



معاونت آموزشی
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی
واحد برنامه‌ریزی آموزشی

چارچوب طراحی «طرح دوره»

اطلاعات درس:

گروه آموزشی ارایه دهنده درس: نانو تکنولوژی پزشکی
عنوان درس: فیزیک کوانتوم
کد درس: ۶۳۲۱۰۰۳
نوع و تعداد واحد^۱: ۲ واحد نظری
نام مسئول درس: شرمین خرازی
مدرس/مدرسان: شرمین خرازی
پیش‌نیاز/هم‌زمان: ندارد
رشته و مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد نانو تکنولوژی پزشکی

اطلاعات مسئول درس:

رتبه علمی: دانشیار
رشته تخصصی: فیزیک (نانو)
محل کار: گروه نانوفناوری پزشکی، دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی
تلفن تماس: ۰۲۱-۴۳۰۵۲۱۳۵
نشانی پست الکترونیک: sh-kharrazi@tums.ac.ir

^۱مشمول بر: نظری، عملی و یا نظری- عملی به تفکیک تعداد واحدهای مصوب. (مثال: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی)

توصیف کلی درس:

درس فیزیک کوانتوم به عنوان پایه‌ای برای درک پدیده‌ها و فرایندهایی که در مواد در مقیاس نانومتری اتفاق می‌افتند در رشته‌های مرتبط با علوم و فناوری نانو ضروری است. به خصوص که در مباحث نانومواد به دفعات به واژه‌هایی چون قید یا محدودیت کوانتومی یا نقاط کوانتومی اشاره می‌شود و این امر نیاز به آشنایی با مبانی و مفاهیم بنیادین فیزیک کوانتومی را پر رنگ‌تر می‌کند.

درس فیزیک کوانتوم با بیان مشاهدات و آزمایشهای علمی توسط دانشمندان به نام فیزیک و شیمی آغاز می‌شود که با دانش فیزیک کلاسیک موجود در زمان خود قابل توجیه نبودند. سپس به روند علمی توسعه‌ی روش‌های ریاضی برای توصیف مشاهدات انجام شده که منجر به پیدایش فیزیک کوانتومی شد می‌پردازد. در پایان مباحث به آزمایشهایی که مشابه مشاهدات اولیه‌ی مطرح شده هستند و به حل مسایل مربوط به آنها از دیدگاه فیزیک کوانتومی پردازد.

اهداف کلی / محورهای توان‌مندی:

دانشجویان در این درس با مبانی فیزیک کوانتوم آشنا می‌شوند و به خصوص ارتباط آن با خواص مواد در مقیاس نانومتری و یا برخی روشهای مشخصه‌یابی مواد مانند روش‌های طیف سنجی را می‌آموزند.

اهداف اختصاصی / زیرمحورهای هر توان‌مندی:

انتظار می‌رود که فراگیر در پایان این درس بتواند:

دلایل گسترش شاخه فیزیک کوانتوم را با ذکر مثال بیان کند.

مسایل کوتاه و ساده فیزیک کوانتوم را حل کند.

بر پایه فیزیک کوانتوم علت بروز خواص متفاوت در نانومواد را تحلیل کند.

قواعد انتخاب را در روشهای طیف سنجی به کار ببندد.

رویکرد آموزشی^۱:

☒ ترکیبی^۳

☐ حضوری

☐ مجازی^۲

^۱. Educational Approach

^۲. Virtual Approach

^۳. Blended Approach: Blended learning is an approach to education that combines online educational materials and opportunities for interaction online with traditional place-based classroom methods.

روش‌های یاددهی - یادگیری با عنایت به رویکرد آموزشی انتخاب شده:

رویکرد مجازی

- ☐ کلاس وارونه
- ☐ یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال
- ☐ یادگیری مبتنی بر محتوای الکترونیکی تعاملی
- ☐ یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL)
- ☐ یادگیری اکتشافی هدایت شده
- ☐ یادگیری مبتنی بر سناریوی متنی
- ☐ یادگیری مبتنی بر مباحثه در فروم

سایر موارد: سخنرانی تعاملی

رویکرد حضوری

- ☐ سخنرانی تعاملی (پرسش و پاسخ، کوئیز، بحث گروهی و ...)
- ☐ بحث در گروههای کوچک
- ☐ ایفای نقش
- ☐ یادگیری اکتشافی هدایت شده
- ☐ یادگیری مبتنی بر تیم (TBL)
- ☐ یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL)
- ☐ یادگیری مبتنی بر سناریو
- ☐ استفاده از دانشجویان در تدریس (تدریس توسط هم‌تایان)
- ☐ یادگیری مبتنی بر بازی

سایر موارد (لطفاً نام ببرید) -----

رویکرد ترکیبی

- ☒ سخنرانی تعاملی، بحث گروهی، حل مساله در کلاس

تقویم درس:

جلسه	عنوان مبحث	روش تدریس	فعالیت‌های یادگیری / تکالیف دانشجو	نام مدرس / مدرسان
۱	مقدمه	سخنرانی	ندارد	شرمین خرازی
۲	رفنار ذره‌ای موج	سخنرانی تعاملی	تکلیف: رسم نمودار طیف تابش الکترومغناطیس بر حسب انرژی، بسامد و طول موج و مشخص کردن نواحی مختلف و اسم‌گذاری آن‌ها	شرمین خرازی
۳	رفتار موجی ذره	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۴	رفتار موجی ذره	سخنرانی تعاملی	حل مساله در کلاس: ذره در جعبه با تعبیر ابعاد جعبه	شرمین خرازی
۵	مدل‌های اتمی	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۶	ترازهای انرژی در اتم‌ها	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۷	امتحان میان ترم: تشریحی	پاسخ به سوالهای امتحان در پایان جلسه و ارایه بازخورد به دانشجویان		شرمین خرازی
۸	مکانیک کوانتوم: معادله موج، تابع موج و عملگرها	سخنرانی تعاملی	حل مساله در کلاس: جایگذاری یک تابع موج در معادله موج	شرمین خرازی
۹	معادله شرودینگر	سخنرانی تعاملی	حل مساله در کلاس: ذره در جعبه	شرمین خرازی
۱۰	چاه پتانسیل، سد پتانسیل و تونل زنی	سخنرانی تعاملی	حل مساله در کلاس: اعمال شرایط مرزی	شرمین خرازی
۱۱	اتم هیدروژن	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۱۲	اعداد کوانتومی اصلی و قواعد انتخاب	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۱۳	اتمهای چند الکترونی	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۱۴	پیوندهای ملکولی	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۱۵	پیوندهای ملکولی	سخنرانی تعاملی	ندارد	شرمین خرازی
۱۶	ترازهای ارتعاشی و طیف سنجی - ها	سخنرانی تعاملی	حل مثالهای متن کتاب	شرمین خرازی
۱۷	امتحان پایان ترم	پاسخ به سوالهای امتحان در پایان جلسه و ارایه بازخورد به دانشجویان		شرمین خرازی

وظایف و انتظارات از دانشجو:

حضور منظم و مشارکت فعال در کلاس درس،

مطالعه مطالب تعیین شده توسط استاد پیش از حضور در کلاس،

انجام تکالیف در موعد مقرر،

روش ارزیابی دانشجو:

نوع ارزیابی: تکوینی

روش ارزیابی دانشجو:

حل مساله در کلاس + آزمونک (کوئیز): حداکثر ۱۰٪ از نمره کل

تکلیف: حداکثر ۱۰٪ از نمره کل

آزمون میان ترم: حداکثر ۳۰٪ از نمره کل

آزمون پایان ترم: حداکثر ۷۰٪ از نمره کل

منابع:

کتب:

- ۱- Arthur Beiser, Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill, Latest Edition
- ۲- Paul Sanghera, Quantum Physics for Scientists and Technologists-Fundamental Principles and Applications for Biologists, Chemists, Computer Scientists, and Nanotechnologists, Wiley, Latest Edition

چک لیست ارزیابی طرح دوره

چگونگی پردازش طرح با توجه به معیارها			معیارهای ارزیابی	آیتم	نام درس	رشته مقطع	گروه
توضیحات در خصوص موارد نیازمند اصلاح	نیازمند اصلاح	قابل قبول					
			به اطلاعات کلی درس اعم از گروه آموزشی ارایه دهنده درس، عنوان درس، کد درس، نوع و تعداد واحد، نام مسؤول درس و سایر مدرسان، دروس پیش نیاز و همزمان و رشته و مقطع تحصیلی اشاره شده است.	اطلاعات درس			
			اطلاعات مسؤول درس اعم از رتبه علمی، رشته تخصصی، اطلاعات تماس و ... درج شده است.	اطلاعات مسؤول درس			
			بخش‌های مختلف محتوایی درس در حد یک یا دو بند معرفی شده است.	توصیف کلی درس			
			اهداف کلی/ محورهای توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.	اهداف کلی/ محورهای توانمندی			
			اهداف اختصاصی/ زیرمحورهای هر توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.	اهداف اختصاصی/ زیرمحورهای هر توانمندی			
			رویکرد آموزشی مورد نظر در ارایه دوره اعم از حضوری، مجازی و ترکیبی مشخص شده است.	رویکرد آموزشی			
			روش‌های یاددهی و یادگیری درج شده‌اند.	روش‌های یاددهی- یادگیری			
			جدول مربوط به تقویم درس، به طور کامل تکمیل شده است.	تقویم درس			
			وظایف و انتظارات از دانشجویان نظیر حضور منظم در کلاس درس، انجام تکالیف در موعد مقرر، مطالعه منابع معرفی شده و مشارکت فعال در برنامه‌های کلاس و ... تعریف شده و درج گردیده است.	وظایف و انتظارات از دانشجو			
			نحوه ارزیابی دانشجو با ذکر نوع ارزیابی (تکوینی/تراکمی)، روش ارزیابی و سهم هر نوع/روش ارزیابی در نمره نهایی دانشجو، درج شده است.	نحوه ارزیابی دانشجو			
			کتاب‌های درسی، نشریه‌های تخصصی، مقاله‌ها و نشانی وبسایت‌های مرتبط، معرفی شده‌اند	منابع			