



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی ، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره : کارشناسی

رشته : فیزیک مهندسی

گروه : علوم پایه



مصوب هفتصد و چهل و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۸۸/۱۱/۱۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک مهندسی

گروه: علوم پایه

رشته: فیزیک مهندسی

گرایش:

دوره: کارشناسی

کد رشته:

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصد و چهل و هشتمین جلسه مورخ ۸۸/۱۱/۱۷ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته فیزیک مهندسی را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک مهندسی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۸۸/۱۱/۱۷ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی فیزیک مهندسی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.



رای صادره هفتصد و چهل و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
مورخ ۸۸/۱۱/۱۷ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته فیزیک مهندسی

برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته فیزیک مهندسی که از طرف
گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید
۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و
پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصد و چهل و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۸/۱۱/۱۷
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته فیزیک مهندسی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته
شود.



حسین نادری منشی
نایب رئیس شورا

رجبعلی بیژن زکی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

بسمه تعالی

فصل اول



مشخصات کلی دوره فیزیک مهندسی

۱- مقدمه

اهمیت علم فیزیک با تمام گستردگی و کاربردهای فراوان آن در جامعه ایران ناشناخته مانده است و اغلب انتخاب این رشته را مساوی با شغل دبیری می دانند در صورتی که در جامعه بین المللی چنین نیست. پیشرفتهای صنعتی مرهون همکاری فیزیکدانان و مهندسين است. فیزیک مهندسی این همکاری ها را میسر می سازد. در پایان قرن نوزدهم بخش هایی از فیزیک کلاسیک به ویژه مکانیک و الکترومغناطیس تا حد زیادی رشد نموده و کاربردهای گسترده آنها محرز گردیده بود. به منظور استفاده از نتایج آنها رشته هایی مانند مهندسی مکانیک و مهندسی برق تأسیس گردید. به همین دلیل در این رشته ها دروس فیزیک ۱ و فیزیک ۲ تدریس می شود. امروزه این دو درس برای فهمیدن مباحث جدید فیزیک کافی نیست. کشف خواص نیمه رساناها تحول بنیادی در الکترونیک ایجاد نموده است. نیمه رساناها بخشی از فیزیک حالت جامد است. بخش دیگر آن ابررسانایی است به ویژه ابررساناهای دمایی بالا قسمت عمده ای از پژوهشهای فیزیک حالت جامد در ۲۰ سال اخیر را به خود اختصاص داده است و این نیز می تواند یک تحول عظیم دیگر ایجاد نماید. اساس نانو تکنولوژی، فیزیک حالت جامد و کوانتوم مکانیک است. فوتونیک نیز یک شاخه کاملاً جدید از فیزیک است. همراه با این تحولات رشته فیزیک مهندسی (*Engineering Physics*) در دانشگاههای خارج تأسیس گردیده و در ایران برای اولین بار توسط واحد علوم و تحقیقات طراحی، پیشنهاد و پس از تصویب اجرا می شود. این رشته توسط دانشکده فیزیک با همکاری دانشکده های مهندسی اجرا می شود.

۲ - تعریف و هدف:

فیزیک مهندسی، مباحث پیشرفته فیزیک کاربردی و روش های استفاده از آنها در صنعت را مورد مطالعه قرار می دهد.

هدف از این رشته آماده سازی فارغ التحصیلانی است که علاوه بر دانستن فیزیک و مباحث پیشرفته آن با کاربردهای فیزیک نیز آشنا بوده و توانایی مهندسی و ارائه طرح های صنعتی در زمینه فیزیک جدید را داشته باشند. انتظار می رود فارغ التحصیلان این رشته ایده هایی برای ارائه یا اجرای طرحهای صنعتی در یکی از زمینه های زیر داشته باشند :

لیزر - فوتونیک ، ابررسانایی، فیبرهای نوری، خواص مغناطیسی مواد، نیمه رساناها، حساسگرها، لامپهای دشارژ الکتریکی، چشمه ها و باریکه های الکترونی و یونی، کاربردهای پلاسما، روش های آنالیز سطح، ذخیره سازی اطلاعات و نانو تکنولوژی .



۳ - طول دوره و شکل نظام

مدت تحصیل دوره کارشناسی ۴ و حداکثر ۶ سال شامل ۸ و حداکثر ۱۲ نیمسال تحصیلی برای دانشجوی تمام وقت و حداکثر ۸ سال برای نیمه وقت است. نظام درسی واحدی است و دروس گرایشی برای سال چهارم ارائه می شود.

۴ - تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی رشته فیزیک مهندسی در دوره کارشناسی ۱۴۱ واحد به شرح زیر است:

۱	دروس عمومی	۲۴ واحد	۴	دروس تخصصی	۲۰ واحد
۲	دروس پایه	۴۱ واحد	۵	دروس اختیاری	۱۵ واحد
۳	دروس اصلی	۴۱ واحد			

۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

در اکثر وسایل دقیق اندازه گیری و کنترل از روش های فیزیکی و حساسگرها استفاده می شود طراحی و ساخت این سیستمها و همچنین قطعاتی که در الکترونیک و کامپیوتر بکار می روند، در حوزه فیزیک جدید است. ارائه ایده و طرح و آزمایش در این موارد و موارد مشابه از قابلیت های دانش آموختگان فیزیک مهندسی است. دانش آموختگان این رشته می توانند در صنایع قطعات الکترونیک، صنایع اپتیک، لیزر، قطعات و اجزاء کامپیوتر. در موسسات دولتی و خصوصی مانند وزارت نیرو، مخابرات، انرژی اتمی، صنایع الکترونیک ایران، صنایع اتومبیل سازی به کار گرفته شوند. همچنین ساخت و بررسی تارهای اپتیکی که در مخابرات به کار می روند، تخصص در کاربردهای مختلف پلاسما و لیزر در صنعت و پزشکی - طراحی و ساخت لوازم اپتیکی - طراحی و ساخت لامپهای مختلف دشارژ الکتريکی - طراحی و ساخت آهن رباهای لازم در سیستمهای الکترومغناطیسی و کلیدهای خودکار، و نیز تهیه و بررسی خواص نانوساختار در حوزه تخصصی این رشته می باشند.



۶- ضرورت و اهمیت

اکثر رشته های فنی و مهندسی یکی از شاخه های علم فیزیک را زمینه تخصصی خود قرار می دهند، مانند مهندسی مکانیک و یا مهندسی برق. با وجود این، آموختن پیشرفتهای فیزیک در سالهای اخیر از جمله نانوساختارها، نیازمند فهمیدن دروسی مانند مکانیک کوانتومی است که در سالهای آخر دوره کارشناسی فیزیک تدریس می شود. به این ترتیب قرار دادن این دروس در برنامه دوره کارشناسی فنی و مهندسی امکان پذیر نیست. به همین دلیل در ایران از یک سو دانشجویان فعلی مهندسی از مسائل علمی این حوزه های فیزیک آگاهی کافی ندارند. از سوی دیگر دانشجویان فعلی فیزیک توانایی فنی به کار بردن نتایج فیزیک در صنعت را کسب نمی کنند. بنابراین برای پر نمودن این خلاء و رفع

نیاز جامعه و کشور لازم است رشته فیزیک مهندسی با گرایش هایی شامل مباحث پیشرفته فیزیک تأسیس شود تا دانش آموختگان آن، توانایی بکار بردن نتایج آنها را در صنعت داشته باشند.

۷- شرایط گزینش دانشجو:

گذرانیدن دوره پیش دانشگاهی ریاضی فیزیک برای ورود به رشته الزامی است.

مواد اختصاصی در آزمون ورودی عبارتند از:

فیزیک : ضریب ۴ ریاضی: ضریب ۳ شیمی : ضریب ۱



فصل دوم

جداول دروس دوره کارشناسی فیزیک مهندسی



جدول شماره ۱ :

دروس : عمومی مشترک

رشته : فیزیک مهندسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	آشنایی با قرآن کریم	۱	۱	۰	۱		
۲	دروس معارف اسلامی	۱۲	۱۲	۰	۱۲	-	-
۳	فارسی	۳	۳	۰	۳	-	-
۴	زبان خارجی	۳	۳	۰	۳	-	-
۵	تربیت بدنی ۱ و ۲	۲	۰	۴	۴	-	-
۶	وصایای امام خمینی (ره)	۱	۱	۰	۱		
۷	تنظیم خانواده و جمعیت	۲	۲	۰	۲	-	-
جمع			۲۲	۴	۲۶		





جدول شماره ۲ :

دروس : پایه

رشته : فیزیک مهندسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	فیزیک ۱	۴	۴	۰	۴	-	-
۲	آزمایشگاه فیزیک ۱	۱	۰	۲	۲	-	-
۳	فیزیک ۲	۴	۴	۰	۴	-	-
۴	آزمایشگاه فیزیک ۲	۱	۰	۲	۲	-	-
۵	ریاضی ۱	۴	۴	۰	۴	-	-
۶	ریاضی ۲	۴	۴	۰	۴	ریاضی ۱	-
۷	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	۰	۳	-	ریاضی ۲
۸	ریاضی فیزیک ۱	۳	۳	۰	۳	ریاضی ۲	-
۹	ریاضی فیزیک ۲	۳	۳	۰	۳	-	ریاضی فیزیک ۱
۱۰	کامپیوتر ۱	۳	۲	۲	۴	-	-
۱۱	کامپیوتر ۲	۳	۲	۲	۴	کامپیوتر ۱	-
۱۲	شیمی ۱	۲	۲	۰	۲	-	-
۱۳	شیمی ۲	۲	۲	۰	۲	-	شیمی ۱
۱۴	آزمایشگاه شیمی ۱	۱	۰	۲	۲	-	شیمی ۱
۱۵	آزمایشگاه شیمی ۲	۱	۰	۲	۲	آزمایشگاه شیمی ۱	-
۱۶	رسم فنی	۱	۰	۲	۲	-	-
۱۷	کارگاه	۱	۰	۲	۲	-	-
جمع			۳۳	۱۶	۴۹		



جدول شماره ۳ :

دروس : اصلی

رشته : فیزیک مهندسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	فیزیک مدرن	۴	۴	۰	۴	فیزیک ۱ و فیزیک ۲	-
۲	آزمایشگاه فیزیک مدرن	۲	۰	۴	۴	فیزیک مدرن و آزمایشگاه فیزیک ۲	-
۳	فیزیک مدرن کاربردی	۳	۳	۰	۳	فیزیک مدرن	-
۴	اپتیک ۱	۳	۳	۰	۳	-	-
۵	اپتیک ۲	۳	۳	۰	۳	اپتیک ۱ و فیزیک ۲	-
۶	آزمایشگاه اپتیک	۲	۰	۴	۴	اپتیک ۲	-
۷	مکانیک تحلیلی ۱	۳	۳	۰	۳	معادلات دیفرانسیل فیزیک ۱	-
۸	مکانیک تحلیلی ۲	۳	۳	۰	۳	مکانیک تحلیلی ۱	-
۹	الکترومغناطیس ۱	۳	۳	۰	۳	فیزیک ۲ و ریاضی ۲	ریاضی فیزیک ۱
۱۰	الکترومغناطیس ۲	۳	۳	۰	۳	الکترومغناطیس ۱	-
۱۱	مکانیک کوانتوم ۱	۳	۳	۰	۳	فیزیک مدرن - مکانیک تحلیلی ۲ - ریاضی فیزیک ۱	-
۱۲	مکانیک کوانتوم ۲	۳	۳	۰	۳	مکانیک کوانتوم ۱	-
۱۳	ترمودینامیک	۳	۳	۰	۳	فیزیک ۱	-
۱۴	فیزیک آماری	۳	۳	۰	۳	فیزیک مدرن	ترمودینامیک
			۳۷	۸	۴۵	جمع	

جدول شماره ۴-۱

دروس : تخصصی حالت جامد

رشته : فیزیک مهندسی



ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	فیزیک حالت جامد ۱	۳	۳	۰	۳	فیزیک مدرن کاربردی	فیزیک آماری
۲	فیزیک حالت جامد ۲	۳	۳	۰	۳	فیزیک حالت جامد ۱	کوانتوم (۱)
۳	آزمایشگاه حالت جامد	۳	۰	۶	۶	آزمایشگاه فیزیک ۲	فیزیک حالت جامد ۱
۴	نیمه هادی ها	۲	۲	۰	۲	حالت جامد ۱	-
۵	مغناطیس	۲	۲	۰	۲	حالت جامد ۱	-
۶	ابرسیانایی	۲	۲	۰	۲	الکترومغناطیس ۱، ترمودینامیک	-
۷	نانو ساختارها	۲	۲	۰	۲	حالت جامد ۱	کوانتوم ۱
۸	پروژه	۳	۰	۶	۶	-	-
جمع			۱۴	۱۲	۲۶		

جدول شماره : ۲-۴

دروس : تخصصی پلاسما

رشته : فیزیک مهندسی



ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	پلاسما ۱	۳	۳	۰	۳	الکترومغناطیس (۲)	فیزیک آماری
۲	کاربردهای پلاسما	۳	۳	۰	۳	-	پلاسما (۱)
۳	پلاسما ۲	۳	۳	۰	۳	پلاسما (۱)	-
۴	سیستم های تولید پلاسما	۳	۳	۰	۳	-	پلاسما (۲)
۵	آزمایشگاه پلاسما	۳	۰	۶	۶	پلاسما (۱) و آزمایشگاه فیزیک مدرن	-
۶	سیستم های تشخیصی پلاسما	۲	۲	۰	۲	پلاسما (۱) فیزیک مدرن کاربردی	-
۷	پروژه	۳	۰	۶	۶		
	جمع	۲۰	۱۴	۱۲	۲۶		

جدول شماره ۳-۴

دروس : تخصصی لیزر و اپتیک

رشته : فیزیک مهندسی



ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	اپتیک کاربردی	۳	۳	۰	۳	فیزیک مدرن - اپتیک (۲)	-
۲	آزمایشگاه اپتیک پیشرفته	۲	۰	۴	۴	آزمایشگاه اپتیک	-
۳	لیزر	۳	۳	۰	۳	اپتیک (۲) فیزیک مدرن کاربردی	کوانتوم (۱)
۴	مهندسی اپتیک	۳	۳	۰	۳	اپتیک (۲) و فیزیک مدرن	-
۵	آزمایشگاه لیزر	۳	۰	۶	۶	آزمایشگاه اپتیک	لیزر
۶	کاربردهای لیزر	۳	۳	۰	۳	-	لیزر
۷	پروژه	۳	۰	۶	۶	-	-
جمع			۱۲	۱۶	۲۸		



جدول شماره ۵ :

دروس : اختیاری (از این جدول ۱۵ واحد انتخاب می شود)

رشته : فیزیک مهندسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مدار	۳	۳	۰	۳	معادلات دیفرانسیل وفیزیک ۲	-
۲	الکترونیک ۱	۳	۳	۰	۳	فیزیک مدرن	-
۳	الکترونیک ۲	۳	۳	۰	۳	الکترونیک ۱	-
۴	ماشینهای الکتریکی	۳	۳	۰	۳	الکترومغناطیس ۱	-
۵	آزمایشگاه الکترونیک	۳	۰	۶	۶	الکترونیک ۱ آزمایشگاه فیزیک ۲	-
۶	دینامیک مهندسی	۳	۳	۰	۳	فیزیک ۱	-
۷	مکانیک سیالات	۳	۳	۰	۳	مکانیک تحلیلی ۱ ریاضی فیزیک ۱	-
۸	انتقال گرما	۳	۳	۰	۳	ریاضی ۲ ترمودینامیک	-
۹	اصول مهندسی مواد	۳	۳	۰	۳	ترمودینامیک و شیمی ۱	-
۱۰	زبان تخصصی	۳	۳	۰	۳	فیزیک مدرن	-
جمع			۲۷	۶	۳۳		

فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی فیزیک مهندسی



فیزیک ۱

تعداد واحد: ۴ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

ساعات تدریس: ۶ ساعت (شامل ۴ ساعت درس و ۲ ساعت حل تمرین)



سرفصل درس:

- ۱- حرکت در یک بعد
- ۲- حرکت در دو بعد
- ۳- قوانین نیوتن
- ۴- کار و انرژی
- ۵- خواص مرکز جرم
- ۶- بقای تکانه
- ۷- برخورد
- ۸- دوران
- ۹- بقای تکانه زاویه ای
- ۱۰- تعادل
- ۱۱- نظریه جنبشی گازها
- ۱۲- قانون اول ترمودینامیک
- ۱۳- قانون دوم ترمودینامیک
- ۱۴- ماشین های گرمایی
- ۱۵- سیستم های سرد کننده

مراجع:

1- David Halliday, Robert Resnik, Physics, , John Wiley (2002)

2- D. Kleppner and R. J. Kolenkow, An Introduction to Mechanics, McGraw-Hill, (1984)

۳- کلپنر ، ترجمه هوشنگ سپهری، محمدعلی مقیمی، ولی اله ناصری، «آشنایی با مکانیک»، مرکز

نشر دانشگاهی ۱۳۸۴

آزمایشگاه فیزیک ۱

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ندارد

ساعات تدریس: ۲ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- اندازه گیری ضرایب اصطکاک
- ۲- تعادل - حرکت در یک بعد
- ۳- اندازه گیری g - حرکت در دو بعد
- ۴- برخورد- نوسان
- ۵- بقای تکانه زاویه ای
- ۶- اندازه گیری گرمای ویژه
- ۷- اندازه گیری ثابت گاز کامل و دماسنج گازی
- ۸- امواج ایستاده



مرجع:

محمود قرآن نویس، «آزمایش‌های فیزیک»، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۴

فیزیک ۲

تعداد واحد: ۴ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

ساعات تدریس: ۶ ساعت (شامل ۴ ساعت درس و ۲ ساعت حل تمرین)

سرفصل درس:

- ۱- میدان الکتریکی
- ۲- پتانسیل الکتریکی
- ۳- خازن
- ۴- مدارهای DC
- ۵- میدان مغناطیسی
- ۶- قانون آمپر
- ۷- قانون فارادی
- ۸- القای الکترومغناطیس
- ۹- جریان و مدار AC
- ۱۰- معادلات ماکسول
- ۱۱- امواج الکترومغناطیسی
- ۱۲- خواص مغناطیسی مواد



مراجع:

1 - David Halliday, Robert Resnik, John Wiley, Physics, (2002)

۲- راشد و معینی، «فیزیک الکتریسته و مغناطیس»، نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۸۵

آزمایشگاه فیزیک ۲

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ندارد

ساعات تدریس: ۲ ساعت

سرفصل درس:

۱- تعیین خطوط میدان الکتریکی و سطوح هم پتانسیل

۲- اندازه گیری نیروی الکترواستاتیک

۳- مدار RC پل و تستون

۴- اندازه گیری میدان مغناطیسی حاصل از جریان

۵- القای الکترومغناطیسی

۶- مدار جریان متناوب

۷- اسیلوسکوپ

۸- اثر میدان مغناطیسی بر حرکت الکترونها



مرجع:

محمود قرآن نویس، «آزمایش های فیزیک»، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۴

فیزیک مدرن

تعداد واحد: ۴ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک (۲) و فیزیک (۱)

ساعات تدریس: ۵ ساعت (۴ ساعت درس و یک ساعت حل تمرین)

سرفصل درس:

- ۱- حرکت شناسی نسبیتی
- ۲- دینامیک نسبیتی
- ۳- بسته موج و رابطه عدم قطعیت
- ۴- خواص ذره ای امواج
- ۵- خواص موجی ذرات
- ۶- ساختار اتم هیدروژن
- ۷- اتم های چند الکترونی
- ۸- شتاب دهنده ها
- ۹- آشکارسازها
- ۱۰- ساختار هسته و رادیواکتیویته



مراجع:

1- Weidner R.T., Sells R. Alyn and Bacon, "Elementary Modern Physics", 1973

۲- وایدنر، ترجمه اکبر بابایی، مهدی صفا اصفهانی، «مبانی فیزیک نوین»، مرکز نشر دانشگاهی،

۱۳۸۴

آزمایشگاه فیزیک مدرن

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: فیزیک مدرن

ساعات تدریس: ۴ ساعت

سرفصل درس:

۱- اندازه گیری $\frac{e}{m}$

۲- آزمایش میلیکان

۳- اثر فوتوالکتریک

۴- آزمایش فرانک هرتز

۵- اثر زیمن

۶- بررسی طیف گازها

۷- آزمایش های دشارژ الکتریکی

۸- سری بالمر هیدروژن

۹- اندازه گیری توزیع سرعت ها

۱۰- پراکندگی راترفورد

۱۱- منحنی جذب اشعه ایکس

۱۲- اثر کمپتون



مراجع:

1- Adrian C., Melissinos, Jim Napolitano, "Experiments in Modern Physics", Academic Press, 2003

۲- Daryl W. Preston, ترجمه محمد لامعی رشتی، نادر حیدری، «هنر فیزیک تجربی» مرکز

نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳

اپتیک (۱)

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه: تاریخچه
- ۲- اصول دکارت، فرما و هویگنس و مطابقت با یکدیگر
- ۳- بازتابش و شکست امواج کروی و سطوح کروی و سطوح تخت به روش پیرامحوری
- ۴- روش ماتریسی و روش ردیابی پرتو غیر پیرامحوری
- ۵- ابیراهی‌ها تک رنگ (کروی، کما، آستیگماتیسم، خمیدگی میدان و واپیچش) ابیراهی رنگی
- ۶- دستگاههای اپتیکی (ذره‌بین، چشمی‌ها، دوربین نجومی، دوربین گالیه، دوربین بازتابی)
- ۷- اپتیک چشم (ساختمان چشم، معایب چشم، رفع معایب چشم بوسیله عدسی‌ها و بوسیله لیزر)



مراجع:

- ۱- آشنایی با اپتیک *Pedrotti*، مرکز نشر دانشگاهی (۱۳۸۲)
- ۲- *Jenkins*، ترجمه حبیب تجلی، «اپتیک»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴

آزمایشگاه اپتیک

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: اپتیک ۲

ساعات تدریس: ۴ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- بازتابش و شکست و منشورها
- ۲- تعیین فاصله کانونی آینه‌ها و عدسی‌ها
- ۳- میکروسکوپ (اندازه‌گیری ضریب شکست و بزرگ‌نمایی آن)
- ۴- دوربین‌ها (نجومی، گالیه، بازتابی)
- ۵- تجزیه نور و ترکیب رنگ‌ها (آزمایش ترکیب رنگ‌های نیوتن)
- ۶- آزمایش ینگ (تداخل)
- ۷- پراش
- ۸- توری‌های پراش (عبوری و بازتابی)
- ۹- حلقه‌های نیوتن
- ۱۰- تداخل سنج مایکلسون، اندازه‌گیری طول موج
- ۱۱- قطبش و انواع آن
- ۱۲- آزمایش ابیراهی‌ها



مکانیک تحلیلی ۱ و ۲

تعداد واحد: ۶ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک (۱)، معادلات دیفرانسیل

ساعات تدریس: ۳ ساعت مکانیک تحلیلی ۱

۳ ساعت مکانیک تحلیلی ۲

سرفصل درس:

- ۱- حرکت با نیروهای متغیر
- ۲- حرکت در دو بعد و سه بعد
- ۳- نوسان و سیستم های نوسانی
- ۴- نوسان میرا و واداشته
- ۵- دینامیک سیستم ذرات و اصول بقا
- ۶- دستگاههای مختصات متحرک
- ۷- روش تغییرات
- ۸- معادلات لاگرانژ و هامیلتون
- ۹- حرکت با نیروی مرکزی
- ۱۰- دینامیک اجسام سخت
- ۱۱- نوسانات جفت شده



مراجع:

1. Jerry B. Marion, Stephen T. Thornton, *Classical Dynamics, of particles and systems*, Harcourt Brace Jovanovich, 1998
2. Keith R. Symon, *Mechanics*, Addison Wesley, 1971
- ۳- آ. پ. آریا، ترجمه جعفر گودرزی، «آشنایی با مکانیک کلاسیک»، انتشارات دانشگاه مشهد، ۱۳۸۴
- ۴- فاولز، ترجمه جعفر قیصری، «مکانیک تحلیلی»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳

الکترومغناطیس ۱ و ۲

تعداد واحد: ۶ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک (۲) و ریاضی (۲)

هم‌نیاز: ریاضی فیزیک (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت الکترومغناطیس ۱

۳ ساعت الکترومغناطیس ۲

سرفصل درس:

- ۱- الکتروستاتیک
- ۲- انرژی الکتروستاتیکی
- ۳- جریان الکتریکی
- ۴- میدان مغناطیسی
- ۵- خواص مغناطیسی ماده
- ۶- القای الکترومغناطیس
- ۷- انرژی مغناطیسی
- ۸- مدارهای جریان متناوب
- ۹- معادلات ماکسول
- ۱۰- انتشار امواج الکترومغناطیسی
- ۱۱- امواج در ناحیه های مرزدار
- ۱۲- تابش



مراجع:

1- Hohn R. Reitz, Fredrik J. Milford and Robert W. Christy, "Foundations of Electromagnetic Theory", Addison – Wesley.

۲- ریتس، میلفورد، ترجمه جلال صمیمی، علیزاده قمصری، مجتبی (فرزین) آقامیر، «مبانی نظریه الکترومغناطیس»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴

۳- چنگ، ترجمه پرویز جبه‌دار، محمد قوامی، «الکترومغناطیس میدان و موج»، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۴

مکانیک کوانتم ۱ و ۲

تعداد واحد: ۶ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک مدرن، مکانیک تحلیلی (۱) و (۲)، ریاضی فیزیک (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت مکانیک کوانتم ۱

۳ ساعت مکانیک کوانتم ۲

سرفصل درس:

- ۱- ساختار کلی مکانیک کوانتمی
- ۲- بسته های موج و روابط عدم قطعیت
- ۳- پتانسیل های یک بعدی مربعی
- ۴- نوسانگر هارمونیک
- ۵- روش عملگری
- ۶- معادله شرودینگر در سه بعد
- ۷- معادله شعاعی
- ۸- تکانه زاویه ای
- ۹- اتم هیدروژن
- ۱۰- آزمایش اشترن گرایخ و اسپین
- ۱۱- جمع تکانه های زاویه ای
- ۱۲- نظریه اختلال مستقل از زمان
- ۱۳- ذرات یکسان و برهمکنش تبادلی
- ۱۴- اتم هلیوم - ساختار اتم ها
- ۱۵- اختلال تابع زمان و تابش
- ۱۶- نظریه برخورد
- ۱۷- مسائل مفهومی و بنیادی مکانیک کوانتومی



مراجع:

1- Stephen Gasiorowicz, *Quantum Physics*, John Wiley, 2003

2- E. Anderson, *Modern Physics and Quantum Mechanics*,

3- کوهن، ترجمه محمدفرهاد رحیمی، محسن سربیشه‌ای، «مکانیک کوانتومی»، مرکز نشر

دانشگاهی، ۱۳۸۳

ترمودینامیک

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- دماسنجی و ترموکوپل
- ۲- گذارهای فاز، منطقه دوفازی، کیفیت، مایع و بخار اشباع
- ۳- سیستم های ترمودینامیکی و معادله حالت گازهای کامل و واقعی
- ۴- کار و گرما
- ۵- قانون اول ترمودینامیک برای سیستم کنترل و حجم کنترل
- ۶- ماشینهای گرمایی، یخچال و قانون دوم ترمودینامیک
- ۷- برگشت پذیری، آنتروپی و چرخه کار نو
- ۸- مواد خالص و توابع ترمودینامیکی، روابط گیبس



مراجع:

- ۱- ون وایلن، ترجمه بهرام پوستی، «ترمودینامیک»، ویراست ششم، نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۸۳
- ۲- سنجل، ترجمه دکتر ابراهیمی، «ترمودینامیک»، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۲
- ۳- زیمانسکی، ترجمه حسین توتونچی، حسن شریفیان عطار، محمدهادی هادی زاده، «حرارت و ترمودینامیک»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴
- ۴- حرارت و ترمودینامیک - دکتر سیروس ضیاء - دانشگاه تهران، ۱۳۵۹

فیزیک آماری

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک مدرن

هم‌نیاز: ترمودینامیک

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- مفاهیم بنیادی احتمالات و توزیع گوسی
- ۲- توصیف آماری دستگاههای ذرات
- ۳- برهم کنش گرمایی و تابع پارتیشن سیستم
- ۴- نظریه میکروسکوپی و اندازه گیری های ماکروسکوپی
- ۵- تابع توزیع ماکسول و کاربردهای آن
- ۶- تابع توزیع پلانک
- ۷- توزیع فرمی دیراک



مراجع:

1- Reif F. McGraw- Hill, "Statistical Physics, Berkeley Physics Course", Volume 5,

۲- رایف، ترجمه سیروس ضیاء و ابوالحسن فرجزاده، «فیزیک آماری»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳

اپتیک (۲)

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک (۲) و اپتیک (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

۱- معادلات موج

۲- برهم نهی امواج

۳- تداخل

۴- تداخل سنجی

۵- قطبش نور

۶- پراش فرانیهوفر

۷- نوری پراش

۸- پراش فرنل



مراجع:

۱- آشنایی با اپتیک *pedrotti*، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۲

۲- *Jenkins*، ترجمه حبیب تجلی، «اپتیک»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۲

۳- *Hecht*، ترجمه پروین بیات مختاری و حبیب مجیدی، «نور شناخت»، مرکز نشر دانشگاهی،

۱۳۸۳

فیزیک مدرن کاربردی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک مدرن

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- پدیده های کوانتومی
- ۲- مبانی حساسگرها و آشکارسازها
- ۳- میکروسکوپی SEM و TEM
- ۴- رسانایی الکتریکی و ساختار نوار انرژی
- ۵- ساختار اتم و مولکول
- ۶- تونل زدن و کاربردهای آن
- ۷- کاربرد روش های تقریبی
- ۸- مبانی لیزر
- ۹- مبانی ابررسانایی
- ۱۰- مبانی نانوساختار



مراجع:

- 1- Jasprit Singh, "Modern Physics for Engineers", John Wiley (1999)
- 2- D. Patranabis, "Sensors and Transducers", P. H. I (2006)

مدار

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک (۲) و معادلات دیفرانسیل

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- پارامترها و عناصر فعال و غیرفعال مدار
- ۲- روش تحلیل مدارها، مستقل از زمان
- ۳- خازن و سلف (القاگر) و ترکیب آنها
- ۴- معرفی روش لاپلاس
- ۵- امواج سینوسی (AC)
- ۶- معرفی مدارهای سه فاز الکتریکی
- ۷- Transformers



مراجع:

- 1- *Introductory circuits for electrical and computer engineers* (James. W. Nilsson, Susan A. Riedel)
- 2- *Integrated electronics, analog and digital circuits and systems* (Jacob Millman, C. C. Halkias)
- ۳- اصول و مبانی مدارهای الکتریکی (ترجمه: دکتر مهرداد عابدی (T. L. Floyd), جهاد دانشگاهی امیرکبیر، ۱۳۸۴)
- ۴- نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها (حمید کامل)، نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۸۳

الکترونیک ۱ و ۲

تعداد واحد: ۶ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک مدرن

ساعات تدریس: ۳ ساعت الکترونیک ۱

۳ ساعت الکترونیک ۲

سرفصل درس:

- ۱- نیمه رساناها
- ۲- دیود پیوندی
- ۳- مدارهای دیودی
- ۴- مشخصه های ترانزیستور
- ۵- مدارهای یکپارچه
- ۶- مدارهای رقمی
- ۷- سیستم های رقمی ترکیبی
- ۸- سیستم های رقمی دنباله ای
- ۹- مدارهای رقمی MOS و سیستم های LSI
- ۱۰- تقویت کننده های کم بسامد
- ۱۱- پاسخ بسامدی تقویت کننده ها
- ۱۲- تقویت کننده های فیدبک
- ۱۳- تقویت کننده های تفاضلی



مرجع:

- 1- Jacob Millman and Christos C. Halkias, "Electronic Fundamentals and Applications", Mc Graw- Hill, 1978
- ۲- میلمن، هالکیاس، ترجمه نعمت‌اله گلستانیان، محمود بهار «مبانی و کاربردهای الکترونیک»، مبتکران، ۱۳۷۰
- ۳- دکتر سیدعلی میرعشقی، دانشگاه صنعتی شریف، مبانی الکترونیک، ۱۳۸۵
- ۴- بویل اشتاد، نسلسکی، ترجمه قدرت سپید نام، خلیل باغبانی «قطعات و مدارات الکترونیک»، انتشارات خراسان، ۱۳۸۲

آزمایشگاه الکترونیک

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه فیزیک (۲)، الکترونیک (۱)

ساعات تدریس: ۶ ساعت

سرفصل درس:

۱- منابع ولتاژ و جریان

۲- دیود

۳- مدارهای دیودی

۴- ترانزیستور

۵- مدارهای ترانزیستوری

۶- اپتوالکترونیک

۷- مدار تقویت کننده

۸- سیستم های کنترل دیجیتالی

۹- طرح و پروژه



مرجع:

۱- محسن موسوی و ابراهیم برزآبادی، «الکترونیک عملی»، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۵

ماشین های الکتریکی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترومغناطیس (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

۱- مدارهای مغناطیسی

۲- ترانسفورماتور تک فاز

۳- ترانسفورماتور سه فاز

۴- تبدیل انرژی و اصول ماشینهای الکتریکی

۵- ماشین های جریان مستقیم

۶- موتورهای القایی



مرجع:

۱- *P. C. Sen*، ترجمه مهرداد عابدی و محمد تقی نبوی، «ماشین های الکتریکی»، کارآفرینان بصیر،

۱۳۸۴

دینامیک مهندسی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- حرکت و ترکیب حرکت ها در دو و سه بعد (دستگاه‌های $n-t$ ، قطبی و استوانه‌ای)
- ۲- دینامیک ذرات در دو و سه بعد
- ۳- سیستم ذرات
- ۴- سینماتیک اجسام سخت، حرکت نسبی، دستگاه‌های چرخان و مختصات غیراینرسیال، شتابهای کریولیس
- ۵- دینامیک اجسام سخت در دو بعد (روابط نیوتن - اویلر، روش لایه‌های روش اندازه حرکت)
- ۶- نوسانات و پاسخ زمانی



مراجع:

- 1- Meriam and L. G. Kraige, "Dynamics, J.L". John Wiley, 5th ed.
- 2- Beer and Johnson, "Vector Mechanics, Dynamics", 10th ed., John Wiley, (2005)
- 3- Hiller, "Dynamics" John Wiley, (2002)
- 4- Rojers, "Statics and Dynamics", 2nd ed., (2001)

مکانیک سیالات

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مکانیک تحلیلی (۱)، ریاضی فیزیک (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

۱- خواص کلی سیال

۲- استاتیک سیال

۳- جریان سیال و معادلات اصلی

۴- جریان سیال ایده آل دوبعدی (معادلات اوپلر)

۵- آثار چسبندگی و جریان ویسکوز

۶- مقاومت سیال (درگ)

۷- تحلیل ابعادی و تشابه دینامیکی، اعداد رینولدز، ماخ، فرود و ...

۸- جریان تراکم پذیر بدون اصطکاک

۹- جریان در لوله‌ها، افت‌ها، زانویی، مخزن، دیفیوزر، و ...



مراجع:

1- H. Irving Shames, "Mechanics of Fluids", 4th ed., (2004)

2- Mc Donald, Fox, "Mechanics of Fluids", 6th ed., (2004)

3- Frank White, "Mechanics of Fluids", (2001)

۴- شیمز، ترجمه انتظاری، «مکانیک سیالات»، مرکز نشر، ۱۳۸۵

۵- فاکس و مک دونالد، ترجمه پوستی، «مکانیک سیالات»، ویرایش ششم، ۱۳۸۵

۶- علی‌اکبری بیدختی، «مبانی دینامیک شاره‌ها»، دانشگاه تهران، ۱۳۸۳

انتقال گرما

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ترمودینامیک، ریاضی (۲)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

۱- مفاهیم انتقال حرارت، معادلات پایه، شار، جابه‌جایی، هدایت، تابش

۲- رسانایی یک بعدی

۳- رسانایی چند بعدی

۴- رسانایی غیرپایا

۵- اصول کنوکسیون، معادلات بقاء و حرارت

۶- روابط تجربی در کنوکسیون

۷- انتقال گرمای تابشی



مراجع:

1- Hollman, *Heat Transfer*, John Wiley, 6th, 2003

2- Incropra, *Heat and Mass Transfer*, 2002

3- Ozeseik, *Heat Transfer*, Mcrow-Hill, 1998

۴- هولمن، ترجمه کاشانی حصار، «انتقال حرارت»، ویرایش ششم، ۱۳۸۵

۵- اینکروپرا، ترجمه رستمی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۳

اصول مهندسی مواد

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ترمودینامیک، شیمی عمومی (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- پیوندها
- ۲- ساختار اتمی جامدات
- ۳- عیوب بلوری
- ۴- خواص مکانیکی مواد
- ۵- سیستم های چند فازی و اصول عملیات حرارتی
- ۶- فلزات آهنی (فولاد و چدن)
- ۷- فلزات غیر آهنی
- ۸- مواد سرامیکی
- ۹- مواد مصنوعی (کامپوزیتها)
- ۱۰- خواص فیزیکی مواد



مراجع:

- ۱- حسین تویسرکانی، اصول علم مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ سوم، ۱۳۸۱
- ۲- شکوهی، علم مواد، دانشگاه خواجه نصیر، چاپ اول، ۱۳۸۵
- ۳- ون و لک، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳

فیزیک حالت جامد ۱ و ۲

تعداد واحد: ۶ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک مدرن کاربردی

هم نیاز: فیزیک آماری

ساعات تدریس: ۳ ساعت فیزیک حالت جامد ۱

۳ ساعت فیزیک حالت جامد ۲

سرفصل درس:

- ۱- ساختار بلوری
- ۲- پراش اشعه ایکس
- ۳- بستگی بلور
- ۴- ارتعاشهای شبکه
- ۵- فونون ها و ویژگی های گرمایی
- ۶- گاز فرمی الکترون آزاد
- ۷- نوارهای انرژی بلورهای نیمه رسانا
- ۸- سطوح فرمی و فلزات
- ۹- برهم کنش ها و فرآیندهای اپتیکی
- ۱۰- ابررسانایی
- ۱۱- دی الکتریک ها
- ۱۲- دیامغناطیس و پارامغناطیس
- ۱۳- فرومغناطیس و پادفرومغناطیس
- ۱۴- تشدید مغناطیسی
- ۱۵- آلیاژها
- ۱۶- نانو ساختارها



مراجع:

- 1- Charles Kittel, "Introduction to Solid State Physics", Wiley, 2005
- 2- J. P. Srivastava, "Elements of Solid State Physics", PHI, 2006

آزمایشگاه حالت جامد

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه فیزیک (۲)

هم‌نیاز: فیزیک حالت جامد (۱)

ساعات تدریس: ۶ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- آزمایش اثر هال
- ۲- اندازه گیری هیستریس مواد مغناطیسی
- ۳- تشدید *ESR*
- ۴- تشدید *NMR*
- ۵- اندازه گیری ضرایب مکانیکی
- ۶- پراش اشعه ایکس
- ۷- پراکندگی الکترونها از بلور
- ۸- بستگی رسانایی الکتریکی با دما در نیمه هادی ها
- ۹- ابررسانایی
- ۱۰- اندازه گیری ضریب دی الکتریک بر حسب فرکانس
- ۱۱- قانون تابش
- ۱۲- حساسگرهای نیمه رسانا
- ۱۳- حساسگرهای مغناطیسی
- ۱۴- طرح و پروژه



مراجع:

- 1- Adrian C. Melissinos, "Experiments in Modern Physics, Jim Napolitano, Academic press, 2003
- ۲- Daryl W. Preston, «هنر فیزیک تجربی»، ترجمه محمد لامعی رشتی و نادر حیدری، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳

نیمه هادی ها

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک حالت جامد (۱)

ساعات تدریس: ۲ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- انتقال حامل های بار (پدیده سوق حاملها، پدیده نفوذ حاملها، تزریق حاملها، فرآیندهای تولید و باز ترکیب، معادله پیوستگی و معادله پواسون، معادلات انتقال حاملهای بار)
- ۲- کاربردهای نیمه هادی ها (دیودها، اتصال $p-n$ ، شوتکی، پیوندگاه، غیرهمجنس، ترانزیستورها، ترانزیستورهای دو حاملی (BJT)، ترانزیستورهای اثر میدانی، مدارهای مجتمع، قطعات نورگسیل و آشکارساز، سلولهای خورشیدی)
- ۳- انواع نیمه هادی (نیمه هادی های عنصری، نیمه هادی مرکب، نیمه هادی های گاف کوچک، نیمه هادی گاف بزرگ، نیمه هادی های اکسیدی، نیمه هادی های مغناطیسی، نیمه هادی های چندبلوری، نیمه هادی های بی شکل، نیمه هادی های آلی، نیمه هادی های نانوساختار)
- ۴- روشهای ساخت قطعات نیمه هادی (رشد بلور و روآراستی، اکسایش و رسوب لایه های نازک، کاشت یون و نفوذ لیتوگرافی و حکاکی)



مراجع:

- ۱- اس. ام. زی، «فیزیک و تکنولوژی قطعات نیم رسانا»، ۱۹۸۵
- 2- B. G. Yacobi, "Semiconductor Materials An Intcoduction to Basic Principles", 2003
- 3- David H. Navon, "Semiconductor Microdivices and Materials, 1986
- 4- S. Mahajan and K. s. Sree Harsha, "Principles of Growth and Processing of Semiconductor, 1999
- 5- B. L. Anderson, R. L. Anderson, "Fundamentals of Semiconductor Devices", Mc Graw Hill, 2005

مغناطیس

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک حالت جامد (۱)

ساعات تدریس: ۲ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- گشتاورهای مغناطیسی
- ۲- پارامغناطیس
- ۳- میدانهای بلوری
- ۴- تشدید مغناطیسی
- ۵- برهم کنشها
- ۶- نظم و فرومغناطیس
- ۷- ناهمسانگردی مغناطیسی
- ۸- دیوارهای حوزه و ساختار حوزه‌ای
- ۹- مغناطیس در فلزات
- ۱۰- مدارهای مغناطیسی



مرجع:

1- Stephen Blundell, "Magnetism in condensed Matter", Oxford University Press, 2006

نانوساختارها

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک حالت جامد ۱

هم‌نیاز: کوانتوم ۱

ساعات تدریس: ۲ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه (بستگی خواص با اندازه، ساختار بلوری و نوارهای انرژی، *Localized Particles*)
- ۲- روش‌های اندازه‌گیری خواص نانوساختارها (پراش اشعه ایکس، روش‌های میکروسکوپی، روش‌های طیف سنجی)
- ۳- خواص نانوذرات *individual* (اعداد ماژیک، مدل‌های نظری نانوذرات، ساختار هندسی، *reactivity* خوشه‌های مغناطیسی، گذارهای *Bulk* به نانو)
- ۴- ساخت نانوساختارها (روش‌های فیزیکی، روش‌های شیمیایی)
- ۵- چاه‌ها، سیم‌ها و نقطه‌های کوانتومی



مرجع:

- 1- Charles P. Poole, Jr., Frank and J. Owens, "Introduction to Nanotechnology", John Wiley, 2003

ابرسانایی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترومغناطیس (۱) و ترمودینامیک

ساعات تدریس: ۲ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- خواص کلی
- ۲- خواص مغناطیسی (اثر مایسنر)
- ۳- خواص ترمودینامیکی
- ۴- نظریه گینزبرگ ، لاندائو
- ۵- مبانی نظریه BCS
- ۶- تونل زنی (اثر جوزفسون)
- ۷- خواص کلی ابرساناهای گرم



مرجع:

- ۱- ناصر تجبّر، «فیزیک ابرسانا»، دانشگاه مشهد، ۱۳۷۹

مهندسی اپتیک

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اپتیک ۲، فیزیک مدرن

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

۱- لامپ ها و دشارژ الکتريکی

۲- فتومتری و محاسبات روشنایی

۳- فیبرهای نوری

۴- حساسگرهای نوری

۵- مبانی مخابرات نوری

۶- اصول چاپگرها



مراجع:

- 1- Ajoy Ghatak, K. Thyagarajan, "Fiber Optics", Cambridge University Press, 2000
- 2- D. C. Pritchard, Lighting, Longman, 1999
- 3- Dieter Meschede, "Optics Light and Lasers", Wiley, 2004

اپتیک کاربردی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اپتیک ۲، فیزیک مدرن

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- تصویرهای اپتیکی
- ۲- هولوگرافی
- ۳- خواص اپتیکی لایه‌های نازک
- ۴- آشکارسازهای نیمه‌رسانا
- ۵- تداخل‌سنجی
- ۶- لیزرهای نیمه‌رسانا
- ۷- طیف‌سنجی لیزر



مراجع:

- 1- Dieter Meschede, "Optics Light and Lasers", Wiley, 2004
- ۲- هشت، ترجمه پروین بیات مختاری و حبیب مجیدی، «نور شناخت»، مرکز نشر دانشگاهی،

۱۳۸۳

آز پیشرفته اپتیک

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آز اپتیک

ساعات تدریس: ۴ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- تنظیم سیستم های نوری با لیزر
- ۲- فیلترهای فضایی گسترده
- ۳- اندازه گیری سرعت نور در پدیده دوپلر
- ۴- کار با مدولاتورهای الکترواپتیکی و سوئیچ ها
- ۵- کار با آشکار سازهای نوری
- ۶- اپتیک فوریه
- ۷- اثر فارادی



مرجع:

- 1- Adrian C. Melissions and Jim Napolitano, "Experiments in Modern Physics" Academic Press, 2003

لیزر

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک مدرن کاربردی، اپتیک (۲)

هم‌نیاز: کوانتوم ۱

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- اندرکنش تابش با ماده
- آهنگهای گذارها و جذب
- سطح مقطع‌های گذارها و جذب، لیزرهای سه و چهار تراز
- ۲- پدیده‌های پمپاژ
- انواع پمپاژها، بهره پمپاژها
- ۳- تشدید کننده‌های اپتیکی
- تشدید کننده‌های موازی
- تشدید کننده‌های هم‌کانونی
- تشدید کننده‌های کروی
- روش تقریب شالووتاونز
- روش تقریب فاکس ولی
- شرط پایداری
- تشدید کننده‌های ناپایدار
- ۴- فرآیند پیوستگی و پالسی
- ۵- انواع لیزرها
- لیزرهای گازی
- لیزرهای حالت جامد
- لیزر الکترون آزاد
- لیزرهای نیمه هادی
- ۶- خواص پرتوهای لیزر
- ۷- اصول لیزر
- گسیل خودبخود
- گسیل القایی و جذب از دیدگاه کلاسیکی و کوانتومی
- ۸- سازوکارها و انواع پهن شدگی



مرجع:

۱- *Orazio Svelto*، ترجمه اکبر حریری و حسین گل‌نبی، «اصول لیزر»، مرکز نشر دانشگاهی،

۱۳۸۴

کاربردهای لیزر

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

هم‌نیاز: لیزر

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- کاربردهای لیزرهای حرارتی
 - جوشکاری
 - تراشکاری
 - صیقل کاری با لیزر
 - لیزر در پزشکی
 - لیزر در پلاسما
- ۲- لیزر در اسپکتروسکوپی
 - مکانیزم های رامان
 - جذبی
 - گسیلی
 - جداسازی ایزتوپها
 - اپتوگالوانیک
- ۳- لیزر در آنیترفرومتری اصول آنیترفرومتری و تعیین دانسیته
 - رفلکتومتری و تعیین دانسیته
 - چرخش فارادی و تعیین دانسیته
- ۴- لیزر در اندازه گیری فاصله
 - اندازه گیری فواصل کوچک و بزرگ
 - لیزر در ارتباطات و مخابرات
 - اندازه گیری سرعت مایعات
 - لیزر در ژبرومتری
 - لیزر در اندازه گیری آلودگی هوا
- ۵- هولوگرافی
- ۶- تولید پلاسما توسط لیزر
 - شتابدهنده های لیزر
 - پلاسما،
- ۷- نقش لیزر در هم جوشی هسته ای کنترل شده
- ۸- کاربرد لیزر در پزشکی



آزمایشگاه لیزر

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آذاپتیک

هم‌نیاز: لیزر

ساعات تدریس: ۶ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- اندازه گیری پارامترهای لیزر
- ۲- تداخل سنجی با لیزر
- ۳- پراش با لیزر
- ۴- قطبش با لیزر
- ۵- هولوگرافی
- ۶- کار با لیزر دست ساز N_2
- ۷- کار با لیزر دست ساز CO_2
- ۸- طرح و پروژه

مرجع:

- 1- Adrian C. Melissinos and Jim Napolitano, "Experiments in Modern Physics", Academic Press, 2003



فیزیک پلاسما ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترومغناطیس (۲)

هم‌نیاز: فیزیک آماری

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

۱- مقدمه

۲- نظریه جنبشی گازها

۳- حرکت بارها در میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت

۴- حرکت بارها در میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی غیریکنواخت

۵- حرکت بارها در میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی متغیر با زمان

۶- مشخصه های پلاسما

۷- هدایت و پخشی در پلاسما

۸- امواج در پلاسما

۹- کاربردهای ساده مگنتوهیدرودینامیک



مراجع

- 1- J. A. Bittencourt, "Fundamental of Plasma Physics", third edition, Springer, 2004
- 2- F. Chen, "Introduction of Plasma Physics and Controled Nuclear Fusion", 2006

۳- F. Chen ، ترجمه دکتر صمد سبحانیان، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۸۲

فیزیک پلاسما ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک پلاسما (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- برخوردها در پلاسما
- ۲- نفوذ و تحرک پذیری
- ۳- شکست و قانون پاشن
- ۴- ضریب تانژند و رژیمهای تخلیه
- ۵- چشمه‌ها و باریکه‌های الکترونی و کاربردهای آن
- ۶- چشمه‌ها و باریکه‌های یونی و کاربردهای آن
- ۷- چشمه‌های تابشی یون‌ساز
- ۸- تخلیه الکتریکی تاریک DC در گازها
- ۹- تخلیه الکتریکی تابناک DC در گازها
- ۱۰- تخلیه الکتریکی قوسی DC در گازها
- ۱۱- تخلیه الکتریکی RF القایی در گازها
- ۱۲- تخلیه الکتریکی RF خازنی در گازها



مراجع:

- 1- J. Reece Roth, "Industrial Plasma Engineering", Vol. 1, Principles, 1995
- 2- Sanborn C. Brown, Basic Data of Plasma Physics the Fundamental Data on Electrical Discharges in Gases, 1994, MIT press

کاربردهای پلاسما

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هم نیاز: پلاسما (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- عملیات پلاسمایی سطوح
- ۲- لایه نشانی پلاسمایی لایه‌های نازک
- ۳- حکاکی به کمک پلاسما (*Plasma Etching*)
- ۴- اسپری پلاسما
- ۵- منابع نوری و تلویزیون پلاسما
- ۶- تمیزکاری سطوح و رفع آلودگی به کمک عملیات پلاسمایی
- ۷- کاربرد پلاسما در صنعت قطعات نیمه هادی
- ۸- برش و جوشکاری پلاسمایی
- ۹- تولید توان الکتریکی و کاربرد آن در ژئوفیزیک
- ۱۰- صنایع فضایی
- ۱۱- لیزر پلاسما



استاد می تواند حداقل ۸ مورد از موارد فوق را انتخاب نماید.

مراجع:

- 1- J. Reece Roth, "Industrial Plasma Engineering", Vol. 1, Principles, 1995
- 2- J. Reece Roth, "Industrial Plasma Engineering", Vol. 2, Principles, 1995

سیستم‌های تولید پلاسما

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هم‌نیاز: پلاسما (۲)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- تخلیه الکتریکی پالسی در خلاء
- ۲- لامپهای تخلیه الکتریکی
- ۳- چشمه‌های الکترونی کاتد پلاسما
- ۴- تخلیه الکتریکی سدی دی‌الکتریک
- ۵- تخلیه الکتریکی ماکروویو در گازها
- ۶- ساختار جت پلاسما
- ۷- توکامک
- ۸- پلاسما کانونی
- ۹- دستگاه کندوپاش پلاسما و ساختارهای متفاوت آن
- ۱۰- Z -Pinch و θ -Pinch، (تنگش Z و تنگش θ)



مراجع:

- 1- J. Reece Roth, "Industrial Plasma Engineering", Vol. 1, Principles, 1995
- 2- P. R. Dennis, "Plasma JET Technology", 1965
- 3- Michael A. Liberman, "Physics of High-Density Z-Pinch Plasmas", Springer, 2005
- 4- Plasma Jets in the Development of New Materials Technology, Brill Academic Publishers, 1990
- 5- A. A. Harms, "Principles of Fusion Energy: An Introduction to Fusion Energy for Students"
- 6- Dimitri Ilich Prosk410vsky pulsed Electrical Discharges in Vacuum, Springer, 1989, ISBN 3540507256
- 7- J. Francis Waymouth, "Electrical Discharge Lamps, MIT press, 1971
- 8- Efim Oks, "Plasma Cathode Electron Source", Wiley-VCH, 2006
- 9- Sanborn C. Brown, Basic Data of Plasma Physics: The Fundamental Data on Electrical Discharges in Gases, 1994, MIT press
- ۱۰- ترجمه دکتر رضا امرالهی، «تنها رهیافت گداخت گرما هسته‌ای»، انتشارات سازمان انرژی اتمی ایران، ۱۳۷۵

آزمایشگاه پلاسما

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه فیزیک مدرن، فیزیک پلاسما (۱)

ساعات تدریس: ۶ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- آزمایش رابطه شکل‌گیری نقاط تاریک و روشن در تخلیه الکتریکی با قطر تیوپ
- ۲- آزمایش موتور پلاسما فارادی
- ۳- آزمایش اثر میدان مغناطیسی برستون پلاسما
- ۴- آزمایش شکل‌گیری نقاط تاریک و روشن در بازه زمانی کوتاه
- ۵- آزمایش نشان دادن رابطه پخش ذرات سنگین و سبک داخل پلاسما در تحریک مستقیم و متناوب
- ۶- تخلیه الکتریکی توسط امواج گیگاهرتز
- ۷- آزمایش تخلیه سد دی‌الکتریک بصورت تخت و استوانه‌ای
- ۸- اندازه‌گیری ولتاژ بالا توسط تخلیه الکتریکی
- ۹- دستگاه ازن ژنراتور
- ۱۰- جت پلاسما
- ۱۱- تولید پرتو الکترونی از تخلیه الکتریکی
- ۱۲- پوشش‌دهی پلاسمایی
- ۱۳- تخلیه الکتریکی RF
- ۱۴- طرح و پروژه



سیستم های تشخیصی پلاسما

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک پلاسما (۱) و فیزیک مدرن کاربردی

ساعات تدریس: ۲ ساعت

سرفصل درس:

- ۱- سیستم های اندازه گیری مغناطیس
- ۲- روش های تداخل سنجی
- ۳- *Reflectometry* پلاسما
- ۴- روشهای اندازه گیری دمای الکترون
- ۵- روشهای اندازه گیری دمای یون
- ۶- اندازه گیری قابلیت هدایت الکتریکی بوسیله پروب
- ۷- اسپکتروسکوپی پلاسما



مراجع:

- 1- H. Hutchinson, "Principles of Plasma Diagnostics", Cambridge University Press, 1987
- 2- H. W. Drawin, "Plasma Diagnostics", 1968
- 3- F. F. Chen, "Plasma Diagnostic Techniques", 1965

شیمی عمومی (۱) و (۲)

تعداد واحد: ۴ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

ساعات تدریس: ۲ ساعت شیمی عمومی ۱

۲ ساعت شیمی عمومی ۲

سرفصل درس:

- ۱- اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها
- ۲- استوکیومتری
- ۳- واکنش‌های آبی
- ۴- گرماشیمی
- ۵- ساختار الکترونی اتم‌ها
- ۶- خواص تناوبی عناصر
- ۷- مفاهیم پایه پیوند شیمیایی
- ۸- شکل هندسی و نظریه‌های پیوند
- ۹- گازها
- ۱۰- نیروهای بین مولکولی
- ۱۱- مواد جدید
- ۱۲- خواص محلول‌ها



مراجع

- ۱- براون، ترجمه محمد محمودی هاشمی و علی عزآبادی، «شیمی عمومی»، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۲

آزمایشگاه شیمی (۱) و (۲)

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه شیمی (۱) برای آزمایشگاه شیمی (۲)

هم‌نیاز: شیمی عمومی

ساعات تدریس: ۲ ساعت آزمایشگاه شیمی (۱)

۲ ساعت آزمایشگاه شیمی (۲)

سرفصل درس:

۱- آزمایش بقای جرم

۲- تعیین وزن اتمی

۳- تیتراسیون اسید و باز

۴- واکنش های یونی

۵- احیاء اکسیدهای فلزی

۶- pH فنری

۷- هدایت سنجی

۸- پتانسیومتری

۹- تعیین فرمول یک ماده

۱۰- گراویمتری (وزن سنجی)

۱۱- محلول سازی

۱۲- تعیین عدد آوگادرو

۱۳- اندازه گیری گرمای واکنش

۱۴- تعیین غلظت یون با استفاده از اسپکتروفوتومتری

۱۵- اندازه گیری سرعت واکنش

۱۶- آزمایش الکتروشیمی

۱۷- آزمایش فوتوشیمی

۱۸- پیل های شیمیایی

۱۹- تبلور

۲۰- کاتیون شناسی و آنیون شناسی



ریاضی فیزیک ۱

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سر فصل درس:

- ۱- آنالیز برداری پیشرفته
- ۲- سیستم های مختصات
- ۳- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
- ۴- فضاهای خطی
- ۵- فضای توابع
- ۶- عملگرهای ماتریسی و دترمینان
- ۷- تبدیل لاپلاس



مرجع:

آرفکن، ترجمه اعظم پورقازی، «روش های ریاضی در فیزیک»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴

ریاضی فیزیک ۲

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

هم نیاز: ریاضی فیزیک (۱)

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سر فصل درس:

- ۱- توابع مختلط
- ۲- خواص تحلیلی
- ۳- نگاشت هم دیس
- ۴- حساب مانده ها
- ۵- توابع متعامد
- ۶- سری فوریه
- ۷- حساب تغییرات



مرجع

۱- آرفکن، ترجمه اعظم پور قاضی، «روش های ریاضی در فیزیک»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴

ریاضی ۱

تعداد واحد: ۴ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

ساعات تدریس: ۶ ساعت (۴ ساعت درس و ۲ ساعت حل تمرین)

سر فصل درس:

۱- توابع، حد، مشتق و کاربرد آنها

۲- انتگرال و کاربرد آن

۳- توابع غیرجبری و توابع هذلولی

۴- روش های انتگرال گیری

۵- هندسه تحلیلی در صفحه

۶- مختصات قطبی

۷- بردارها و معادلات پارامتری



مرجع:

1- *Calculus and Analytic Geometry, George B. Thomas, 1988*

۲- حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، توماس، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳

ریاضی ۲

تعداد واحد: ۴ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی (۱)

ساعات تدریس: ۶ ساعت (۴ ساعت درس و ۲ ساعت حل تمرین)

سر فصل درس:

۱- جبر خطی مقدماتی

۲- توابع برداری و مشتق آنها

۳- مشتق گیری نسبی

۴- انتگرالهای چندگانه

۵- آنالیز برداری

۶- رشته های نامتناهی

۷- اعداد مختلط



مرجع:

۱- توماس، ترجمه مهدی بهزاد سیامک کاظمی و علی کافی، «حساب دیفرانسیل و انتگرال و

هندسه تحلیلی»، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۳

/

معادلات دیفرانسیل

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

هم نیاز: ریاضی (۲)

ساعات تدریس: ۴ ساعت (۳ ساعت درس و ۱ ساعت حل تمرین)

سر فصل درس:

۱- معادلات دیفرانسیل مرتبه اول (خطی و غیرخطی، جدایی پذیر، کامل، همگن، کاربرد معادلات

خطی مرتبه اول)

۲- معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم (معادله همگن و غیرهمگن، وابستگی و استقلال، کاهش

مرتبه، معادلات همگن با ضرایب ثابت (ریشه‌های حقیقی و مختلط)، معادلات ناهمگن

(ضرایب نامعین و تغییر متغیرها))

۳- معادلات خطی مرتبه بالاتر (معادلات همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر

پارامتر)

۴- تبدیل لاپلاس

۵- سریهای جواب معادلات خطی (معادله لژاندر، چند جمله‌ای لژاندر، معادله اویلر)

۶- دستگاه‌های معادلات مرتبه اول (دوره و خلاصه)



مراجع:

۱- دکتر دارا معظمی، «معادلات دیفرانسیل و مسائل مقدار مرزی»، انتشارات ناخدا، ۱۳۸۴

۲- سیمونز - جرج ف.، ترجمه دکتر علی‌اکبر بابایی، «معادلات دیفرانسیل و کاربرد»، ۱۳۶۴

زبان تخصصی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: فیزیک مدرن

ساعات تدریس: ۳ ساعت

سر فصل درس:

- ۱- تحلیل متن های فیزیک مهندسی مربوط به یکی از سه گرایش: حالت جامد، پلاسما، لیزر و اپتیک با توجه به نوع گرایش دانشجو و نوشتن مقالات کوتاه فیزیک به زبان انگلیسی

