



نام درس: فیزیک اتمی و هسته ای

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس :

آشنایی با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته ای به منظور استفاده از مفاهیم آن در کاربردهای پزشکی در پایان این درس دانشجوی باید بتواند:

نظریه اتمی الکتریسیته و ماده را شرح دهد.

نظریه اتمی تابش و قوانین تابش جسم سیاه، پلانک، وین، رالی و کوری را بیان نماید.

مدلهای اتمی بور و راترفورد را به تفصیل تشریح نماید.

نظریه موجی - ذره ای و عدم قطعیت هایزنبرگ را با آزمایشات مربوطه اثبات نماید.

ساختمان اتمهای چندالکترونی را با اصول مربوطه و آزمایشات آنها تشریح نماید.

اشعه X و کاربرد آن در بلورنگاری را بیان نماید.

مفاهیم اساسی هسته (ساختار هسته، مدل‌های هسته ای و ...) را تشریح نماید.

واکنش های هسته ای، هسته های ناپایدار و اکتیویته را با واحدهای آنها بیان نماید.

ساختمان شتاب دهنده ها و مزایا و معایب هر یک را در کاربردهای تولید رادیوداروها بیان نماید.

روشهای آشکارسازی ذرات و برخورد تابشهای هسته ای با ماده را بیان نماید.

شرح درس

در این درس دانشجویان با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته ای آشنا خواهند شد و از مفاهیم آن در کاربردهای پزشکی استفاده خواهند کرد. سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل

رئوس مطالب (۳۴ ساعت)

نظریه اتمی ماده : جرم مولکولی، جرم اتمی، جدول تناوبی، نظریه جنبشی گازها، قانون توزیع سرعت ماکسول، احتمال برخورد، توزیع بولتزمن و اتاق ابری ویلسون

نظریه اتمی الکتریسیته : تخلیه الکتریکی، حرکت نانسبیتی ذره باردار، اندازه گیری  $e/m$  بار الکترون، جرم الکترون، پرتوهای مثبت، ایزوتوپ های مثبت، ایزوتوپها، طیف نمایی جرمی، اثر کوانتومی هال، دو قطبی و چندقطبیهای الکتریکی و مغناطیسی و مغناطیدیگی

نظریه اتمی تابش : موج و ذره، الکتریسیته و نور، تابش حرارتی، گسیل و جذب تابش، تابش جسم سیاه، قانون پلانک، اثر فوتوالکتریک، گسیل گرما یونی، گرمای ویژه، قانون وین، قانون رالی و قانون کوری

مدلهای اتمی راترفورد و بور : بررسی اتم بوسیله ذرات آلفا، اتم راترفورد، اندازه هسته، طیف هیدروژن، مدل بور، پتانسیل یونش و تشدید و جذب فوتون

امواج و ذرات : نظریه دو بروی، شکست امواج ماده، گروههای موج، آنالیز فوریه، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، آزمایش دو شکاف، پراش الکترون و میکروسکوپ الکترونی

اتمهای چند الکترونی : مسئله هلیوم، اصل طرد پائولی و تقارن، اثر زمین، اسپین الکترون، اثر استارک و آزمایش اشترن گرایخ

پرتوایکس و بلورنگاری: تولید اشعه X طیف اختصاصی و ترمزی، جذب اشعه X، بلورنگاری اشعه X مولکولهای مایعات و جامدات: پیوندهای قطبی و نیم قطبی، طیف نمایی مولکولی، نظریه کلاسیک گاز الکترون در جامدات

مفاهیم اساسی هسته: خواص اساسی، جرم، بار و اندازه هسته  
ساختار هسته: انرژی همبستگی، مدل قطره‌ای، مدل لایه‌ای، تقارن و استقلال از بار نیروهای هسته‌ای  
برخوردهای تابشهای هسته‌ای با ماده: برخورد ذرات باردار با ماده، اثر متقابل نوترون و تابش گاما با ماده  
واکنشهای هسته‌ای: آشکارسازی تابشهای هسته‌ای، انواع واکنشهای هسته‌ای  $(\alpha-p)$ ،  $(\alpha-n)$  سطح مقطع و پرتوایی مصنوعی  
سنجش و اندازه‌گیری رادیو اکتیویته و اکتیویته ویژه  
شکافت و جوشش هسته‌ای: شکافت اورانیم، انرژی و محصولات شکافت هسته‌ای، راکتور هسته‌ای، جوشش هسته‌ای سبک  
شتاب‌دهنده‌ها: شتاب‌دهنده الکترواستاتیکی، سیکوترون، بتاترون، شتاب‌دهنده خطی، سنکروسیکوترون، سنکروترون

#### منابع درسی

- ۱- آلبرت، جان.ر. سمت، هنری. آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای (جلد اول و دوم).
- ۲- ریچاردز، انگ، هر. آشنایی با فیزیک هسته‌ای.
- ۳- می یرهوف، والتر. مبانی فیزیک هسته‌ای.

#### شیوه ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

