظر استاد راهنما و توافق شورای پژوهشی مرکز پژوهشی انجام میگردد و با توجه به اهمیت نقش تحقیقات و نوآوری در دانش فتونیک توصیه میشود که در این انتخاب حتی الامکان نکات زیر رعایت شود.

الف. موضوع و طرح مورد نظر در جهت شناخت با رفع مشکلات جامعه باشد.

ب. روش یا حل مورد نظر دارای تازگی و نوآوری باشد.

دانشجویان در اواسط پروژه بایستی یک گزارش یک ساعته ارائه نمایند.



#### ۵- ضرورت و اهمیت

اهمیت این دوره با توجه به نکات زیر و در جهت استقلال اقتصادی و خودکفایی صنعتی بیش از پیش احساس میشود.

الف. رفع کمبود هیئت علمی برای دانشگاههای کشور

ب. تربیت محققین و پژوهشگران مجرب برای کار در موسسات تحقیقاتی و صنعتی کشور و در نتیجه کوشش در جهت

رفع وابستگی تحقیقاتی و صنعتی جامعه اسلامی

#### ۶- شرایط داوطلبان ورود به دوره کارشناسی ارشد ناپوسته فتونیک و نحوه گزینش دانشجو

الف. دارا بودن مدرک کارشناسی در یکی از رشته های فیزیک یا مهندسی برق ( الکترونیک یا مخابرات )

ب. موفقیت در امتحان ورودی این دوره

#### ۷- دروس امتحان ورودی

۱- الکترومغناطیس ( شامل فیزیک پایه ۲ و الکترومغناطیس کارشناسی فیزیک و برق )

۲- مکانیک کوانتومی ( شامل فیزیک مدرن و فیزیک کوانتومی کارشناسی فیزیک )

۳- الکترونیک ( شامل دروس الکترونیک I و II دوره کارشناسی برق )

۴- ریاضی ( شامل مباحث معادلات دیفرانسیل معمولی و نسبی و ریاضی مهندسی و ریاضی فیزیک I و II کارشناسی برق و فیزیک )

۵- زبان خارجی در حد خواندن و درک مطلب کتب درسی و مقالات علمی مربوط به فیزیک و مهندسی برق یکی از

( انگلیسی - فرانسه - آلمانی و روسی )



## فصل دوم

### گرایش های فونیک

در این دوره در نظر است در سه تخصص مختلف از فونیک دانشجو انتخاب شده و دوره برگزار گردد.

۱- فونیک ( فونیک - فیزیک )

۲- مهندسی فونیک - الکترونیک

۳- مهندسی فونیک - مخبرات

با توجه به طیف علاقه دانشجویان و نیازهای صنعتی و علمی کشور در سه گرایش فعالیتی شروع میشود که قابل گسترش به گرایش های دیگر نیز میباشد که در صورت ضرورت بعداً قابل اضافه نمودن به دوره میباشد.

### دروس پیش نیاز

الف - الکترونیک پیشرفته ( ۱ تا ۲ درس سه واحدی )

ب - لیزر و اصول عملکرد ( ۱ درس سه واحدی )

ج - لیزر و کاربردهای آن ( ۳ واحد )





## جدول دروس



۱- دروس الزامی

الف: فتونیک - فیزیک

۱- مکانیک کوانتومی

۲- الکترو دینامیک

۳- تئوری و تکنولوژی ساخت ادوات نوری

ب: مهندسی فتونیک - الکترونیک

۱- مکانیک کوانتومی

۲- الکترو دینامیک

۳- تئوری و تکنولوژی ساخت ادوات نوری

ج: مهندسی فتونیک - مخابرات

۱- مکانیک کوانتومی

۲- الکترو دینامیک

۳- تئوری و تکنولوژی ساخت ادوات نوری

۲- دروس اختیاری

۴- الکترونیک نوری I

۵- ادوات نوری نیمه هادی

۶- اسپکروسکپی لیزری

۷- الکترونیک کوانتومی

۸- اپتیک کوانتومی I

۹- پردازش نوری اطلاعات

۱۰- سیستم های مخابرات نوری

۱۱- آزمایشگاه فتونیک

۱۲- ریاضی پیشرفته

۱۳- شبیه سازی

۱۴- فزیک پلیمرها

۱۵- موضوعات ویژه



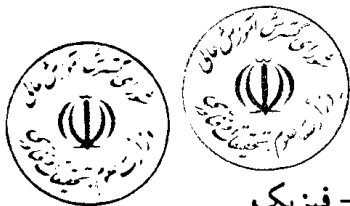
- ۱۶- فیزیک لیزر
- ۱۷- طراحی مدارات مجتمع نوری
- ۱۸- طراحی الکترونیک فرکانس بالا
- ۱۹- مقدمه ای بر طراحی اپتیکی
- ۲۰- فیزیک حالت جامد I و II
- ۲۱- مکانیک کوانتومی پیشرفته II
- ۲۲- اپتیک کوانتومی II
- ۲۳- الکترونیک نوری II
- ۲۴- آزمایشگاه لیزر



جدول شماره ۱

دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد ناپيوسته فتونیک

پیشنیاز یا همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	شماره درس
	عملی	نظری	جمع			
		۵۱	۵۱	۳	مکانیک کوانتومی پیشرفته (۱)	
		۶۸	۶۸	۴	الکترو دینامیک (۱)	
		۵۱	۵۱	۳	تئوری و تکنولوژی ساخت ادوات نوری	



جدول شماره ۲

دروس تخصصی گرایش فتونیک - فیزیک

پیشنیاز یا همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	شماره درس
	عملی	نظری	جمع			
		۵۱	۵۱	۲	اسپکتروسکپی لیزری	۱
		۵۱	۵۱	۲	الکترونیک کوانتومی	۲
		۵۱	۵۱	۲	اپتیک کوانتومی I	۳
		۵۱	۵۱	۲	الکترونیک نوری I	۴
		۵۱	۵۱	۲	ریاضی پیشرفته	۵
		۵۱	۵۱	۲	فیزیک پلیمرها	۶
		۵۱	۵۱	۲	فیزیک لیزر پیشرفته	۷
		۵۱	۵۱	۲	مقدمه‌ای بر طراحی اپتیکی	۸
		۵۱	۵۱	۲	پردازش نوری اطلاعات	۹
		۵۱	۵۱	۲	سیستم‌های مخابرات نوری	۱۰
		۵۱	۵۱	۲	موضوعات ویژه	۱۱
		۵۱	۵۱	۲	آزمایشگاه فتونیک	۱۲



جدول شماره ۳

دروس تخصصی گرایش فتونیک - الکترونیک

پیشنیاز یا همنیاز	ساعت		تعداد واحد	نام درس	شماره درس
	عملی	نظری			
		۵۱	۳	الکترونیک نوری I	۱
		۵۱	۳	ادوات نوری نیمه هادی	۲
		۵۱	۳	الکترونیک کوانتومی	۳
		۵۱	۳	اپتیک کوانتومی I	۴
		۵۱	۳	طراحی مدارات مجتمع نوری	۵
		۵۱	۳	طراحی الکترونیک فرکانس بالا	۶
		۵۱	۳	مقدمه‌ای بر طراحی اپتیکی	۷
		۵۱	۳	شبیه سازی	۸
		۵۱	۳	ریاضی پیشرفته	۹
		۵۱	۳	موضوعات ویژه	۱۰
	x		۳	آزمایشگاه فتونیک	۱۱



جدول شماره ۴

دروس تخصصی گرایش فتونیک - مخابرات

پیشنیاز یا همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	شماره درس
	عملی	نظری	جمع			
		۵۱	۵۱	۳	پردازش نوری اطلاعات	۱
		۵۱	۵۱	۳	سیستم‌های مخابرات نوری	۲
		۵۱	۵۱	۳	طراحی مدارات مجتمع نوری	۳
		۵۱	۵۱	۳	اپتیک کوانتومی I	۴
		۵۱	۵۱	۳	الکترونیک کوانتومی	۵
		۵۱	۵۱	۳	مقدمه‌ای بر طراحی اپتیکی	۶
		۵۱	۵۱	۳	طراحی الکترونیک فرکانس بالا	۷
		۵۱	۵۱	۳	شبیه سازی	۸
		۵۱	۵۱	۳	ریاضی پیشرفته	۹
		۵۱	۵۱	۳	موضوعات ویژه	۱۰
	x			۳	آزمایشگاه فتونیک	۱۱

## فصل سوم



### سرفصل دروس

۱- تئوری و تکنولوژی ساخت ادوات نوری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک الکترونیک

### سرفصلها

- ۱- روشهای رشد تک بلور
- ۲- روشهای رشد رونشینی
- ۳- روشهای پخش در تکنولوژی ساخت
- ۴- کاربرد روش اکسیداسیون و تهیه اکسید در صنعت ادوات الکترونیکی
- ۵- روشهای کاشت یون
- ۶- روشهای کلاسیک و مدرن لیتوگرافی
- ۷- روشهای گرناگون نشانیدن لایه های دی الکتریک و پلی
- ۸- فرایند ساخت ادوات غیر فعال
- ۹- فرایند ساخت ادوات فعال
- ۱۰- روش های ساخت ادوات با خانواده GaAs
- ۱۱- بررسی رشد ساختارهای کرهستال های نوری

### منابع پیشنهادی

1. VLSI Technology by: S.M.SZE, McGraw — Hill, 1990
2. Principles of Microelectronic Technology by: D.Nagchdori, 1998
3. Microelectronic processing. An Introduction to the Manufacturing of integrated circuits by : W.Scot Ruska ; McGraw-Hill, 1987



## ۲- مکانیک کوانتومی پیشرفته I

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مکانیک کوانتومی (فیزیک) - فیزیک مدرن (مهندسی)

- ۱- مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی و نمایش دیراک
- ۲- دینامیک کوانتومی
- ۳- تئوری انقلاز حرکت زاویه ای
- ۴- روشهای تقریبی
- ۵- تئوری پخش

منابع پیشنهادی

1. Advanced quantum mechanics , by : S. Sakurai , Addison wesley , 1985
2. Quantum mechanics , by : W.Greiner , B. Muller , Springer—Verlag, 1989
3. The principles of quantum mechanics, by: P.A.M.Dirac, Clarendon press, Oxford ,1984





### ۳- الکترو دینامیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: \_\_\_\_\_

۱- معادلات ماکسول

۲- مسائل مرزی

۳- امواج الکترومغناطیسی

۴- سیستم های تابشی ساده

۵- پراکندگی

۶- پراش

۷- تابش توسط بارهای متحرک

۸- تابش نوری

۹- برخورد ذرات باردار

۱۰- موجهای تشدیدی

منابع پیشنهادی

1. Classical electrodynamics, by: J.D. Jackson , John wiley , 1968
2. Classical electrodynamics, J.B. marion



#### ۴- الکترونیک نوری I

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تئوری و تکنولوژی ساخت ادوات نوری

۱- مروری بر خواص نوری ، قوانین پایه ، انعکاس و پاشندگی

۲- سیستم های فیبر نوری

۳- تقویت کننده های نوری

۴- صفحات نمایش نوری

۵- ملاحظات نوبه

۶- سنسورهای نوری

منابع پیشنهادی

1. Optical electronics , by: A. Yariv , John wiley and sons, 1971
2. Optoelectronics . by: J.Singh : McGraw-Hill, 1996
3. Optics , optoelectronics and photonics , by: A. Billings , Printice Hall, 1993
4. Optical fiber communication , by : J. Senior, Printice Hall , 1985
5. Nonlinear fiber optics , by: G. P. Agrawal , Academic press, 1995



۵ - ادوات نیمه هادی نوری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک نوری I و با همزمان

۱- نیم رساناهای اساسی و مرکب

۲- خواص الکترونیکی نیم رساناها

۳- پدیده های نوری در نیم رساناها ( به طور کامل )

۴- لیزرهای نیم رسانا اصول عملکرد ، خواص و ساختار

۵- سلولهای خورشیدی

۶- ادوات کلیدزن و مدولاسیون

منابع پیشنهادی

1. Physics of semiconductor device , by : S.M. Sze, John wiley , 1982
2. Introduction to semiconductors optics , by: N. Peyghambarian , et al. Prentice Hall, 1993.
3. Semiconductor optoelectronic devices , by : bhattacharya , Printice Hall, 1996
4. Physics of semiconductor device , by : M. shur, Printice Hall ,1990



## ۶- اسپکتروسکپی لیزری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد: نظری

پیشبار : —

- ۱- لیزر به عنوان منبع نوری در طیف نمایی
- ۲- شرحی در مورد اجزای اصلی یک سیستم طیف نمایی
- ۳- تمنا و شکل خطوط طیفی
- ۴- طیف نمایی جذبی و گسیلی با لیزر
- ۵- طیف نمایی تشدید مغناطیسی و اشتراک
- ۶- فلورسانسی تحریکی با لیزر
- ۷- طیف نمایی حالات تحریکی
- ۸- روشهای تشدید دوگانه
- ۹- طیف نمایی چند فوتونی
- ۱۰- طیف نمایی قطبش
- ۱۱- طیف نمایی اشباع
- ۱۲- طیف نمایی با قدرت تفکیک بالا
- ۱۳- کاربردهای طیف نمایی لیزری

منابع پیشنهادی

1. Laser spectroscopy , W. Demtroder , Springer – verlag ,1982
2. Laser spectroscopy , by. M. Inguscio, and M. Allegrini, A. Sasso , World scientific, 1996



## ۷ - الکترونیک کوانتومی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکانیک کوانتومی پیشرفته I

۱- انتشار باریکه های نوری در محیط های همگن و عدسی گونه

۲- مشددهای نوری

۳- اندرکنش تابش و سیستم های اتمی ( میدان ضعیف - میدان قوی )

۴- مدولاسیون تابش نوری

۵- اندرکنش همدم تابش و سیستم اتمی

۶- اشاره ای به رفتار نور غیر خطی

منابع پیشنهادی

1. Quantum electronics, third edition, by: A. Yariv, John wiley and sons, 1991
2. Quantum electronics I,II , by: V.M. Fajn, and Y.A.I.khanin , pergamon press 1996



## ۸ - اپتیک کوانتومی I

تعداد واحد : ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز : مکانیک کوانتومی پیشرفته I

۱- تئوری کوانتومی تابش

۲- پایه های غابش میدانهای تابش

۳- توابع توزیع

۴- اندرکنش و انترفرومتری میدان — میدان (فوتون — فوتون)

۵- اندرکنش ام — میدان

۶- میرایی

منابع پیشنهادی

1. Quantum optics , by: M.O. Scuelly , and M.S. Zubairy , Cambridge university press ,1997
2. Quantum optics, by: D.F. Wall, and G.J. Milburn , Springer \_ Verlage ,1994
3. Coherent optics , by: W. Lauteborn et al. . Springer ,1993

۹ - پردازش نوری اطلاعات



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک نوری I

- ۱- آنالیز دوبعدی سیگنالها و سیستم ها
- ۲- اساس تئوری پراش عددی
- ۳- پراش فرنل و فرافور
- ۴- تحلیل اپتیک موجی سیستمهای اپتیکی همدرس
- ۵- تحلیل فرکانسی سیستمهای تصویری
- ۶- مدولاسیون جنبه موج
- ۷- پردازش اطلاعات نوری آنالوگ
- ۸- تمام نگاری

منابع پیشنهادی

1. Introductory to fourier optics , by : J.W. Goodman , McGraw\_Hill, 1996
2. Fourier optics an introductory , by : J. Steward , john wiley and sons, 1994
3. Inear systems, fourier transform, and optics , J.D.Gaskiel wiley .1978
4. Optical signal ptoessing , by. A. Vander lugt , John wiley , 1992
5. Optical methods of engineering analysis , by. Ca. Cloud , Cambridge university presses, 1998



## ۱۰- سیستم های مخابرات نوری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ———

۱. آشنایی با مخابرات نوری
۲. اصول پدیده هدایت نور
۳. مشخصات انتقال موجبر نوری و همگرایی نوری
۴. منابع نور در مخابرات نوری
۵. مدولاسیون و دی مدولاسیون نور
۶. خطوط انتقال تار نوری
۷. سیستم های مخابرات نوری و کاربرد آنها

منابع پیشنهادی

1.Optical communication , by: O. Senior , Printice Hall, 1984

2.Introduction to fiber optics, by: A. Gatak, K.Thyagrajain , Cambridge university press ,1999



## ۱۱ - آزمایشگاه فوتونیک

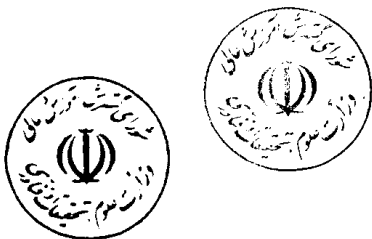
تعداد واحد: ۳

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه لیزر



۱. محاورات با فیبر نوری
۲. آشنایی با لیزرهای مختلف و طرح آزمایش با آنها
۳. طرح آزمایشگاه SHG
۴. مدولاسیون نوری از جمله الکترواپتیک و مدولاسیون صوتی
۵. آشکارسازهای نوری
۶. اندازه گیری میزان فشرده سازی
۷. دوبانداری اپتیکی



## ۱۲ - ریاضی پیشرفته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : \_\_\_\_\_

۱- توابع متعامد

۲- حساب تغییرات

۳- معادلات انتگرالی

۴- معادلات دیفرانسیل با مشتقات نسبی

۵- جبر گروهها

۶- مباحث برگزیده دیگر به تشخیص مدرس

منابع پیشنهادی

1. Mathematical methods for physicists, by: G. Arfken , Academic press, 1985
2. Mathematical physics special functions, by: H. Hokheshtat , McGraw— Hill, 1985
3. Higher transcendental function , Vol. I, II, III , by: A. Batman, McGraw\_Hill, 1953



۱۳ - شبیه سازی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : \_\_\_\_\_

۱- تفاضلات محدود

۲- المان محدود

۳- مونت کارلو

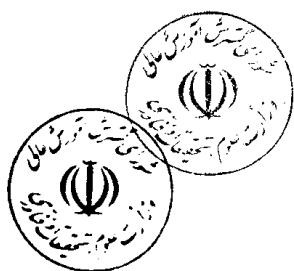
۴- الگوریتم ژنتیک

۵- روش های عددی در حل معادلات ماکسول

۶- روش های عددی در حل معادلات شرودینگر

منابع پیشنهادی

1. Monte carlo simulation in semiconductor device , by : C.Jacoteoni, and P.Lugli , Springer – Verlag, 1989
2. The evolution of evoluability in genetic programing , by: K.E.Kinnear , Cambridge university press, 1994



## ۱۴ - فیزیک پلیمرها

تعداد واحد : ۳

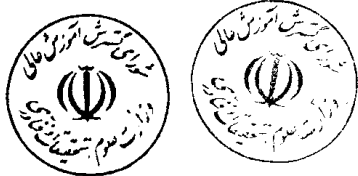
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : \_\_\_\_\_

- ۱- روش های تولید پلیمرها
- ۲- ساختار پلیمرها
- ۳- خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
- ۴- واکنش های شیمیایی در پلیمرها
- ۵- خواص نوری پلیمرها
- ۶- خواص نوری غیر خطی پلیمرها

منابع پیشنهادی

1. The chemistry and physics of polymers , by: V.M. Kuleznev, Mir publishers , 1990
2. Nonlinear optics of organic molecular , by: H.S. Nalwa , John wiley ,1997
3. Introduction to polymer physics, by: H. See, Clarendon press, oxford, 1996
4. Introduction to physical polymer science , by: L.H. Sperling , John wiley and sons, 1992



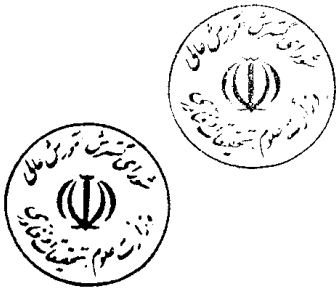
۱۵ - موضوعات ویژه

۱۶ - فیزیک لیزر پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: \_\_\_\_\_



۱- مقدمه ای بر اندرکش نور و ماده

۲- تئوری نیمه کلاسیک لیزر و اعمال این تئوری برای لیزرهای گازی، حلقوی، زمین

۳- انتشار پالس همدوس

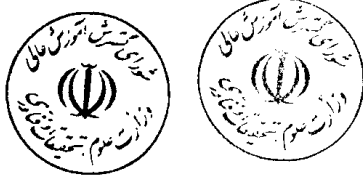
۴- تئوری کوانتومی لیزر در پایه های مختلف و استفاده از ماتریس چگال

۵- کاربرد روش های لانگورین و فاکرپلانک برای لیزر

منابع پیشنهادی

1. Principles of lasers, by: O. Svelto, and D.C. Hanna, Plenum press, 1989
2. Laser physics, by: M.Sargent, M.O.Scully, and W.F. Lamb, Addison wesley, 1974

۱۷ - طراحی مدارات مجتمع نوری



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

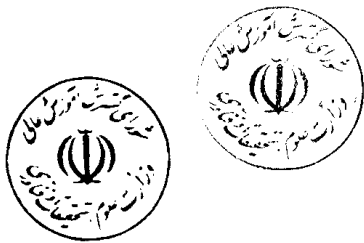
پیشنیاز : الکترونیک نوری I

۱. مقدمه
۲. مدهای موجرهای نوری و توری موجرهای نوری
۳. کوپلاژ بین موجرها و توری کوپلاژ
۴. مدولاتورهای مجتمع الکترو-اپتیک و اکستر-اپتیک
۵. لیزرهای مجتمع
۶. لیزرهای DFB
۷. آشکارسازهای مجتمع

منابع پیشنهادی

1. Integrated optics theory and technology, by: R.G. Hunsperger . Springer\_Verlag, 1995
2. Semiconductor optoelectronic devices, by : P. Bhattacharya , printice hall, 1996

۱۸- طراحی الکترونیک فرکانس بالا



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ادوات نیمه هادی نوری

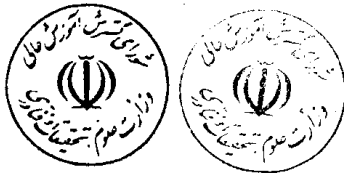
۱. میلانگا و امواج
۲. خطوط انتقال و انواع آن
۳. کاربرد میکرواستریپ در مهندسی فرکانس بالا
۴. کوپلر های جهتی
۵. عناصر فعال مایکروویو
۶. تقویت کننده های با مقاومت منفی
۷. پایداری تقویت کننده ها با پارامترهای پراکندگی

منابع پیشنهادی

1. Physics of semiconductor device , by : S.M. SZE , John Wiley and sons , 1982
2. Micro wave engineering using microstrip circuits , by: E.H.Fooks , McGraw-Hill, 1990
3. Microwave engineering , by: P.A. Rizzi , Printice Hall, 1985
4. High frequency amplifiern, by: S. Cardon , McGraw-Hill, 1982



۱۹- مقدمه ای بر طراحی اپتیکی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

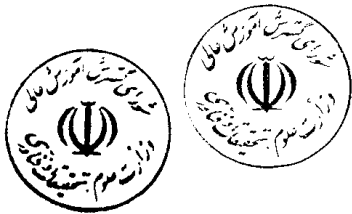
پیشنیاز: \_\_\_\_\_

سرفصل درس (۵۱ ساعت)

۱. فرض های اپتیک هندسی ، ضریب شکست ، طول مسیر نوری ، جبهه موج و پرتو ، اصل فرما، قانون اسنل ، انعکاس ، شکست، زاویه بران و قرارداد علامت
۲. آینه های تخت ، سیستم های با آینه تخت ، منشورهای غیرباشنده و انواع دیگر آنها ، صفحات تخت موازی ، ضخامت کاهش یافته
۳. اپتیک گوسی ، بزرگنمایی ، ضخامت و نفاذ کاردینال ، فاصله کانون ، معادلات گوسی و نیوتنی ، صفحات مزدوج
۴. روابط و نواحی حجم - تصویر ، تصویرهای مجازی و حقیقی ، بزرگنمایی طولی
۵. لنزها
۶. سیستم های مردمک S ، تلسکوپ ها
۷. سیستم های روشنایی ، عکاسی
۸. تصویر کننده های اسلاید و اورهد ، لنزهای فرنل
۹. اسکر ، موازی کننده های اتوماتیک
۱۰. منشورهای پراشنده ، حداقل انحراف ، اندازه گیری ضریب شکست ، خواص شیشه
۱۱. منشورهای نازک ، ترکیب منشورهای نازک و ...
۱۲. ابراهمی

منابع پیشنهادی

1. Modern optical engineering , by: W.J. Smith , McGraw\_Hill ,1990
2. Optics and optical instruments, by : B.K.John , Dover
3. Optical system design , by: R. Ringslake , Academic press ,1983
4. Introduction to applied optics for engineering , by: F.P.Carlson . Academic press ,1997
5. Elements of modern optical design, by: D.C. Oshea, Acadmic press ,1985



## ۲۰ - فیزیک حالت جامد I و II

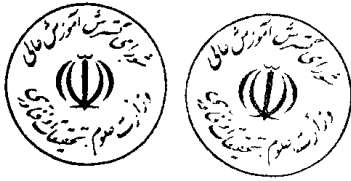
تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشیاز : —

سرفصل ها :

۱. شبکه های کریستال
۲. شبکه معکوس
۳. تعیین ساختار کریستالی با تفرق اشعه X
۴. دسته بندی شبکه های برنویه و نظریه درود در فلزات
۵. شکست مدل الکترون آزاد
۶. ترازهای الکترون در پتانسیل تقارن
۷. خواص عمومی
۸. الکترونها در پتانسیل تدریجی ضعیف
۹. روش پیوند محکم
۱۰. روش های دیگر برای محاسبه ساختار نواری مدل نیمه کلاسیک دینامیک الکترون
۱۱. مدل نیمه کلاسیک رسانایی در فلزات
۱۲. اندازه گیری فرضی
۱۳. گسترش تقریب الکترون - مستقل
۱۴. اثرات سطحی
۱۵. دسته بندی جامدات
۱۶. نارسایی مدل شبکه ساکن
۱۷. نظریه کلاسیکی کریستال هارمونیک
۱۸. نظریه کوانتومی کریستال هارمونیک
۱۹. اندازه گیری روابط پخشگی فونون
۲۰. آثار غیر هارمونیک در کریستالها
۲۱. فونونها در فلزات
۲۲. خواص دی الکتریک شیشهها
۲۳. نیمه هادیهای همگن
۲۴. نیمه هادیهای غیر همگن
۲۵. معایب کریستالی
۲۶. دیا مغناطیس و پارامگناطیس

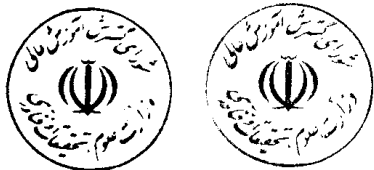


۲۷. اندرکش انکترون و ساختار مغناطیسی

۲۸. نظم مغناطیسی ابررسانایی

منابع پیشنهادی

1. Solid state physics, by: N.W. Ashcroft, N.D. Mermin
2. Quantum theory of solid, by: C. Kittle
3. Theoretical solid state physics , by: march & Jones



## ۲۱- مکانیک کوانتومی پیشرفته II

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکانیک کوانتومی پیشرفته I

۱- ذرات مشابه

۲- تقارن در مکانیک کوانتومی

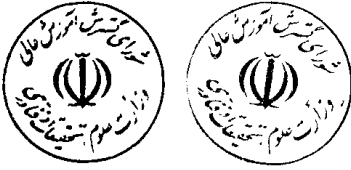
۳- سیستم های چند ذره ای

۴- ارتعاشات شبکه و کوانتیزاسیون آنها

۵- اشاره به مکانیک کوانتومی نسبیتی

منابع پیشنهادی

1. Advanced quantum mechanics , by: J.J. Sakurai , Addison wesley. 1985
2. The principles of quantum mechanics : by: P.A.M. Dirac : Clarendon press, Oxford, 1984
3. Relativistic quantum mechanics and field theory , by: F. Gross, John Wiley and sons , 1993



## ۲۲ - اپتیک کوانتومی II

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اپتیک کوانتومی I

۱- لیزر بدون وارون جمعیت

۲- فلئورسانس تشدیدی

۳- تئوری کوانتومی لیزر

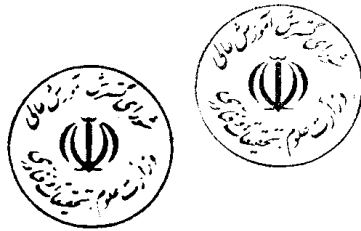
۴- میکرولیزر

۵- فشرده سازی

۶- اپتیک ام

منابع پیشنهادی

1. Quantum optics , by: M.O. Scully, and M.S. Zubairy , Cambridge university press, 1997
2. Quantum optics , by: D.F. Wall, and Ca.J. Milburn , Springer \_Verlag, 1994
3. Quantum theory of light , by : R. Louden , Clarendon press, Oxford, 1973
4. Quantum optics , by: W. Lauteborn et al. , Springer \_ Verlag, 1993



## ۲۳- الکترونیک نوری II

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک نوری I

۱- مواد نوری و خواص آنها

۲- فتورفرکتیو و کاربردهای آن

۳- خواص نوری نیمه هادیها

۴- خواص نوری محیط های لایه ای

۵- محاسبات نوری

منابع پیشنهادی

1. Optical electronics , by : A. Yariv , John Wiley and sons , 1971
2. Optoelectronic , by: J. Singh , McGraw-Hill, 1996
3. Optics, Optoelectronics and photonics , by: A. Billing , Prentice Hall, 1993
4. Semiconductor optics , by: C.F. Kling Shirn , Springer —Verlag, 1997
5. Optical waves in layered media , by: P. Yeh , John Wiley and sons, 1988

۲۴ - آزمایشگاه لیزر



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : —

۱. آشنایی با اپتیک هندسی
۲. آشنایی با لینی لیزر
۳. اندازه گیری خصوصیات لیزر
۴. آشنایی با تغذیه لیزر
۵. آشنایی با انواع لیزرها
۶. آشنایی با فیبر نوری
۷. اپتیک غوره
۸. تولید هارمونیک دوم
۹. کلید زق Q
۱۰. آشنایی با فزری پرو
۱۱. گسترش مدهای فضای لیزر
۱۲. آشنایی با هولوگرافی
۱۳. سوراخکاری و بنوشکاری با لیزر
۱۴. آشنایی با لیزر اسکوپ لیزری

۳-۲-۸۸-۲