



تاریخ بازنگری: ۹۸/۰۶/۲۳

(برای یک جلسه از درس، برای مثال ۲ ساعت از کلاس درس در یک هفته)

نام درس: فیزیک پرتوها	گروه آموزشی:	مقطع و رشته‌ی تحصیلی:	دانشکده:
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری	پیش نیاز: -	
زمان برگزاری کلاس: روز: دوشنبه	ساعت: ۸-۱۱	مکان برگزاری: ۲	
تعداد دانشجویان: ۳۵	مسئول درس: دکتر خضولو		

شرح درس:

آشنایی با واحدهای اساسی تشکیل دهنده ماده، اتم ها و مولکول ها، امواج الکترومغناطیسی و معرفی تشعشعات یونیزان، اشعه ایکس شامل روش تولید طیف اشعه ایکس و عوامل موثر بر آن، مواد رادیواکتیو شامل تعاریف مربوطه و بررسی دقیق انواع روش های تولید و انواع استحاله های رادیواکتیو. بررسی انواع روش های برخورد پرتوها با محیط، کمیت ها و واحدهای تشعشع و روش های تشخیص وجود و اندازه گیری پرتوها و بیان مکانیسم کار آشکارسازها

هدف کلی:

آشنایی با ساختمان ماده و فیزیک تولید اشعه ایکس و گاما، تولید مواد رادیواکتیو، برخورد تشعشعات با ماده، کمیت ها و واحدهای تشعشع و دوز، روش های اندازه گیری آنها

اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- یکاهای کمیت های مهم فیزیکی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- گذر از فیزیک کلاسیک به نسبیتی را توضیح کند. (هدف شناختی)
- جرم و انرژی در فیزیک نسبیتی را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱
پرسش - کویز	شناختی	وایت بورد	۱- یکاها و ابعاد ۲- دامنه فیزیک کلاسیک و نسبیتی ۳- کار و انرژی ۴- اثرات نسبیتی جرم و انرژی	مرووری بر اصول فیزیکی	



اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ویژگی های میدان الکتریکی و مغناطیس و منشا آنها را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- حرکت ذره باردار در میدان الکتریکی و مغناطیسی را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲
پرسش- کویز	شناختی	وایت بورد	۱- میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی ۲- انرژی الکتریکی ۳- میدان الکتریکی در سه هندسه کاربردی دوصفحه موازی ، استوانه توخالی و کره ۴- میدان مغناطیسی و حرکت ذره باردار در آن ۵- امواج الکترومغناطیسی	ذره در میدان التریکی و مغناطیسی	

اهداف رفتاری جلسه سوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ماهیت دوگانه ذره- موج را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- نظریه دو بروی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- اصل عدم قطعیت را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۳
پرسش- کویز	شناختی	وایت بورد	۱- ماهیت ذره ای امواج ۲- ماهیت موجی ذرات ۳- نظریه دو بروی ۴- انرژی موج و ذره ۵- اصل عدم قطعیت هایزنبرگ	نظریه کوانتومی	



اهداف رفتاری جلسه چهارم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- انواع شتابدهنده های ذرات باردار را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- مکانیزم عملکرد شتابدهنده ها را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴
پرسش- کویز	شناختی	وایت بورد	۱- شتابدهنده واندوگراف ۲- شتابدهنده بتاترون ۳- شتابدهنده سیکلوترون ۴- شتابدهنده خطی	شتابدهنده های ذرات باردار	

اهداف رفتاری جلسه پنجم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ویژگی های اولیه یک اتم را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- نظریه کلاسیک برای اتم را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- دلایل نقض نظریه کلاسیک اتم را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۵
پرسش- کویز	شناختی	وایت بورد	۱- ساختار اتم و تحلیل آن بوسیله پراکندگی ذره آلفا ۲- مدل کلاسیک سیاره ای اتم و نقایص آن ۳- طیف نشری اتم	ساختار اتم و نظریه کلاسیک اتم	



اهداف رفتاری جلسه ششم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- فرضیات نظریه اتمی بور را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- موفقیت‌های نظریه بور را فهرست کند. (هدف شناختی)
- هر یک از اعداد کوانتومی و یونش و برانگیزش را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۶
پرسش- کوئیز	شناختی	واپت بورد	۱- فرضیات نظریه اتمی بور ۲- موفقیت‌های نظریه بور ۳- یونش و برانگیزش اتم ۴- اعداد کوانتومی اصلی اتم و اصل ترد پائولی	نظریه بور درباره اتم	

اهداف رفتاری جلسه هفتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- چهارچوب اصلی جدول مندلیف را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- نحوه پر شدن الکترون در یک اتم بر پایه اصل ترد پائولی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- تولید اشعه ایکس اختصاصی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۷
پرسش- کوئیز	شناختی	واپت بورد	۱- جدول مندلیف و ساختار لایه ای و زیر لایه ای ۲- نحوه پر شدن الکترون در یک اتم بر پایه اصل ترد پائولی ۳- تولید اشعه ایکس اختصاصی	اشعه ایکس اختصاصی	



اهداف رفتاری جلسه هشتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ویژگی های هسته را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- هسته های پایدار را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۸
پرسش - کوئیز	شناختی	وایت بورد	۱- اجزا هسته ۲- بار و جرم هسته ۳- اسپین هسته ۴- گشتاور مغناطیس هسته ۵- نیروهای بین نوکلئونها ۶- هسته های پایدار ۷- شعاع هسته	اجزای و ویژگی های هسته	

اهداف رفتاری جلسه نهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- مدل های هسته را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- انرژی بستگی هسته را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۹
پرسش - کوئیز	شناختی	وایت بورد	۱- انرژی بستگی هسته های پایدار ۲- مدل های هسته ای	انرژی بستگی هسته و مدل های هسته	



اهداف رفتاری جلسه دهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- منابع پرتوهای یونیزان را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- ویژگی های هسه های پرتوزا را فهرست کند. (هدف شناختی)
- ویژگی آلفا و بتا و شرایط واپاشی آنها را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۰
پرسش- کویز	شناختی	وایست بورد	۱- پرتوزائی هسته های ناپایدار ۲- ویژگی های هسته های پرتوزا ۳- پرتوی آلفا و شرایط واپاشی آلفا ۴- پرتوی بتا و شرایط واپاشی بتا	منابع پرتوهای یونساز ۱	

اهداف رفتاری جلسه یازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ویژگی های فیزیکی پوزیترون و گاما را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- منابع نوترون را ذکر کند. (هدف شناختی)
- شراط واپاشی پوزیترون و گاما را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- تبدیل داخلی و گیراندازی الکترون را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۱
پرسش- کویز	شناختی	وایست بورد	۱- پرتوی پوزیترون و شرایط واپاشی آن ۲- شرایط گیراندازی الکترون ۳- پرتوی گاما و شرایط واپاشی آن ۴- شرایط تبدیل داخلی ۵- منابع نوترون	منابع پرتوهای یونساز ۲	



اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- علت رفتار آماری واپاشی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- کمیت های تفسیر کننده واپاشی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- ثابت واپاشی و نیمه عمر را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- معادله واپاشی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۲
پرسش- کوئیز	شناختی	وابت بورد	۱- نیمه عمر ۲- ثابت واپاشی ۳- معادله کلی واپاشی	رفتار آماری و قوانین فیزیکی حاکم بر واپاشی	

اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- کاربرد عمر میانگین و عمر بیولوژیک را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- کاربرد عمر میانگین و عمر بیولوژیک را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- یكاهای اکتیویته را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۳
پرسش- کوئیز	شناختی	وابت بورد	۱- عمر میانگین ۲- نیمه عمر بیولوژیک ۳- اکتیویته و یكاهای واپاشی: کوری ، بکرل ۴- اکتیویته ویژه	قوانین فیزیکی حاکم بر واپاشی	



اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ویژگی سری های پرتوزای طبیعی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- سری های پرتوزای طبیعی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- واپاشی زنجیره ای و تعادل گذرا و پایدار را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- پرتوگیری زمینه را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۴
پرسش- کوئیز	شناختی	وایست بورد	۱- ویژگی های سری های مواد پرتوزای طبیعی ۲- ایزوتوپهای پرتوزای طبیعی با عدد اتمی پایین ۳- واپاشی زنجیره ای ۴- تعادل گذرا و پایدار در پزشکی هسته ای ۵- پرتوگیری طبیعی: پرتوزائی کیهانی ، پرتوزایی خاک	پرتوزائی طبیعی	

اهداف رفتاری جلسه پانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- وابستگی برد بتا در ماده را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- مکانیزم برهمکنش بتا با ماده را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۵
پرسش- کوئیز	شناختی	وایست بورد	۱- برد پرتوی بتا و ارتباط آن به انرژی ۲- رابطه برد- انرژی ۳- وابستگی برد بتا به نوع ماده و ضخامت چگالشی ۴- سازوکار اتلاف انرژی و مکانیزم برهمکنش بتا با ماده ۵- حفاظ گذاری مواد بتازا	برهمکنش بتا ، پوزیترون و الکترون با ماده	



اهداف رفتاری جلسه شانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- مکانیزم تولید اشعه ایکس ترمزی (برامشترالانگ) را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ویژگی‌های اشعه ایکس و ویژگی‌های فیزیکی لامپ اشعه ایکس را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- طیف اشعه ایکس را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۶
پرسش - کويز	شناختی	وابست بورد	۶- مکانیزم تولید اشعه ایکس ترمزی (برامشترالانگ) ۷- ویژگی‌های اشعه ایکس و ویژگی‌های فیزیکی لامپ اشعه ایکس ۸- شدت اشعه و کیفیت اشعه ایکس ۹- طیف پیوسته اشعه ایکس ترمزی	لامپ اشعه ایکس	

اهداف رفتاری جلسه هفدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- چگونگی رفتار آلفا در عبور از ماده را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- مکانیزم برهمکش و محصولات تولیدی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- منحنی براگ را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۷
پرسش - کويز	شناختی	وايت بورد	۱- رابطه برد انرژی آلفا در عبور از ماده ۲- مکانیزم برهمکش آلفا با ماده ۳- منحنی براگ و الگوی واگذاری انرژی در ماده ۴- حفاظ گذاری ایزوتوپهای آلفازا	برهمکش آلفا با ماده	



اهداف رفتاری جلسه هیجدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- رفتار فیزیکی جذب گاما و ایکس در ماده را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- رابطه ریاضی و فرمول تضعیف پرتوی ایکس و گاما را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ضرایب تضعیف خطی و جرمی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوهی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۸
پرسش- کوئیز	شناختی	وایت بورد	۱- جذب نمایی گاما و ایکس در ماده ۲- رابطه فیزیکی تضعیف گاما و ایکس ۳- ضریب تضعیف خطی و جرمی	برهمکنش پرتوی گاما و ایکس با ماده	

اهداف رفتاری جلسه نوزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- انواع برهمکنشهای گاما و ایکس با ماده را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- برهمکنش فتوالکتریک را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- وابستگی فتوالکتریک به نوع ماده و انرژی پرتورا تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوهی تدریس	حیطه هدف	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۹
پرسش- کوئیز	شناختی	وایت بورد	۱- برهمکنشهای گاما و ایکس با هسته و الکترونهای مداری ۲- برهمکنش فتوالکتریک ۳- وابستگی فتوالکتریک به نوع ماده و انرژی پرتو ۴- ضریب تضعیف فتوالکتریک و لبه جذب ۵- کاربرد برهمکنش فتوالکتریک در تصویربرداری	مکانیزم های برهمکنش پرتوی گاما و ایکس با ماده ۱	



اهداف رفتاری جلسه بیستم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- برهمکنش کمپتون ، جفت یونسازی و برخورد با هسته را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- وابستگی کمپتون به نوع ماده و انرژی پرتورا تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲۰
پرسش- کویز	شناختی	وایست بورد	۱- برهمکنش کمپتون ۲- وابستگی کمپتون به نوع ماده و انرژی پرتو ۳- ضریب تضعیف کمپتون ۴- کاربرد برهمکنش کمپتون در تصویربرداری ۵- برهمکنش جفت یونسازی ۶- برهمکنش مستقیم با هسته	مکانیزم های برهمکنش پرتوی گاما و ایکس با ماده	

اهداف رفتاری جلسه بیست و یکم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- اهمیت تقسیم بندی نوترون بر حسب انرژی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع برهمکنشهای نوترون را فهرست کند. (هدف شناختی)
- .. انواع برهمکنشهای نوترون را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- برهمکنشهای نوترون با مواد بیولوژیک را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲۱
پرسش- کویز	شناختی	وایست بورد	۱- رده بندی نوترون بر حسب انرژی ۲- برهمکنش کشسان ، ناکشسان و غیرکشسان ۳- برهمکنش های: Neutron Capture Fission Activation Spallation ۴- تجزیه و تحلیل برهمکنش های نوترون با مواد بیولوژیک کربن ، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن	برهمکنش نوترون با ماده	



اهداف رفتاری جلسه بیست و دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- را فهرست کند. (هدف شناختی)
- را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲۲ مدت زمان (دقیقه)

منابع اصلی درس:

۱-Herman Cember, Introduction to Health physics, ۳rd edition, McGraw-Hill

۲-David J Dawset, Patrick A Kenny, Eugen Johnston, The Physics of Diagnostic Imaging-Latest edition, Chapman&Hall Medical

- سایر منابع معتبر فیزیک پرتو ها بر اساس نظر استاد درس

نحوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان کتبی پایان ترم و میان ترم -سمینار-حضور فعال در کلاس