





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 برنامه‌ریزی آموزشی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

### 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

دور کارشناسی ارشد



بهمن ماه ۱۳۹۵



کتابخانه ملی و اسناد ایران

## فهرست مطالب

### فصل اول - مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد رشته فوتونیک

مقدمه:

#### ۱-۱- دوره کارشناسی ارشد

۱-۱-۱- تعریف و هدف

۱-۱-۲- نقش و توانایی

۱-۱-۳- شرایط پذیرش دانشجوی

۱-۱-۴- طول دوره و شکل نظام

۱-۱-۵- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

۱-۱-۶- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

### فصل دوم - برنامه درسی

۱-۲- رشته فوتونیک - دروس مقطع کارشناسی ارشد

۱-۱-۲- دروس تخصصی الزامی مقطع کارشناسی ارشد

۱-۲-۲- 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.

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

با توجه به اینکه از آخرین بازنگری دوره کارشناسی ارشد و همچنین دکتری فوتونیک مدت زمان طولانی گذشته است و از طرف دیگر با عنایت به رشد روزافزون علوم و مهندسی در دنیا و تأثیرگذاری هرچه بیشتر فناوری‌های نوین و حوزه‌های مرتبط در همه شئون زندگی فردی و اجتماعی افراد جامعه و لزوم بهره‌وری کشور از آخرین دستاوردهای دانشی و فن‌آوری در جهت افزایش رقابت‌پذیری اقتصاد ملی بازنگری این دوره‌ها ضروری به نظر رسید. با نظرخواهی از متخصصین که در این حوزه مشغول به فعالیت می‌باشند سعی شده است تا نقطه ضعف‌های پیشین بر طرف و برنامه جدید بیشتر پاسخگوی نیازهای پیشرفت و عمران کشور باشد و نیز قابل مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا باشد. دوره کارشناسی ارشد حاضر در مقایسه با دوره‌های پیشین خود دارای انعطاف بیشتری است تا بتواند با پیشرفت‌های آینده و همچنین با پوشش دامنه گسترده‌ای از سلیقه مخاطبین و نیازهای جامعه هم‌راستا گردد.

نظر براینکه برنامه تحصیلات تکمیلی رشته فوتونیک با در نظر گرفتن آیین‌نامه دوره‌های مصوب شورای عالی برنامه ریزی تدوین و بازنگری شده است، از ذکر مواد و تبصره‌های مندرج در آن آیین‌نامه خودداری شده است.





## ۱-۱- دوره کارشناسی ارشد

### ۱-۱-۱- 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 می شوند کسب خواهند نمود.

### ۱-۱-۲- نقش و توانایی

دانش آموختگان این دوره می توانند علاوه بر کار آموزشی یا پژوهشی دانشگاهی، در مراکز تحقیقاتی که در سطح وسیع با مسائل روزآمد فوتونیک 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.

### ۱-۱-۳- 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 می شوند.

### 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 ۱، الکترومغناطیس با ضریب ۲، فیزیک مدرن با ضریب ۱، مکانیک کوانتومی با ضریب ۲، الکترونیک با ضریب ۱، اپتیک با ضریب ۲

### 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.



### ۱-۱-۴- 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 ۲ 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 ۱۶ هفته است.

### ۱-۱-۵- 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 ۲۹ واحد به شرح زیر است:

- تخصصی الزامی ۱۲ واحد

- تخصصی اختیاری ۹ واحد

- سمینار و روش تحقیق ۲ واحد

- پایان نامه ۶ واحد



تبصره ۱: گروه یا دانشکده مجری می تواند بر حسب ضرورت تا سقف ۱۴ 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 ۱۲ آنها را بگذراند. برای دروس جبرانی واحدی به دانشجو تعلق نمی گیرد.

### ۱-۱-۶- 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.

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

۲- درس سمینار (۲ 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.

۳- 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.

۴- 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.

۵- چنانچه دانشکده مجری نتواند برخی از دروس را در قالب ۳ واحدی اجرا نماید، می تواند با مجوز دانشگاه خود آنها را به صورت ۴ واحدی اجرا نماید.



# فصل دوم

## برنامه درسی



۱-۲ رشته فوتونیک-دروس مقطع کارشناسی ارشد

۱-۱-۲- 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		
----	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی الکترومغناطیسی نور	۱
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فوتونیک ۱	۲
پ: فوتونیک ۱	۴۸		۴۸	۳	-	۳	فوتونیک ۲	۳
	۴۸		۴۸	۳	-	۳	مکانیک کوانتومی پیشرفته	۴
		-		۱۲	-	۱۲	جمع کل	



۲-۱-۲- 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	
۱	لیزر پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۲	آزمایشگاه اپتیک نیمرسانا	-	۱	-	۴۸	-	۳۲	پ: اپتیک نیمرسانا ۱
۳	آزمایشگاه مخابرات نوری	-	۱	-	۴۸	-	۳۲	
۴	آزمایشگاه فوتونیک ۱	-	۱	-	۴۸	-	۳۲	
۵	آزمایشگاه فوتونیک ۲	-	۲	۲	-	۲	۶۴	پ: آزمایشگاه فوتونیک ۱
۶	آزمایشگاه لیزر	-	۱	-	۴۸	-	۳۲	
۷	اپتیک غیر خطی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۸	اپتیک غیر خطی ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	پ: اپتیک غیر خطی ۱
۹	طیف‌سنجی لیزری ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۱۰	طیف‌سنجی لیزری ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	پ: طیف‌سنجی لیزری ۱
۱۱	اندازه‌گیری بر مبنای نور	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۱۲	پردازش مواد با لیزر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۱۳	رادیو متری و آشکار سازها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۱۴	روشهای عددی کاربردی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	



	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فیبر نوری	۱۵
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فیزیک اتمی و مولکولی	۱۶
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فیزیک تخلیه الکتریکی گازها	۱۷
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	لیزرهای الکترون آزاد	۱۸
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	لیزرهای حالت جامد	۱۹
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	لیزرهای گازی	۲۰
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی اپتیک فوریه	۲۱
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	بیوفوتونیک ۱	۲۲
	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه بیوفوتونیک	۲۳
پ: بیوفوتونیک ۱	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	بیوفوتونیک ۲	۲۴
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی خواص نوری مواد	۲۵
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی طراحی اپتیکی	۲۶
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مخابرات نوری	۲۷
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	هولوگرافی	۲۸
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مگنتوفوتونیک ۱	۲۹
پ: مگنتوفوتونیک ۱	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مگنتوفوتونیک ۲	۳۰
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اپتیک نیمرسانا ۱	۳۱
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اپتیک نیمرسانا ۲	۳۲
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اپتیک کوانتمی ۱	۳۳
پ: اپتیک کوانتمی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اپتیک کوانتمی ۲	۳۴



۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	الکترو دینامیک عددی	۳۵
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	لیزرهای نیم رسانا	۳۶
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ساخت میکرونی	۳۷
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فوتونیک مواد آلی و پلیمرها	۳۸
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	نانوفوتونیک	۳۹
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اپتوالکترونیک مواد آلی	۴۰
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اپتیک تطبیقی	۴۱
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اپتیک نانو ساختارها	۴۲
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	خواص کوانتومی نوری نانو ساختارها	۴۳
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	بلورهای فوتونی	۴۴
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	حسگرهای فیبر نوری	۴۵
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	نظریه کوانتومی جامدات	۴۶
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فروشکست القایی لیزری	۴۷
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مدارهای مجتمع اپتیکی	۴۸
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	پردازش نوری اطلاعات	۴۹
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اطلاعات کوانتومی	۵۰
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	برهم کنش لیزر با پلاسما	۵۱
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	موضوعات ویژه I	۵۲
۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	موضوعات ویژه II	۵۳

