

نام درس: فیزیک مدرن

شرح مختصری از درس:

این درس به معرفی فیزیک مدرن می‌پردازد. می‌توان شروع فیزیک مدرن را سال ۱۹۰۵ دانست: زمانی که اینشتین مقالات معروفش را منتشر کرد. موضوعات اصلی این درس نسبت خاص، دوگانگی موجی-ذره‌ای، معرفی مکانیک کوانتومی، مدل‌های اتمی و اتم هیدروژن است. علاوه بر این، برحسب علاقه‌مندی دانشجویان و در حدی که زمان اجازه دهد مکانیک آماری، فیزیک ذرات و مباحث مربوط به کیهان‌شناسی پوشش داده خواهد شد.

سیلابس درس:

- فیزیک مدرن در برابر فیزیک کلاسیک
- نظریه نسبیت خاص (نسبیت کلاسیک، آزمایش مایکلسون-مورلی، اصل موضوع‌های اینشتین و پیامدهای آنها، تبدیل لورنتس، پارادوکس دوقلوها، دینامیک نسبیتی، آزمون‌های تجربی نسبیت خاص و ...)
- خواص ذره‌گونه تابش الکترومغناطیسی (امواج الکترومغناطیسی، اثر فتوالکتریک، تابش جسم سیاه، اثر کامپتون و ...)
- خواص موج‌گونه ذرات (فرضیه دوپروی، روابط عدم قطعیت برای امواج کلاسیک، روابط عدم قطعیت هایزنبرگ، بسته‌های موج، احتمال و کاتورگی، دامنه احتمال و ...)
- معادله شرودینگر (توجیه معادله شرودینگر، احتمال و نرمال‌سازی، حل معادله شرودینگر برای مسایل ساده نظیر ذره آزاد، پتانسیل پله‌ای، سد پتانسیل و چاه پتانسیل، نوسانگر هماهنگ ساده و ...)
- مدل‌های اتمی (خواص اساسی اتم‌ها، مدل تامسون، اتم هسته‌ای رادرفورد، طیف‌های خطی، مدل بور، آزمایش فرانک-هرتز، اصل همخوانی، نارسایی‌های مدل بور و ...)
- اتم هیدروژن در مکانیک موجی (معادله شرودینگر در مختصات کروی، توابع موج اتم هیدروژن، چگالی‌های احتمالی شعاعی، تکانه زاویه‌ای و چگالی‌های احتمال، اسپین ذاتی، ترازهای انرژی و نمادگذاری طیف‌شناختی، اثر زیمن، ساختار ریز و ...)
- فیزیک آماری (تحلیل آماری، آمار کلاسیک و آمار کوانتومی، توزیع سرعت مولکولی، توزیع ماکسول-بولتزمن، آمار کوانتومی، کاربردهای آمار بوز-اینشتین، کاربرد آمار فرمی - دیراک و ...)
- ذرات بنیادی (چهار نیروی بنیادی، ذرات و پادذرات، قوانین پایستگی، برهم‌کنش و واپاشی‌های ذرات، بررسی انرژی واپاشی‌ها و واکنش‌های ذرات، مدل کوآرک، مدل استاندارد و ...)
- کیهان‌شناسی: مبدأ و سرنوشت عالم (انبساط عالم، تابش زمینه میکروویو کیهانی، ماده تاریک، کیهان‌شناسی و نسبیت عالم، کیهان‌شناسی انفجار بزرگ، تشکیل هسته‌ها و اتم‌ها، پژواک‌های انفجار بزرگ، آینده عالم و ...)

مراجع:

*Modern Physics*, Kenneth S. Krane, Wiley, 2<sup>nd</sup> Edition 1996.