

راهنمای واحد درسی فیزیک اتمی و هسته ای در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۱-۰۲

مدرس / مدرسین: توحید مرتضی زاده

پیش نیاز یا واحد همزمان: ندارد.

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۲ واحد نظری مقطع: کارشناسی ارشد

تعداد جلسات: ۱۷

تاریخ شروع و پایان جلسات: ۱۴۰۱/۰۷/۲۰ شروع و ۱۴۰۱/۱۱/۱۲ پایان

زمان برگزاری جلسات در هفته: روزهای سه شنبه

مکان برگزاری جلسات حضوری: دانشکده پزشکی

هدف کلی و معرفی واحد درسی:

این درس جهت دانشجویان کارشناسی ارشد با پایه رادیولوژی می باشد. در این درس دانشجویان با اصول و مبانی پایه ای فیزیک اتمی و هسته ای به منظور استفاده از مفاهیم آن در کاربردهای پزشکی آشنا خواهد شد.

اهداف آموزشی واحد درسی

انتظار می رود فراگیران بعد از گذراندن این دوره بتوانند :

جلسات	اهداف کلی	اهداف ویژه: در پایان هر مبحث دانشجو بایستی قادر باشد:
اول	آشنایی با نظریه اتمی ماده و الکتریسته	نظریه اتمی ماده را بیان کند. در مورد جرم اتمی، جرم ملکولی و جدول تناوبی عناصر توضیح دهد. نظریه جنبشی گازها را بیان کند. در مورد سرعت ماکسول و احتمال برخورد گازها توضیح دهد. توزیع بولتزمن را توضیح داده و درمورد اتاقک ابر ویلسون شرح دهد موارد مربوط به توجیه کلاسیکی از دیدگاه الکتریسته مربوط به اتم را بیان کند. نظریه کوانتومی در فیزیک مدرن را توضیح دهد. ساختار اتم و هسته را براساس نظریه مورد پذیرش توضیح دهد.
دوم	آشنایی با نظریه اتمی ماده و الکتریسته	در مورد آزمایش اندازه گیری بار به جرم الکترون و ویژگی های الکترون توضیح دهد. در مورد اثر هال توضیح دهد. ویژگی های دوقطبی، چهار قطبی و چند قطبی های الکتریکی و مغناطیسی را بیان کند. نحوه بدست آورده طیف جرمی عناصر را شرح دهد.

	ساختار کلی اتم را توضیح دهد. خصوصیات کلی اتم ها را بشناسد و فهرست نماید. مدل اتمی تامسون را شرح دهد. مدل ارائه شده توسط رادرفورد و آزمایش رادرفورد (بررسی اتم با ذرات آلفا) را با تاکید بر جنبه های فیزیکی شرح دهد. در مورد طیف اتمی هیدروژن شرح دهد. در مورد روشهای اندازه گیری ابعاد هسته توضیح دهد.	آشنایی با مدل اتمی	سوم	
	در مورد خصوصیات موجی-ذره ای نور توضیح دهد. در مورد تابش، جذب و گسیل تابش شرح دهد. اثر کلاسیک و مدرن فتوالکتریک را شرح دهد. در مورد قوانین رالی، کوری شرح دهد.	نظریه اتمی تابش	چهارم	
	مدل اتمی بور را توضیح دهد. مفهوم مدارهای مانا را بشناسد و نحوه گذار الکترون در تابش یا گسیل اتمی را شرح دهد. نارسایی های مدل اتمی با توضیح دهد. مدل شرودینگر (مدل اتمی کوانتومی یا ابرالکترونی) را بشناسد و آن را توضیح دهد. اصل طرد پائولی و تقارن را توضیح دهد. پتانسیل یونش، تشدید و جذب فوتون را شرح دهد.	آشنایی با مدل اتمی	پنجم	

	تعریفی از جسم سیاه را ارائه نماید. تابش از جسم سیاه و مفروضات لازم را شرح دهد. وابستگی تابش از جسم سیاه به عوامل مختلف را شرح دهد. نظریه پلانک در تابش جسم سیاه را توضیح دهد. قانون استفان-بولتزمن و عوامل مرتبط را توضیح دهد. قانون جابجایی وین و موارد مربوطه را شرح دهد.	آشنایی با قوانین تابش جسم سیاه، روابط استفان-بولتزمن	ششم	
	مفاهیم موج و ذره را در فیزیک تعریف کرده و خصوصیات هرکدام را شرح دهد. نور را به عنوان موج الکترومغناطیسی شرح داده و ویژگی های آن را شرح دهد. موارد تظاهر و بروز جنبه های موجی نور را شرح دهد. موارد تظاهر و جنبه های ذره ای نور را توضیح دهد. آزمایش دوشکاف یانگ را شرح دهد. آزمایش پراش الکترون را توضیح دهد. در مورد نحوه عملکرد میکروسکوپ الکترونی شرح دهد.	آشنایی با نظریه موجی- ذره ای	هفتم	
	اثر فوتوالکتریکی را بشناسد. نظریات کلاسیکی مرتبط با اثر فوتوالکتریک را شرح دهد. مشاهدات موجود در آزمایش اثر فوتوالکتریک را فهرست کرده و موارد شکست تئوری کلاسیک آن را شرح دهد. نحوه توضیح و توجیه انیشتین در مورد اثر فوتوالکتریک را توضیح دهد. اثر کمپتون و نحوه تفسیر آزمایش کامپتون و نتایج آن را شرح دهد.	آشنایی با نظریه موجی- ذره ای	هشتم	
	خاصیت موجی ذرات را بشناسد. فضه دوبروی را شرح داده و روابط مربوطه را بیان کند. نتایج آزمایش دیویسون و گرمر را تفسیر و شرح دهد.	آشنایی با نظریه موجی- ذره ای	نهم	

	خاصیت دوگانگی موج-ذره و نظریه دوپرویی در مکانیک کوانتومی را شرح دهد. اصل عدم قطعیت برای امواج کلاسیکی را تشریح کند. اصل عدم قطعیت هایزنبرگ را شرح داده و روابط مربوطه را بیان کند. پیامدهای اصل عدم قطعیت هایزنبرگ را توضیح دهد.	آشنایی با اصول عدم قطعیت هایزنبرگ و مسائل مربوطه	دهم
	نحوه تولید پرتو ایکس را شرح دهد. در مرود طیف خروجی لامپ اشعه ایکس عمومی و اختصاصی شرح دهد. در مرود پراش اشعه ایکس برای شناسایی مواد شرح دهد. در مورد نحوه جذب طیف پرتوهای ایکس حاصله شرح دهد.	آشنایی با اتم های چند الکترونی	یازدهم
	مفهوم ذره در جعبه را درک کرده و مثالی ارائه نماید. توابع موج ذره در جعبه و مقادیر انرژی متناظر با آن را از دید کلاسیک موج ایستاده درک نماید. معادله شرودینگر و پارامترهای آن را شرح دهد. شرایط مرزی برای بدست آوردن توابع موج را بشناسد. معادله شرودینگر را برای حالت خاص و ساده توضیح دهد.	آشنایی با فیزیک کوانتوم	دوازدهم
	معادله عمومی شرودینگر را برای الکترون در اتم هیدروژن بنویسد. توابع موج را برای الکترون در اتم هیدروژن با استفاده از ساده سازی های لازم شرح دهد. با استفاده از تابع موج مقادیر انرژی گسسته را محاسبه کرده و با مقدار کلاسیکی بدست آمده را مقایسه کند. گسسته بودن تکانه زاویه ای را با استفاده از معادله موج تفسیر کند. مفهوم اسپین ذاتی را درک و تفسیر کند. آزمایش اشتراک-گرلاخ را تشریح کند. اثر زیمن را شرح دهد.	آشنایی با فیزیک کوانتوم	سیزدهم

	ساختار هسته را مرور و معرفی کند. مفاهیم اساسی هسته نظیر بار، جرم و اندازه هسته را بیان کند. نیروی جاذبه قوی هسته ای بین نوکلئون ها را شناخته و خصوصیات آنها را (تقارن و مستقل بودن از نوع نوکلئون) شرح دهد. مدل های هسته ای (لایه ای، قطره ای)را شرح داده و خصوصیات هر کدام را بیان کند.	آشنایی با مفاهیم اساسی هسته و مدل های هسته ای	چهاردهم
	برخورد ذرات باردار با ماده را توضیح دهد. مفاهیم ایزوتوپ، ایزوتون، ایزوبار و ایزومر را شرح دهد. در مورد تابش متقابل گاما و نوترون شرح دهد. تبدیلای هسته ای آلف، بتا، گاما، تبدیل داخلی، گیراندازی الکترون و شکافت و کاربرد آنها را شرح دهد. رادیوایزوتوپ های پرکاربرد را در پزشکی در تشخیص و درمان بشناسد.	آشنایی با واکنش های هسته ای و کاربرد آنها در پزشکی	پانزدهم
	نحوه آشکارسازی تابش های هسته ای را شرح دهد. در مورد واکنش های هسته ای و سطح مقطع شرح دهد. انواع برخورد های فوتون با ماده را شدهد. انواع برهمکنش های الکترون با ماده را شرح دهد. انواع برهمکنش های نوترون با ماده را شرح دهد. نحوه تولید مواد رادیواکتیو مصنوعی را شرح دهد.	آشنایی با برخوردها و برهمکنش های تابش با ماده	شانزدهم
	شکافت اورانیوم، انرژی و محصولات آن و راکتور هسته ای را شرح دهد. در مورد همجوشی هسته ای هسته های سبک توضیح دهد. در مورد انواع مختلف شتابدهنده های مورد استفاده در پزشکی (سیکلو ترون، بتاترون، خطی، سنکروترون و سنکوسیكلوترون) شرح دهد.	آشنایی با شکافت و جوش هسته ای و کاربردهای شتابدهنده های پزشکی	هفدهم

شیوه ارائه آموزش

■ بحث گروهی

■ پرسش و پاسخ

■ سخنرانی برنامه ریزی شده

■ سخنرانی

شیوه ارزیابی دانشجو

آزمون میان ترم ۲۰ درصد نمره ، آزمون پایان ترم ۷۰ درصد نمره ، انجام تکالیف ۵ درصد نمره ، شرکت فعال در کلاس ۵ درصد نمره

حداقل نمره قبولی برای این درس : ۱۴

تعداد ساعات مجاز غیبت برای این واحد درسی : ۴

منابع آموزشی

فیزیک جدید-کنت اث کرین-ترجمه دکتر منیژه رهبر و بهرام معلمی

مبانی فیزیک هسته ای- والتر مایر هوف- ترجمه محمد فرهاد رحیمی

منابع آموزشی برای مطالعه بیشتر

منابع مرتبط از اینترنت و صفحات وب دانشگاهی

فرصت های یادگیری

برگزاری کنفرانس های محدود در هر جلسه با مدیریت مدرس و ارائه توسط دانشجو

اطلاعات تماس

مدرس / مدرسین دوره (تلفن ، ایمیل و):

توحید مرتضی زاده - ۰۴۱ ۳۳۳۶۴۶۶۰ - tmortezazadeh@tbzmed.ac.ir

کارشناس آموزشی (تلفن ، ایمیل و):

لیلا قنبری - ۰۴۱ ۳۳۳۶۴۶۶۰