

طرح درس نانوفوتونیک

(Nano-Photonics)

تعداد ۳ واحد؛ ۴۸ ساعت (۵۰٪)؛ نیمسال دوم ۹۸-۹۷

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

ردیف	هفته	عنوان مطلب	ملاحظات
۱	هفته اول - جلسه ۱	معرفی درس، منابع و مقدمه	
۲	هفته اول - جلسه ۲		
۳	هفته دوم - جلسه ۱	مقدمات نانوفوتونیک - نانوفوتونیک - نانوفوتونیک در یک نگاه - دانش چندرشته‌ای - فرصت‌هایی برای تحقیقات اساسی و توسعه فناوری‌های جدید	
۴	هفته دوم - جلسه ۲		
۵	هفته سوم - جلسه ۱	اصول نانوفوتونیک ۱ فوتون‌ها و الکترون‌ها: تشابه‌ها و تفاوت‌ها (انتشار در فضای آزاد - محبوس‌سازی فوتون‌ها و الکترون‌ها)	
۶	هفته سوم - جلسه ۲		
۷	هفته چهارم - جلسه ۱	اصول نانوفوتونیک ۲ ادامه: فوتون‌ها و الکترون‌ها: تشابه‌ها و تفاوت‌ها (ادامه: انتشار از میان ناحیه ممنوعه کلاسیکی: تونل‌زنی - جایگزیدگی تحت یک پتانسیل تناوبی: گاف نواری - اثرات مشارکتی فوتون‌ها و الکترون‌ها)	کوئیز
۸	هفته چهارم - جلسه ۲		
۹	هفته پنجم - جلسه ۱	اصول نانوفوتونیک ۳ برهم‌کنش‌های اپتیکی در مقیاس نانومتری (جایگزیدگی محوری نانوسکوپیک - جایگزیدگی جانبی نانوسکوپیک)	کوئیز
۱۰	هفته پنجم - جلسه ۲		
۱۱	هفته ششم - جلسه ۱	اصول نانوفوتونیک ۴ محبوس‌سازی مقیاس نانومتری در برهم‌کنش‌های الکترونی (اثرات محبوس‌سازی کوانتومی - دینامیک برهم‌کنش نانوسکوپیک - گذارهای مشارکتی جدید - انتقال انرژی الکترونی مقیاس نانومتری - گسیل مشارکتی)	
۱۲	هفته ششم - جلسه ۲		
۱۳	هفته هفتم - جلسه ۱	برهم‌کنش میدان نزدیک و میکروسکوپی ۱ اپتیک میدان نزدیک مدل‌سازی نظری برهم‌کنش‌های نانوسکوپیک میدان نزدیک میکروسکوپی میدان نزدیک	کوئیز
۱۴	هفته هفتم - جلسه ۲		
۱۵	هفته هشتم - جلسه ۱	برهم‌کنش میدان نزدیک و میکروسکوپی ۲ مثال‌های مطالعات میدان نزدیک (مطالعه نقاط کوانتومی - طیف‌نگاری تک‌مولکول - مطالعه فرآیندهای اپتیکی غیرخطی)	
۱۶	هفته هشتم - جلسه ۲		

میان ترم	--- برگزاری امتحان میان ترم ---	هفته نهم - جلسه ۱	۱۷
		هفته نهم - جلسه ۲	۱۸
	برهم کنش میدان نزدیک و میکروسکوپی ۳ طیف‌نگاری و میکروسکوپی میدان نزدیک بدون دریچه (Apertureless) تقویت نانومتری برهمکنش‌های اپتیکی مطالعه تفکیک زمانی و فضایی (Time- and Space-Resolved) دینامیک نانومتری	هفته دهم - جلسه ۱	۱۹
		هفته دهم - جلسه ۲	۲۰
	مواد محدودشده کوانتومی ۱ نیمرساناهای غیر آلی (چاه‌های کوانتومی - سیم‌های کوانتومی - نقاط کوانتومی - حلقه‌های کوانتومی)	هفته یازدهم - جلسه ۱	۲۱
		هفته یازدهم - جلسه ۲	۲۲
کوئیز	مواد محدودشده کوانتومی ۲ جلوه‌های محبوس‌سازی کوانتومی (خواص اپتیکی - مثال‌ها - خواص اپتیکی غیرخطی - اثر استارک محبوس‌کننده کوانتومی)	هفته دوازدهم - جلسه ۱	۲۳
		هفته دوازدهم - جلسه ۲	۲۴
	مواد محدودشده کوانتومی ۳ محبوس‌سازی کوانتومی دی‌الکتریک - ابرشبکه‌ها نقاط کوانتومی هسته-پوسته یا مغزی-غلاف (Core-Shell) و نقطه-چاه کوانتومی (D-Well) ساختارهای محبوس‌ساز کوانتومی به عنوان محیط لیزری	هفته سیزدهم - جلسه ۱	۲۵
		هفته سیزدهم - جلسه ۲	۲۶
کوئیز	نانو کنترل تحریکات دینامیکی چگونگی رشد و مشخصات نانو مواد ساختمان و معماری مولکول‌هایی با ساختار نانو نانو ترکیبات و نانو لیتوگرافی	هفته چهاردهم - جلسه ۱	۲۷
		هفته چهاردهم - جلسه ۲	۲۸
	بیومواد و نانوفوتونیک کاربردهای نانوفوتونیک در بیوتکنولوژی و نانوپزشکی نانوفوتونیک در بازار فروش	هفته پانزدهم - جلسه ۱	۲۹
		هفته پانزدهم - جلسه ۲	۳۰
	جمع‌بندی - ارائه پروژه‌ها توسط دانشجویان	هفته شانزدهم - جلسه ۱	۳۱
		هفته شانزدهم - جلسه ۲	۳۲

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

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

**سرفصل مطالب:**

- مقدمه



- اصول نانو فوتونیک
- برهم کنش میدان نزدیک و ذرات میکروسکوپی
- مواد محدود شده کوانتومی
- پلاسمونیک ها
- نانو کنترل تحریکات دینامیکی
- چگونگی رشد و مشخصات نانو مواد
- ساختمان و معماری مولکولهایی با ساختار نانو
- کریستالهای فوتونی
- نانو ترکیبات و نانو لیتوگرافی
- بیومواد و نانوفوتونیک
- کاربردهای نانوفوتونیک در بیوتکنولوژی و نانوپزشکی
- نانوفوتونیک در بازار فروش

### بخش عملی:

### روش ارزیابی:

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

### منابع:

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

