



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

برنامه آموزشی

دوره کارشناسی فیزیک

گروه علوم پایه

کمیته تخصص فیزیک



تصویب دویست و چهل و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۱/۱۲/۹

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی

## دوره کارشناسی فیزیک



گروه: علوم پایه ۳۰۲۰۰۰

رشته: فیزیک ۰۰۴۰۰

کمیته تخصصی: ۰۲۰۰۰۰

دوره: کارشناسی ۰۰۰۰۲

شاخه: ۰۰۰۰۰

کد رشته: ۳۲۲۰۲

شورای عالی برنامه ریزی در دوپست و چهل و چهارمین جلسه مورخ ۱۳۷۱/۱۲/۹ براساس طرح دوره کارشناسی فیزیک که توسط کمیته تخصصی فیزیک گروه علوم پایه شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را درسه فصل ( مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویب کرده و مقرر میدارد:

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

- الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره میشوند.
- ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تاسیس می شوند و بنابر این تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند.
- ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۷۱/۱۲/۹ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه کارشناسی فیزیک در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره: کارشناسی فیزیک درسه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره در دوپست و چهل و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۱/۱۲/۹

درمورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک

برنامه آموزشی دوره کارشناس فیزیک  
که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود  
با اکثریت آراء بتصویب رسید .

رای صادره در دویست و چهل و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۱/۱۲/۹ در مورد  
برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک صحیح است که بمورد اجراء گذاشته شود .

مورد تائید است :

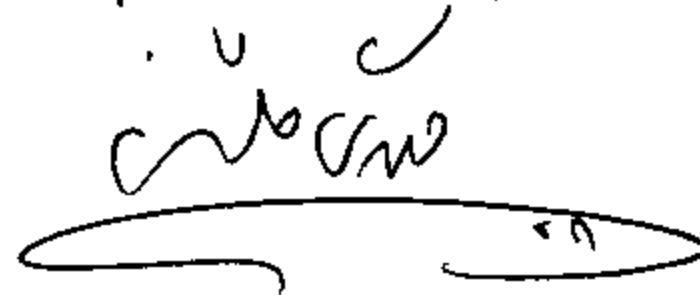
دکتر سید محمدرضا هاشمی گلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



دکتر مهدی گلشنی

سرپرست گروه علوم پایه



رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ می شود .

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



کمیته فیزیک گروه علوم پایه شورایعالی برنامه ریزی، پس از بررسی کامل کیفیت اجرایی برنامه‌های مصوب شورایعالی انقلاب فرهنگی، مخصوصاً توجه به واقعیات زیر:



۱- اجرای یک دوره کامل برنامه قبلی وامکان ارزیابی نقاط قوت و ضعف آن

۲- اظهارنظرات اساتید و مدرسین محترم دانشگاهها.

بازنگری جامعی در برنامه های قبلی انجام داده و برنامه اصلاح و تکمیل شده حاضر را تنظیم کرده است.

#### تعریف دوره :

دوره کارشناسی فیزیک یکی از دوره های آموزش عالی است که هدف آن با توجه به ماهیت علم فیزیک و فراگیری دامنه گسترش آن در تمامی ابعاد مادی و فکری زندگی انسانها علاوه بر تربیت افراد قابل برای پیگیری و انتقال و گسترش مرزهای این علم از طریق آموزش و پژوهش، تربیت متخصصینی است که بتوانند جوابگوی نیازهای متنوع تخصصی حرفه ای و کارشناسانه مربوط به فیزیک و ساختن زیر بنای مناسب برای ایجاد تکنولوژی نوین و انتقال آن باشند.

#### مشخصات دوره :

دوره های کارشناسی فیزیک شامل دو قسمت زیراست :

الف : فیزیک

ب : دبیری فیزیک

طول دوره :

طول متوسط دوره کارشناسی فیزیک چهارسال و شامل ۸ نیمسال (با ۱۷ هفته فعال) می باشد. هر واحد نظری بمدت ۱۷ ساعت در طول نیمسال ارائه میشود.

هر واحد عملی فیزیک در حداقل ۳۴ ساعت ارائه میشود منتهی به علت کیفیت خاص برخی از آزمایشهای فیزیک که نیاز بمدت زیادتری دارد، توصیه میشود دروس عملی فیزیک در ۱۱ جلسه سه ساعته ارائه شوند - مسلماً در این جلسات حداقل سه ساعته یک یا دو آزمایش بسته به نوع آزمایش اجرا خواهد شد.



واحدهای درسی :

تعداد کل واحدهای درسی کارشناسی فیزیک و کارشناسی دبیری فیزیک شرح زیر می باشد :

کارشناسی دبیری فیزیک	کارشناسی فیزیک	
۲۰	۲۰	دروس عمومی
۳۳	۳۳	دروس پایه
۳۹	۳۹	دروس تخصصی : الزامی
۹	۱۸	دروس تخصصی : انتخابی
۲۴ (دروس الزامی دبیری)	۹	دروس گزینشی:
۶	۱۲	دروس اختیاری:*
۱۳۱	۱۳۱	جمع

توضیحات:

دروس عمومی - پایه و تخصصی الزامی، مشترك بين كليه دانشجویان فیزیک می باشد که به ترتیب

\* از دروس مصوب فیزیک یا سایر رشته های دانشگاهی

مطابق جداول ۱ و ۲ و ۳ فصل ۲ گرفته می شوند.

دروس تخصصی انتخابی - ۱۸ واحد از دروس جدول ۴ به انتخاب دانشجو است.

هر دانشکده یا گروه آموزشی می تواند حداکثر دو درس از دروس ستاره دار در جدول ۴ را الزامی اعلام نماید.

هر گروه آموزشی ملزم به ارائه دروس ستاره دار حداقل سالی یکبار می باشد.

دروس گرایش - حداقل ۹ واحد از يك جدول گرایشی (جداول ۵ و ۶ و ۷ و ۸) خواهد بود. جداول گرایشی

می توانند توسط گروه های آموزشی با توجه به نیازهای تخصصی تنظیم شود و برای تصویب همراه ریزدروس به

کمیته تخصصی برنامه ریزی فیزیک ارسال گردد. پس از تصویب جداول پیشنهادی در کمیته تخصصی، جدول

مورد نظر به مجموعه جداول دروس گرایشی اضافه خواهد شد.

دروس اختیاری - ۱۲ واحد. از میان کلیه دروس مصوب شورای عالی برنامه ریزی هر دانشکده یا گروه آموزشی

می تواند تمام یا قسمتی از این دروس را تعیین نماید و بقیه در اختیار دانشجو خواهد بود.



#### نقش و توانایی :

فارغ التحصیلان کارشناسی فیزیک بسته بنوع کارشناسی بطور عام میتوانند جوابگوی نیازها و موارد زیر باشند :

الف : احراز آمادگی برای ادامه تحصیل و تحقیق در مقاطع و مراحل بالاتر در رشته فیزیک و سایر رشته های فنی و علوم پایه.

ب : کسب قابلیت های نظری و عملی لازم جهت رفع نیازهای تخصصی صنایع و حل مشکلات فنی مربوط به تکنولوژی های نوین و مراکز پژوهشی در حد کارشناسی.

ج : رفع نیازهای آموزش و پرورش برای تدریس کلیه دروس فیزیک دوره های مختلف متوسطه و مراکز تربیت معلم.

ه : نقش اصلی در احراز و انتقال تکنولوژی نوین

### نحوه گزینش دانشجو و اجرای برنامه :

الف - هر دانشگاه یا موسسه آموزش عالی، بسته به امکانات خود می تواند مجری برای رشته های فیزیک یا دبیری فیزیک باشد.

ب - پذیرش دانشجو در شاخه های غیر اصلی فیزیک نظیر ژئوفیزیک ، و...، که بنا به نیاز و تقاضای سازمان های اجرائی کشور انجام می پذیرد، با همان کد کارشناسی فیزیک و با ذکر شاخه مربوطه در آزمون ورودی دانشگاهها صورت می گیرد. بدیهی است ارائه دروس مربوطه به این گونه شاخه ها، بعهدہ گروههای فیزیک دانشگاهها نخواهد بود.

ج - کلیه دانشجویان فیزیک باید دروس عمومی و پایه و تخصصی الزامی و تخصصی انتخابی مشترک را طبق جداول پیوست بگذرانند.

د - دانشجویان شاخه دبیری فیزیک موظفند علاوه بر دروس عمومی ، پایه و تخصصی الزامی و اختیاری، حداکثر ۲۰ واحد دروس عمومی تربیتی را براساس برنامه پیش بینی شده بگذرانند.



### نحوه تطبیق:

الف - دانشجویانی که تا تاریخ تصویب این برنامه ، دروس قبلی مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی را گذرانیده باشند همان تعداد واحد از آنها پذیرفته میشود.

ب - در صورتیکه تعداد واحد یک درس نسبت به برنامه سابق کاهش یافته باشد ، اضافه واحد گذراننده شده جزو واحدهای اختیاری دانشجو محسوب خواهد شد.

ج - در صورتیکه تعداد واحد یک درس نسبت به برنامه سابق افزایش یافته باشد ، نیازی به گذراندن مجدد آن درس نیست.

د - کلیه تصمیماتی که بعهدہ دانشکده ها یا گروههای آموزشی گذاشته شده است باید در اولین نیمسال اجرای برنامه به کمیته تخصصی برنامه ریزی اطلاع داده شود.

ه - دانشجویان فعلی دانشکده ها یا گروههای زیر می توانند با برنامه قبلی فارغ التحصیل شوند. اما چنانچه آنها مایل باشند با برنامه جدید این دوره را بگذرانند تطبیق واحدها به عهدۀ دانشکده یا گروه ذیربط است.

دروس عمومی: دروس عمومی (فرهنگ و معارف اسلامی و عقاید اسلامی و آگاهیهای عمومی)



کد درس	نام درس	ساعت		
		واحد	جمع	نظری
۰۱	معارف اسلامی ۱	۲	۳۴	۳۴
۰۲	فارسی	۳	۵۱	۵۱
۰۳	زبان خارجه			
	(نظری و عملی)	۳	۶۸	۳۴
۰۴	تربیت بدنی ۱ (عملی)	۱	۳۴	۳۴
۰۵	معارف اسلامی ۲	۲	۳۴	۳۴
۰۶	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۳۴	۳۴
	(عملی و نظری)	۲	۵۱	۱۷
۰۹	تربیت بدنی ۲ (عملی)	۱	۳۴	۳۴
۱۰	تاریخ اسلام	۲	۳۴	۳۴
۱۱	انقلاب اسلامی و ریشه های آن (قرن سیزدهم)*	۲	۳۴	۳۴
۱۲	متون اسلامی	۲	۳۴	۳۴
	(آیات و احادیث)*	۲	۳۴	۳۴

۲۲

جمع

از دروس ستاره دار بالا (کدهای ۱۱ و ۱۲) دانشجو باید حداقل یک درس را انتخاب کند. بهر حال حداقل واحدهای دانشجو از دروس عمومی باید ۲۰ واحد باشد.



## دروس پایه: دروس پایه دوره کارشناسی فیزیک

کد درس	نام درس	ساعت			پیشنیاز یا همزمان
		واحد	جمع	نظری عملی	
۰۱	ریاضی عمومی ۱	۴	۶۸	۶۸	---
۰۲	ریاضی عمومی ۲	۴	۶۸	۶۸	۰۱
۰۵	معادلات دیفرانسیل	۳	۵۱	۵۱	۰۲۵
۲۰۰	فیزیک پایه ۱	۴	۶۸	۶۸	۰۱۵
۲۰۱	فیزیک پایه ۲*	۴	۶۸	۶۸	پ ۲۰۰
۲۰۲	آزمایشگاه فیزیک پایه ۱	۱	۳۴	---	۲۰۰۵
۲۰۳	آزمایشگاه فیزیک پایه ۲	۱	۳۴	---	۲۰۱۵
۲۰۴	فیزیک پایه ۳*	۴	۶۸	۶۸	پ ۲۰۱۵ و ۲۰۰
۲۰۵	آزمایشگاه فیزیک پایه ۳	۱	۳۴	---	۲۰۴۵
۱۳	شیمی عمومی ۱	۳	۵۱	۵۱	---
۱۵	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۱	۳۴	---	۱۳۵
	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۳	۶۸	۳۴	---
جمع		۳۳			



\* در صورتیکه این دروس را یکبار گرفته باشد و موفق نشده باشد، می تواند این درس را همزمان با فیزیک پایه ۱ بگیرد.

تذکره ۱: دروس فیزیک پایه ۱، فیزیک پایه ۲ و فیزیک پایه ۳ قابل ارائه بصورت ۱+۳ واحد نیز می باشد. در این صورت در درس ۱ واحدی بجای بعضی از محتویات دروس، مباحث و کاربردهای پیشرفته فیزیک به صورت مقدماتی مطرح می شود. به هر حال برای دانشجویان فیزیک گرفتن ۴ واحد از هر یک از دروس فیزیک عمومی، الزامی است.

تذکره ۲: بعضی از کدهای دروس پایه مشابه با کدهای دروس عمومی است. که مربوط به کد گذاری آن رشته ها می باشد و در دروس پیش نیاز توجه به این نکته ضروری است.

درس تخصصی الزامی



پیشنیاز یا همزمان	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
پ ۲۰۴	---	۶۸	۶۸	۴	فیزیک جدید ۱	۳۰۰
۳۰۰ و ۰	۶۸	--	۶۸	۲	آزمایشگاه فیزیک جدید	۳۰۱
پ ۲۰۰ و ۰۵۰	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک تحلیلی ۱	۳۰۲
پ ۳۰۲	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک تحلیلی ۲	۳۰۳
پ ۲۰۴	--	۶۸	۶۸	۴	ترمودینامیک و مکانیک آماری	۳۰۴
پ ۰۵	--	۵۱	۵۱	۳	ریاضی فیزیک ۱	۳۰۵
پ ۳۰۵	--	۵۱	۵۱	۳	ریاضی فیزیک ۲	۳۰۶
پ ۲۰۱ و ۳۰۵	--	۵۱	۵۱	۳	الکترومغناطیس ۱	۳۰۷
پ ۳۰۷	--	۵۱	۵۱	۳	الکترومغناطیس ۲	۳۰۸
پ ۳۰۰ و ۳۰۳	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک کوانتومی ۱	۳۰۹
پ ۳۰۹	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک کوانتومی ۲	۳۱۰
پ ۲۰۴ و ۳۰۸	--	۵۱	۵۱	۳	اپتیک	۳۱۱
۳۱۱ و ۰	۶۸	--	۶۸	۲	آزمایشگاه اپتیک	۳۱۲
				۳۹	جمع	

دروس تخصصی انتخابی



پیشنیاز یا همزمان	عملی	ساعت		واحد	نام درس	کد درس
		نظری	جمع			
پ ۲۰۱ و ۵۰	--	۵۱	۵۱	۳	الکترونیک ۱	*۴۰۱
۴۰۱۰	۶۸	--	۶۸	۲	آزمایشگاه الکترونیک ۱	*۴۰۲
پ ۳۰۹ و ۳۰۴	--	۵۱	۵۱	۳	فیزیک حالت جامد ۱	*۴۰۳
پ ۳۰۹ و ۳۱۰	۳۴	۵۱	۸۵	۴	فیزیک هسته‌ای ۱ و آزمایشگاه	۴۰۴
پ ۳۱۰	--	۵۱	۵۱	۳	ذرات بنیادی مقدماتی	۴۰۵
پ ۳۰۸	--	۵۱	۵۱	۳	فیزیک پلاسما	۴۰۶
پ ۳۰۲ و ۳۰۷ و ۳۰۴	--	۵۱	۵۱	۳	اختر فیزیک	۴۰۷
۳۰۳۰	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک سیالات	۴۰۸
پ ۳۰۷ و ۳۱۱ و ۳۱۰	--	۵۱	۵۱	۳	لیزر	۴۰۹
پ ۳۰۴	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک آماری	۴۱۰
پ ۳۰۶ و ۳۰۴	۳۴	۳۴	۶۸	۳	کاربرد کامپیوتر در فیزیک	۴۱۱
پ ۳۰۲ و ۳۰۹	۶۸	--	۶۸	۲	آزمایشگاه پیشرفته فیزیک ۱	۴۱۲
پ ۰۳	--	۳۴	۳۴	۲	زبان تخصصی	۴۱۴
پ ۳۰۰	--	۵۱	۵۱	۳	نسبیت	۴۱۶
پ ۳۰۶ و ۴۰۳	--	۵۱	۵۱	۳	نظریه گروهها	۴۱۷
پ ۳۰۴	۳۴	۳۴	۶۸	۳	هواشناسی عمومی	۴۱۸
پ ۳۰۳ و ۴۱۸ و ۹۱۷	--	۵۱	۵۱	۳	هواشناسی دینامیکی ۱	۴۱۹
—	۵۱	--	۵۱	۱	کارگاه	۴۲۰
پ ۴۲۰	۱۰۲	--	۱۰۲	۲	پروژه کارگاهی فیزیک	۴۲۱
—	--	--	--	۳	پروژه	۴۲۲
پ ۳۰۲ و ۳۰۷	--	۵۱	۵۱	۳	فیزیک زمین (ژئوفیزیک)	۴۲۳

دروس گرایش فیزیک حالت جامد

کد درس	نام درس	واحد	ساعت		پیشنیاز یا همزمان
			نظری	عملی	
۵۰۰	فیزیک حالت جامد	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۰۳
۵۰۱	آزمایشگاه فیزیک حالت جامد	۲	۶۸	۶۸	پ ۴۰۳ و ۵۰۰ ه
۵۰۲	فیزیک لایه های نازک	۲	۳۴	۳۴	پ ۴۰۳
۵۰۳	فیزیک قطعات نیمه رسانا ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۰۳
۵۰۴	فیزیک قطعات نیمه رسانا ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۵۰۳
۵۰۵	ابرسیانائی و کاربرد آن	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۰۳ و ۵۰۰ ه
۵۰۶	بلورشناسی	۳	۵۱	۵۱	—
۵۰۷	الکترونیک ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۰۱
۵۰۸	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۲	۶۸	۶۸	پ ۴۰۲ و ۵۰۷ ه
۵۰۹	رشد بلور و تکنولوژی نیمه رساناها	۳	۶۸	۳۴	۵۰۳ ه

۲۷

جمع

تبصره: هر گروه در صورت ارائه این گرایش و با توجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۹ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

درس گرایش هسته‌ای

کد درس	نام درس	واحد	ساعت			پیش‌نیاز یا همزمان
			جمع	نظری	عملی	
۶۰۰	فیزیک هسته‌ای ۲	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۴۰۴
۶۰۱	آزمایشگاه فیزیک هسته‌ای	۱	۳۴	--	۳۴	پ ۴۰۴
۶۰۲	فیزیک راکتور ۱	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۴۰۴
۶۰۳	فیزیک راکتور ۲	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۶۰۲
۶۰۴	آشکارسازها و سیستم‌های اندازه‌گیری هسته‌ای	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۴۰۴
۶۰۵	شتابدهنده‌های ذرات	۲	۳۴	۳۴	--	پ ۴۰۴
۶۰۶	رادیوایزوتوپ و کاربرد آن	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۴۰۴
۶۰۷	آزمایشگاه رادیوایزوتوپ	۱	۳۴	--	۳۴	۶۰۶
۶۰۸	شیمی هسته‌ای	۲	۳۴	۳۴	--	پ ۴۰۴
۶۰۹	حفاظت در برابر پرتوها	۲	۳۴	۳۴	--	پ ۴۰۴
جمع						
			۲۳			

تبصره: هر گروه در صورت ارائه این گرایش، با توجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۹ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

دروس گرایش اتمی



کد درس	نام درس	واحد	ساعت			پیشنیاز یا همزمان
			جمع	نظری	عملی	
۷۰۰	اپتیک کاربردی	۳	۶۸	۳۴	۳۴	پ ۳۱۱
۷۰۱	اسپکتروسکوپی	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۳۰۹
۷۰۲	روشهای تجربی در فیزیک اتمی	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۳۰۹
۷۰۳	کاربردهای لیزر	۳	۵۱	۵۱	--	پ ۴۰۹
۷۰۴	آزمایشگاه لیزر	۲	۶۸	--	۶۸	پ ۳۱۲ و ۴۰۹
۷۰۵	تکنیک خلا	۳	۶۸	۳۴	۳۴	--

۱۷

جمع

تبصره: هر گروه در صورت ارائه این گرایش، با توجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۹ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

دروس گرایش هواشناسی

کد درس	نام درس	واحد	ساعت		پیشنیاز یا همزمان
			نظری	عملی	
۸۰۱	هواشناسی سینوپتیکی ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۱۸، ۴۱۹
۸۰۲	هواشناسی سینوپتیکی ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۱
۸۰۳	آزمایشگاه هواشناسی سینوپتیکی ۱	۱	۳۴	۳۴	۸۰۱
۸۰۴	آزمایشگاه هواشناسی سینوپتیکی ۲	۱	۳۴	۳۴	۸۰۲
۸۰۵	هواشناسی دینامیکی ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۱۹
۸۰۶	هواشناسی فیزیکی ۱	۲	۳۴	۳۴	پ ۹۱۷، ۹۱۸
۸۰۷	آمار در هواشناسی	۳	۵۱	۵۱	پ ۰۲

۱۹

جمع

تبصره: هر گروه در صورت ارائه این گرایش، و با توجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۹ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

دروس اختیاری فیزیک\*



کد درس	نام درس	واحد	ساعت		پیشنیاز یا همزمان
			جمع	نظری	
۹۰۰	فیزیک جدید ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۰
۹۰۱	اکوستیک	۳	۵۱	۵۱	پ ۲۰۴ و ۰۵
۹۰۲	فیزیک نجومی مقدماتی	۳	۵۱	۵۱	--
۹۰۳	فیزیک فضا	۲	۳۴	۳۴	--
۹۰۴	تاریخ علم فیزیک	۲	۳۴	۳۴	--
۹۰۵	فلسفه علم	۲	۳۴	۳۴	--
۹۰۶	مبانی فلسفی مکانیک کوانتمی	۲	۳۴	۳۴	پ ۳۰۹
۹۰۷	امواج	۳	۵۱	۵۱	پ ۲۰۱
۹۰۸	محیط های الکترومغناطیسی	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۷
۹۰۹	ریاضی فیزیک ۳	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۶
۹۱۰	نقد و بررسی کتب				
	فیزیک دبیرستانی ۱	۲	۵۱	۱۷	۳۴
۹۱۱	فیزیک محیط زیست	۳	۵۱	۵۱	پ ۲۰۴
۹۱۲	آزمایشگاه پیشرفته فیزیک ۲	۲	۶۸	--	پ ۴۱۲
۹۱۳	هواشناسی ماهواره ای	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۲ و ۸۰۱
۹۱۴	اقلیم شناسی ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۹۱۷ و ۴۱۸
۹۱۵	پیش بینی عددی وضع هوا	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۵
۹۱۶	هواشناسی هوانوردی ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۲ و ۸۰۱
۹۱۷	فیزیک جو	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۴
۹۱۸	زلزله شناسی	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۵
۹۱۹	آلودگی هوا ۱	۲	۳۴	۳۴	پ ۸۰۶

۴۸

جمع

\* گروهها یا دانشکده های فیزیک می توانند علاوه بر دروس ذکر شده در این جدول، به ارائه دروس اختیاری دیگر مبادرت ورزند. اما آنها باید کمیته فیزیک شورای عالی برنامه ریزی را از محتویات این دروس مطلع سازند. در صورتیکه کمیته مزبور در ظرف دو ماهه نظر مخالفی ابراز نکرد این دروس، مصوب تلقی می شود.



دروس تربیتی: برای دوره های تربیت دبیر در مقاطع کاردانی و کارشناسی



کد درس	نام درس	واحد	ساعت		زمان ارائه درس			
			جمع	نظری				
۶۴	مبانی برنامه ریزی آموزش متوسطه	۲	۳۴	۳۴	ترم سوم			
۶۵	روانشناسی کودکی و نوجوانی	۲	۳۴	۳۴	ترم سوم			
۶۶	روانشناسی تربیتی	۲	۳۴	۳۴	ترم چهارم			
۶۷	سنجش و اندازه گیری	۲	۳۴	۳۴	ترم چهارم			
۶۸	اصول و فنون مشاوره و راهنمایی	۲	۳۴	۳۴	ترم پنجم			
۶۹	تولید و کاربرد مواد	۲	۳۴	۳۴	ترم پنجم			
۷۰	مدیریت آموزشی	۲	۳۴	۳۴	ترم ششم			
۷۱	روشها و فنون تدریس ( کلیات )	۳	۵۱	۵۱	ترم ششم			
۷۲	اصول و فلسفه آموزش و پرورش	۳	۵۱	۵۱	ترم هفتم			
۷۳	تمرین دبیری ( ۱ و ۲ )	۴	۱۳۶	--	ترم هفتم و هشتم			
جمع					۱۳۶	۳۴۰	۴۷۶	۲۴

# فصل سوم

## سرفصل دروس



بخش اول

دروس پایه



ریاضی عمومی ۱ (حساب دیفرانسیل و انتگرال ۱)



شماره درس : ۰۱

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ندارد

دو ساعت تمرین در هفته الزامی است

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه، حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستوره‌های مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی بر آورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، توابع هذلولی، روشهای انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر جز به جز و تجزیه کسرها، برخی تعویض متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

ماخذ درس: در سطح کتب ریاضی عمومی

ریاضی عمومی ۲ (حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲)



شماره درس : ۰۲

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی ۰۱

همزمان : ندارد

دو ساعت تمرین در هفته الزامی است

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریسهای  $3 \times 3$  دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریسها، حل دستگاه معادلات خطی، پایه در  $R^3, R^2$ ، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان  $3 \times 3$ ، بردار و مقدار ویژه، ضرب برداری معادلات خط و صفحه، رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سویی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گردایان، قاعده زنجیره ای برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل انتگرالهای دو گانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ای، دیورژانس، چرخه (کرل)، لاپلاسین، پتانسیل قضایای گرین و دیورژانس و استکس

ماخذ درس: در سطح کتب ریاضی عمومی

## معادلات دیفرانسیل



شماره درس : ۰۵

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ریاضی عمومی ۲

دو ساعت تمرین در هفته الزامی است

سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت)

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جدا شدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سریها، توابع بسل و گاما، چند جمله ایهای لژاندر، مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن، حل معادلات دیفرانسیل.

## فیزیک پایه ۱



شماره درس : ۲۰۰

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ریاضی عمومی ۱

دو ساعت تمرین در هفته الزامی است

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

اندازه گیری، بردارها، حرکت در یک بعد، حرکت در یک صفحه، دینامیک ذره و کار و انرژی، بقا انرژی، دینامیک سیستمهای ذرات، برخوردها، سینماتیک دورانی، دینامیک دورانی، تعادل اجسام صلب، نوسانات، گرانش، مکانیک سیالات.

ماخذ درس :

Fundamentals of Physics, D. Halliday and R. Resnick (1986), John Wiley & Sons, Inc.

University Physics, H. Benson (1991), John Wiley & Sons, Inc.

Physics, H.C. Ohanian (1989), Norton.

Physics, P.A. Tipler, (1990) Worth Pub. Inc.

## فیزیک پایه ۲



شماره درس : ۲۰۱

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۱ (۲۰۰) اگر دانشجوی فیزیک پایه ۱ را یکبار گرفته باشد ، ورد شده باشد ، می تواند در درس فیزیک پایه ۲ نیز ثبت نام کند .

دو ساعت تمرین در هفته الزامی است

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

باروماده، میدان الکتریکی ، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازنها و دی الکتریکها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی بقانون آمپر، قانون القاء فاراده ، القاء، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی، جریانهای متناوب، معادلات ما کسول، امواج الکترومغناطیسی.

ماخذ درس :

Fundamentals of Physics, D. Halliday and R. Resnick (1986), John Wiley & Sons, Inc.

University Physics, H. Benson (1991), John Wiley & Sons, Inc.

Physics, H. C. Ohanian (1989), Norton

Physics, P.A. Tipler (1990), Worth Pub. Inc.



## آزمایشگاه فیزیک پایه ۱



شماره درس : ۲۰۲

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

همزمان : فیزیک پایه ۱

فهرست آزمایشها: (۳۴ ساعت)

- آزمایش ۱- اندازه گیری طول، زاویه، جرم حجمی (چگالی)
- آزمایش ۲- اندازه گیری ضریب فنر و تعیین  $g$  بوسیله فنر به هم بستن فنرها بطور سری و موازی، طرز ساختن یک نیروسنج.
- آزمایش ۳- اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی شیب دار، قرقره و....)
- آزمایش ۴- بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت باماشین آتوود، شتاب حرکت لغزشی و غلطشی، بررسی قوانین حرکت بر روی سطح شیب دار.
- آزمایش ۵- مطالعه سقوط آزاد و تعیین  $g$  و مطالعه حرکت پرتابی
- آزمایش ۶- مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد [برخورد کشسان (Elastic)] و گلوله صلب و برخورد ناکشسان (Inelastic)، آونگ بالستیک
- آزمایش ۷- مطالعه حرکت های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه ای (نقطه مادی و دیسک)
- آزمایش ۸- مطالعه تعادل اجسام و اندازه گیری گشتاورها
- آزمایش ۹- اندازه گیری  $g$  با استفاده از آونگ ساده و مرکب
- آزمایش ۱۰- آزمایشهایی مربوط به مکانیک سیالات (نیروهای کشش سطحی، اصل برنولی و....)
- آزمایش ۱۱- اندازه گیری گشتاور ماند (مان اینرسی) دیسک، میله استوانه ای میله مکعبی شکل و....

دروس پایه

آزمایش ۱۲ - مطالعه حرکت ژيروسکپی (اندازه گیری سرعت حرکت تقدیمی و بررسی قوانین حرکت ژيروسکپی)

آزمایش ۱۳ - آونگ کاتر

تبصره : از آزمایشهای فوق، تعدادی به انتخاب گروه در حداقل ۱۱ جلسه سه ساعته آزمایشگاهی ارائه میگردد، در هر حال تعداد آزمایشهای انجام شده توسط دانشجو نباید کمتر از ۱۲ باشد.



## آزمایشگاه فیزیک پایه ۲



شماره درس : ۲۰۳

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

همزمان : فیزیک پایه ۲

صورت آزمایشها: (۳۴ ساعت)

- آزمایش ۱- طرق اندازه گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم متر، پل وتستون، قانون اهم و...)
- و اندازه گیری مجموعه مقاومتها بطور سری و موازی
- آزمایش ۲- تحقیق رابطه  $R = \rho (L/S)$  و بررسی تغییرات مقاومت .
- آزمایش ۳- تحقیق قوانین اهم و کیر شیف در مدارهای الکتریکی و اندازه گیری مقاومت درونی دستگاههای اندازه گیری .
- آزمایش ۴- بررسی پیلهای مشهور و انباره (باطری) و رسم منحنی های شارژ و دشارژ و اندازه گیری نیروی محرکه پیلها .
- آزمایش ۵- مطالعه خازنها و رسم منحنی های شارژ و دشارژ و اندازه گیری ظرفیت خازن و بررسی قوانین سری و موازی .
- آزمایش ۶- مشاهده خطوط میدان مغناطیسی طبیعی و الکتریکی و بررسی و اندازه گیری نیروی محرکه القایی .
- آزمایش ۷- مشاهده منحنی پسماند مغناطیسی آهن
- آزمایش ۸- مطالعه ترانسفورماتورها (اندازه گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه ، تعیین ضریب تبدیل ،

محاسبه مقاومت ظاهری معادل و ....)

آزمایش ۹- بررسی مدارهای R-C & R-R اندازه گیری ولتاژ های ورودی و خروجی و اختلاف فاز بین آنها، بررسی اثر خازنها در مدارها با فرکانس کم و زیاد  
آزمایش ۱۰- بررسی مدارهای R - L - C & R - L اندازه گیری ولتاژ های ورودی و خروجی و اندازه گیری مقاومت ظاهری و اختلاف فاز، بررسی اثر سیم پیچ در مدارهای با فرکانس کم و زیاد و بررسی پدیده تشدید .

آزمایش ۱۱- آشنائی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده امواج سینوسی مربعی و ترکیب امواج و اندازه گیری فرکانس بکمک منحنی های لیسازو و اندازه گیری اختلاف فاز)

آزمایش ۱۲- امواج الکترومغناطیسی: مشاهده دستگاههای تولید کننده امواج الکترومغناطیسی (امواج مایکروویو، اشعه X و اشعه ماوراء بنفش)، بررسی و انتشار و تداخل امواج مایکروویو.

آزمایش ۱۳- اتصالات ستاره و مثلث در جریانهای سه فاز

آزمایش ۱۴- اندازه گیری توان در جریانهای سه فاز با دو اتصال ستاره و مثلث



آزمایش ۱۵- بررسی کنتور جریان متناوب (یک فاز و سه فاز) و اندازه گیریهای مربوطه

آزمایش ۱۶- بررسی ژنراتورها و الکتروموتورها و اندازه گیریهای مربوطه

آزمایشهایی در خصوص الکترواستاتیک از قبیل رسم خطوط میدانهای الکتریکی در شکلهای مختلف، مشاهدات و اندازه گیری های مربوط به بارهای ساکن، واندوگراف و ...

تبصره: از آزمایشهای فوق، تعدادی به انتخاب گروه در حداقل ۱۱ جلسه سه ساعته آزمایشگاهی ارائه میگردد، در هر حال تعداد آزمایشهای انجام شده توسط یک دانشجو نباید کمتر از ۱۲ باشد.

فیزیک پایه ۳



شماره درس : ۲۰۴

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۱- فیزیک پایه ۲

همزمان :

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

امواج در محیط های کشسان، امواج صوتی، دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک، نظریه جنبشی گازها، آنتروپی و قانون دوم ترمودینامیک، امواج نوری، اپتیک هندسی، تداخل، پراش.

ماخذ درس:

Fundamental of Physics, D. Halliday & R. Resnick (1986), John Wiley & Sons Inc.

University Physics, H. Benson (1991), John Wiley, Inc.

Physics, H.C. Ohanian (1989), Norton.

Physics, P.A. Tipler (1990), Worth Publ. Inc.

آزمایشگاه فیزیک پایه ۳



شماره درس : ۲۰۵

تعداد واحد : ۱

پیشنیاز : ندارد

همزمان : فیزیک پایه ۳

صورت آزمایشها: (۳۴ ساعت)

آزمایش ۱- بررسی امواج ساکن و تحقیق آن در تارهای مرتعش و لوله های صوتی  
آزمایش ۲- اندازه گیری سرعت صوت در محیط های مختلف (اندازه گیری سرعت صوت در جامدات،  
...)

آزمایش ۳- اندازه گیری و مشاهده وابستگی فرکانس بطول لوله و تار و بررسی قوانین لوله ها  
آزمایش ۴- بررسی انعکاس نور و خواص آن در آینه های تخت (قوانین انعکاس ، قرینه بودن جسم و  
تصویر، تصویر در آینه های متقاطع و دوران شعاع انعکاس )

آزمایش ۵- بررسی انکسار نور و خواص آن در دیو پتراها (قانون دکارت ، تعیین زاویه بروستر و محاسبه  
ضریب شکست دیوپتر با استفاده از آن، محاسبه ضریب شکست منشور با استفاده از زاویه مینیمم انحراف )  
آزمایش ۶- اندازه گیری فاصله کانونی آئینه های مقعر و محدب و بزرگ نمایی آنها

آزمایش ۷- اندازه گیری ضریب شکست جسم شفاف یا مایع با استفاده از طیف سنج شامل قرقره های  
مرکب و چرخ و محور

آزمایش ۸- کار با طیف نما: درجه بندی کردن و اندازه گیری طول موج نورهای ساده  
آزمایش ۹- مطالعه درشت نمایی میکروسکوپ و اندازه گیری ضریب شکست تیغه های شفاف نازک  
بوسیله میکروسکوپ

- آزمایش ۱۰- اندازه گیری فواصل کانونی عدسیهای مقعر و محدب
- آزمایش ۱۱- آزمایش دو شکاف یانگ ، دو منشور فرنل، دو آئینه فرنل و اندازه گیری طول موج پراش
- آزمایش ۱۲- پراش: بررسی پراش با تفرق ناشی از یک شکاف و دو شکاف و مشاهده پراش حاصل از یک سیم و دو سیم نازک، مانع دایروی و روزنه های دایروی و مستطیل شکل
- آزمایش ۱۳- پراش بوسیله توریهها و اندازه گیری طول موج بوسیله آن
- آزمایش ۱۴- انبساط حرارتی جامدات و اندازه گیری ضریب انبساط طولی برای اجسام با جنس های مختلف
- آزمایش ۱۵- اندازه گیری ارزش آبی کالریتر و گرمای ویژه اجسام و گرمای نهان ذوب یخ
- آزمایش ۱۶- اندازه گیری ضریب انبساط حجمی  $\beta$  مایعات و گازها، تحقیق قانون بویل - ماریوت
- آزمایش ۱۷- اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی مس و ضریب اتمیسته یک گاز (هوا)
- آزمایش ۱۸- اندازه گیری عدد ژول (معادل مکانیکی حرارت) به دو روش مکانیکی و الکتریکی
- آزمایش ۱۹- مشاهده و اندازه گیری نزول نقطه انجماد و صعود نقطه جوش محلول جهت محاسبه جرم ملکولی اجسام غیر قابل الکترولیز و غیر فرار
- آزمایش ۲۰- مطالعه و اندازه گیری دما با دماسنجهای مختلف و تفهیم آن دماسنجها (نوری، گازی، ترموکوپل و.....)

تبصره : از آزمایشهای فوق، تعدادی به انتخاب گروه ، در حداقل ۱۱ جلسه سه ساعته آزمایشگاهی ارائه میگردد، در هر حال تعداد آزمایشهای انجام شده توسط یک دانشجو نباید کمتر از ۱۲ باشد.



## شیمی عمومی ۱



شماره درس : ۱۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

### فصل اول - مقدمه

علم شیمی - ماده، نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیایی، اوزان اتمی، اتم گرم و عدد آووگادرو، واحدهای اندازه گیری (دستگاه متری) انرژی، دما، ارقام معنی دار، محاسبات شیمیایی.

### فصل دوم - ساختمان اتم

ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون، تجربه مایکلسون)، ساختمان اتم (تجربه رادرفورد)، تابش الکترومغناطیسی، نظریه کوانتم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فوتو الکتریک، اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی)، مکانیک کوانتمی (دوگانگی ذره موج، طیف خطی گیتار، طیف خطی طبل، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن (اعداد کوانتمی S, M, L, N) اتمهای با بیش از یک الکترون (ترازهای الکترونی آرایش الکترونی، جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونیزاسیون، شعاع یونی، الکترون خواهی).

### فصل سوم - پیوندهای شیمیایی



پارامترهای ساختمان ملکولی (انرژی پیوند، کاربرد انرژی پیوند، الکترونگاتیوی، طول پیوند، طیف بینی ملکولی) نظریه پیوندهای شیمیائی، روش تغییر پارامترها، روش اوربیتال ملکولی (محاسبه انرژی ملکول و دانسیته الکترون دار، تابع موجی ملکول هیدروژن)، روش پیوند والانس، مقایسه روش پیوند والانس با روش اوربیتال ملکولی، سازمان الکترونی ملکولهای دو اتمی هم پیوسته، سازمان الکترونی ملکولی دو اتمی ناهم پیوسته، پیوند در ملکول LIF، نمایش نقطه ای ساختمان الکترون قاعده هشتایی، بار قراردادی، پیوندهای چند هسته ای، پیوند فلزی.



#### فصل چهارم - ساختمان هندسی ملکولی

هیبریداسیون اوربیتالی و زوایای پیوندی (ملکول های  $\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$ ، ملکول  $\text{AgCl}_2$ ، ملکولهای  $\text{F}_3, \text{BCl}_3, \text{B}(\text{CH}_3)_3$  و ملکول  $\text{CH}_3$  و مشتقات آن، مولکول های  $\text{PCl}_5, \text{SF}_6$ )، نیروی دافعه الکترونی و زوایای پیوندی (ملکولهای  $\text{CH}_4, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$ ، ملکولهای  $\text{BeF}_2, \text{BeH}_2, \text{BF}_3, \text{BH}_3$ ، ملکولهای  $\text{PCl}_5, \text{SF}_6$ ) مقایسه روشهای هیبریداسیون و دافعه الکترونی، پیوند های کووالانس و ممان دو قطبی، پیوند هیدروژنی، رابطه خواص اجسام با ساختمان نوع پیوند موجود در آن، انواع جامدات بلوری (بلورهای یونی، ترکیبات ملکولی غیر قطبی، ترکیبات ملکولی قطبی، شبکه کووالانس در جامدات، بلورهای فلزی) تقارن.

#### فصل پنجم - حالت گازی

خواص گازها، فشار، قانون بویل، قانون شارل، معادله گاز های کامل، قانون دالتون، استفاده از قوانین گازها، دما، انرژی و ثابت گازها، جریان و انتشار (نفوذ)، توزیع سرعت های ملکولی، گرمای ویژه گازها، گاز های غیر کامل، انحراف از قانون گاز های کامل.

#### فصل ششم - ترمودینامیک

قانون اول ترمودینامیک، آنتالپی، قانون هس و ترموشیمی، قانون دوم، ترمودینامیک، انرژی آزاد گیبس، اندازه گیری  $\Delta G$  و  $\Delta S$  انرژی آزاد استاندارد آنتروپی مطلق، تعادل و انرژی آزاد، ترمودینامیک آماری (محاسبه  $\Delta S$  در انبساط همدمای، محاسبه تغییرات آنتروپی برای تغییر دمای یک گاز ایده آل در حجم ثابت).

### فصل هفتم - مایعات و جامدات

مقدمه ، نظریه جنبشی مایعات و تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، حرارت تبخیر، نقطه انجماد، نقطه ذوب ، فشار بخار جامدات ، تصعید، نمودار فاز یا نمودار حالت جامدات، اشعه X و ساختمان ملکولی بلورها، اشعه X و چگالی الکترونی و شبکه فضایی، سیستمهای بلوری، ساختمان فشرده ، بلورهای یونی، انرژی شبکه ای، و نقایص ساختمانی در بلورها، نیمه رساناها.



### فصل هشتم - محلولها

مکانیزم حل شدن، هیدراتها، غلظت محلولها، آنالیز حجمی عواملی که در انحلال پذیری (اثر گرما و فشار برحالیّت)، فشار بخار محلولهای مایع در مایع بخار، تبخیر و نم کشی ، نقطه جوش و نقطه انجماد محلولها، تعیین نزول نقطه انجماد و صعود نقطه جوش اسمزی ، تقطیر، محلولهای الکترولیت، جاذبه بین یونی در محلولها، نمودارهای فاز برای سیستمهای دوجزیی، کلوئیدها، پخش نور و حرکت براونی، جذب .

### فصل نهم - سینتیک شیمیایی و تعادل شیمیایی

سرعت واکنش و غلظت واکنشهای تک مرحله ای، معادلات سرعت واکنشهای تک مرحله ای، مکانیزم واکنش، معادلات سرعت و درجه حرارت، کاتالیزرها، واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیایی، ثابتهای تعادل، ثابتهای تعادل بر حسب فشار، اصل لوشاتلیه .

ماخذ درس:

- 1- General Chemistry, 3rd.ed., D. A. Qcquarrie, P.A. Rock, (1991) Freeman Pub.Co.
- 2- General Chemistry, D.P. Ebing (1987), Hughton Mifflin Co.
- 3- General Chemistry, 6th ed., Mortimer (1991), Wadsworth Pub. Co.
- 4- Chemical Principles, 4th ed., Masterton & Slawinsky, W.B. Saunders Pub. Co.

## آزمایشگاه شیمی عمومی ۱



شماره درس : ۱۵

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

همزمان : شیمی عمومی ۱

صورت آزمایشها: (۳۴ ساعت)

- ۱- مسائل ایمنی
- ۲- آشنائی با وسایل آزمایشگاه و شیشه گری
- ۳- آزمایش بقای قانون جرم
- ۴- تعیین عدد آووگادرو
- ۵- تعیین وزن اتمی منیزیم
- ۶- تعیین گرمای انحلال نترات پتاسیم یا گرمای واکنش اسید و باز (آزمایش کالریمتری)
- ۷- تیتراسیون اسید و باز
- ۸- تعیین و محاسبه سختی آب (سختی موقت، کربنات و بیکربنات)
- ۹- جدا کردن چند یون با استفاده از کروماتوگرافی کاغذی
- ۱۰- تعادل شیمیائی اندازه گیری غلظت یون مس (یا آهن) با استفاده از اسپکتروفتومتری
- ۱۱- اندازه گیری سرعت واکنش و تعیین اثر غلظت و حرارت بر روی سرعت واکنش تعیین میزان تجزیه سدیم هیپوکلریت .
- ۱۲- آزمایش الکتروشیمی (تشکیل پیلها)
- ۱۳- تعیین نزول نقطه انجماد

۱۴- تیتراسیون اکسیداسیون و احیاء

۱۵- ترکیبات یونی کووالانت - واکنشهای یونی .

۱۶- احیاء اکسیدهای فلزی بوسیله هیدروژن و عوامل احیاء دیگر .

۱۷- تعیین وزن ملکولی گازها .

۱۸- جدول تغییرات فشار بخار آب .



## مبانی کامپیوتر و برنامه سازی



شماره درس : ۲۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری-عملی

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (ساعت ۳۴+۳۴=۶۸)

سازمان و اجرای اصلی کامپیوتر، زبان ماشین، نمایش داده ها، الگوریتمها و نمودارهای عملیاتی، توالی، انتخاب و تکرار عملیات، الگوریتمهای فرعی، ساختمان داده ها، آشنایی با یک زبان برنامه نویسی شامل: ثابتها و متغیرها، عبارتهای محاسباتی و منطقی، انواع دستور العملها، توالی و تکرار عملیات، عملیات شرطی، بردارها و ماتریسها، برنامه های فرعی، دستور العملهای ورودی و خروجی، الگوریتمهای متداول مانند روشهای جستجو مرتب کردن، مثالهای عملی برنامه نویسی

بخش دوم

دروس تخصصی الزامی



فیزیک جدید ۱



شماره درس : ۳۰۰

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ۲۰۴

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

مشکلات فیزیک کلاسیک، سینماتیک نسبیتی (فضا و زمان) ، دینامیک نسبیتی (اندازه حرکت و انرژی  
)، آثار کوانتمی : طبیعت ذره ای تشعشعات الکترومغناطیسی، آثار کوانتمی: طبیعت موجی ذرات مادی،  
ساختمان اتم هیدروژن، اتمهای چند الکترونی

ماخذ درس :

Elementary Modern Physics, Richard T. Weidner and Robert L. Sells

Copyright (1980), Allyn & Bacon, Inc.

Modern Physics, H.C. Ohanian (1987) Prentice-Hall

Essentials of Modern Physics, T. R. Sandin, (1989), Addison-Wesly Publishing  
Co.

Introduction to the Structure of Matter, J. J. Brehm & W. J. Mullin (1989)

John Wiley & Sons

## آزمایشگاه فیزیک جدید

شماره درس : ۳۰۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : علمی

پیشنیاز : ندارد

همزمان : فیزیک جدید (۳۰۰)



صورت آزمایشها: (۶۸ ساعت)

- آزمایش مایکلسن مورلی
- پدیده فتو الکتریک و تعیین ثابت پلانک
- آزمایش فرانک-هرتز
- آزمایش میلیکان
- تعیین  $e/m$  الکترون
- مشاهده طیف هیدروژن و تعیین ثابت ریذبرگ
- آزمایش کامپتون با اشعه X
- طیف اشعه X (با استفاده از اسیلوسکوپ)
- جذب اشعه X
- پراش الکترون
- جسم سیاه
- اثر هال
- اثر یونیزاسیون
- پراکنده راترفورد

تبصره - ۱۲ آزمایش از آزمایشهای بالا باید در یک نیمسال انجام شود.



## مکانیک تحلیلی ۱



شماره درس : ۳۰۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۱

همزمان : معادلات دیفرانسیل (۰۵)

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

مفاهیم اساسی بردارها، مکانیک نیوتنی و حرکت خطی (بررسی مثالهای مختلف مربوط به حرکت خطی) ، حرکت کلی یک نقطه مادی در فضای سه بعدی، دستگاههای مرجع غیر اینرسی، نیروهای مرکزی و مکانیک سماوی، مکانیک سیستم نقاط مادی

ماخذ درس :

- 1- Analytical Mechanics (2nd Ed.), Grant R. Fowles, Holt Rinechart & Winston Inc.(1985)
- 2- Mechanics (3rd Ed.), Keith R. Symon, Addison-Wesley Publishing Company (1971)
- 3- Classical mechanics, Kibble , T W B. Mc-Graw-Hills (1966)
- 4- Classical dynamics of particle and systems, Marion, Jerry B
- 5- Introduction to Classical Merchanics, A. Arya; Allyn & Bacon

## مکانیک تحلیلی ۲

شماره درس : ۳۰۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکانیک تحلیلی ۱

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)



مکانیک اجسام صلب، حرکت در سطح، حرکت اجسام صلب در سه بعد، معادلات لاگرانژ و دینامیک سیستمهای نوسان کننده و مکانیک هامیلتونی

ماخذ درس :

- 1- Analytical Mechanics (2nd ed.), Grant R. Fowles; Holt, Rinechart & Winston, Inc. (1985)
- 2- Mechanics (3rd Ed.), Keith R. Symon; Addison - Wesley Publishing company (1971)
- 3- Introduction to Classical Mechanics, A. Arya; Allyn & Bacon
- 4- Classical Dynamics of Particles and Systems, Marion Jerry B.

## ترمودینامیک و مکانیک آماری

شماره درس : ۳۰۴

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۳

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

دما، سیستمهای ترمودینامیکی، کار، قانون اول ترمودینامیک، انتقال حرارت، گازهای ایده آل، قانون دوم ترمودینامیک، برگشت پذیری و برگشت ناپذیری، چرخه کار نو و مقیاس دمای کلین، آنتروپی، خواص اجسام خالص، ماشین بخار و یخچال، قانون سوم ترمودینامیک و انتقال فاز، نظریه جنبشی - توزیع ماکسول بولتسمن، گاز ایده آل - قوانین و کمیات ترمودینامیکی با استفاده از توزیع ماکسول بولتسمن - فرمی - دیراک و بوز-اینشتین

ماخذ درس :

- 1- Heat and Thermodynamics (6th. Ed.), M.W. Zemansky and R.H. Dittman, (1981) Mc Graw-Hill Book Company
- 2-Thermal Physics P.M., Morse, 1969, W.A. Benjamin Inc.
- 3- Thermophysics, N.T. King, 1962, Freeman & Company

## ریاضی فیزیک ۱

شماره درس : ۳۰۵

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

آنالیز برداری، سیستمهای مختصات، جبر تانسوری، مثال از گروه های گسسته و پیوسته، نمایش گروهها، سریها نامتناهی، معادلات دیفرانسیل مرتبه ۲ (نظریه اشتراک لیوویل)، فضاهاى خطی، فضای توابع عملگرهای ماتریسی و دترمینان

ماخذ درس :

- 1- Mathematical Methods for Physicists, George Arfken (1985), Academic Press,
- 2- Mathematics of Classical and Quantum Physics, F.W. Byrin Jr. & R.W. Fuller (1970), Dover Publishing Co.

ریاضی فیزیک ۲

شماره درس : ۳۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی فیزیک ۱

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)



توابع مختلط : خواص تحلیلی، نگاشت هم‌مدیس (Conformal mapping)، حساب ماند ه ها، نظریه اشتورم- لیوویل، فضای خطی و عملگرها روی آن، توابع متعامد، سری فوریه، حساب تغییرات.

ماخذ درس:

- 1- Mathematical Methods for Physicists, George Arfken (1985), Academic Press, Inc.
- 2- Mathematics of classical and Quantum Physics, F.W. Byron, and R.W. Fuller ,(1970), Dover Publishing Co.

## الکترومغناطیس ۱

شماره درس : ۳۰۷

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۲

همزمان : ریاضی فیزیک ۱



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

مروری بر آنالیز برداری، الکترواستاتیک، حل مسائل الکترواستاتیک، میدان الکترو استاتیکی در دی الکتریک ها، نظریه میکروسکپی دی الکتریکها، انرژی الکترواستاتیکی، جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی جریانهای ثابت، خواص مغناطیسی ماده، نظریه میکروسکپی مغناطیسی، القاء الکترومغناطیسی، انرژی مغناطیسی

ماخذ درس :

- 1- Foundations of Electromagnetic Theory, J.R.Reitz, F.J. Milford & R. W. Chisty, Addison - Wesley Publishing Company (1979)
- 2- Introduction to Electromagnetic Field and Wave, P. Lorrain & D. R. Corson (1962) Freeman.
- 3- Electromagnetic Fields and Waves (3rd Ed.), P. Lorrain and D.R. Corson ,(1988) ,W.H. Freeman & Co.

## الکترومغناطیس ۲

شماره درس: ۳۰۸

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترومغناطیس ۱

همزمان: ندارد



سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

جریانهای با تغییرات آرام، فیزیک پلاسما، خواص الکترومغناطیسی ابررساناها، معادلات ماکسول، انتشار امواج الکترومغناطیسی، موج در مناطق مقید، پاشیدگی اپتیکی در مواد، ساطع شدن تشعشع، الکترودینامیک، نظریه نسبیت خاص

ماخذ درس:

- 1- Foundation of Electromagnetic Theory, J.R. Reitz, F.J. Milford and R.W. Chrristy, Addition - Wesley Publishing Company (1979)
- 2- Introduction to Electromagnetic Field and Wave, P. Lorrain & D. R. Corson (1962) Freeman.
- 3- Electromagnetic Fields and Waves (3rd Ed.), P. Lorrain and D.R. Corson, (1988), W.H. Freeman & Co.

## مکانیک کوانتمی ۱



شماره درس : ۳۰۹

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک جدید

همزمان : مکانیک تحلیلی ۲

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

حدهای فیزیک کلاسیک، بسته های موجی و رابطه عدم قطعیت، معادله موج شرودینگر توابع و مقادیر ویژه، پتانسیلهای یک بعدی، ساختار کلی مکانیک کوانتمی و تعبیر احتمالاتی آن، روش عملگرها در مکانیک کوانتمی، سیستمهای ذره ای، معادله شرودینگر درسه بعد، اندازه حرکت زاویه ای، معادله شعاعی

ماخذ درس :

- 1- Quantum Physics, S. Gasiorowicz, (1974) John Willey & Sons, Inc.
- 2- Quantum Mechanics, Volume 1, W. Greiner (1988), Springer-Verlag.
- 3- Principles of Quantum Mechanics, H.C. Ohanian (1990), Prentice Hall



## مکانیک کوانتمی ۲



شماره درس : ۳۱۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکانیک کوانتمی ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

اتم هیدروژن، عملگرها و ماتریسها ، اسپین، آزمایش اشترن - گرلاخ ، جمع اندازه حرکت‌های زاویه ای، نظریه اختلال مستقل از زمان، اتم هیدروژن واقعی ، اتم هلیوم، ساختمان اتمها، تشعشع اتم، نظریه برخورد ، مسائل مفهومی و فلسفی مکانیک کوانتمی

ماخذ درس :

- 1- Quantum Physics, S. Gasiorowicz, (1974) John Willey & Sons, Inc.
- 2- Quantum Mechanics, Vol. 1, W. Greiner (1988), Springer-Verlag.
- 3- Principles of Quantum Mechanics, H.C. Ohanian (1990), Prentice Hall.

## اپتیک



شماره درس : ۳۱۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۳

همزمان : الکترومغناطیس ۲

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

معادلات ماکسول امواج تخت و کروی، انتشار نور، تقریب هندسی اصول مختلف اپتیک هندسی، پولاریزاسیون، قوانین انعکاس و انکسار، روابط فرنل، روابط پاشیدگی و اپتیک جامدات تداخل و پراش (فرنل و فرانهورف)، همدوسی

ماخذ درس :

- 1- Introduction to Modern Optics, Grant R. Fowles (Second Ed.) Holt, Rinehart & Wiston, Inc.
- 2- Optics, E. Hecht & A. Zaiac (1974), Addison-Wesley.
- 3- Introduction to Optics, F.L. Pedrotti, S.J. & L.S. Pedrotti (1987) Printice-Hall

## آزمایشگاه اپتیک



شماره درس : ۳۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

همزمان : اپتیک

صورت آزمایشها: (۶۸ ساعت)

- آزمایش ۱- اندازه گیری ضریب شکست جسم شفاف یا مایع با استفاده از عمق ظاهری
- آزمایش ۲- الف: اندازه گیری زاویه راس منشور و ضریب شکست شیشه منشور با استفاده از طیف سنج  
ب: رسم منحنی پاشیدگی (Dispersion) منشور فلینت و محاسبه ضرایب گوسی
- آزمایش ۳- دیوپتر کروی، ترکیب دیوپترها و عدسیها، بررسی عدسیهای نازک و ضخیم و معایب آنها
- آزمایش ۴- کار با تداخل سنج مایکلسن، اندازه گیری طول موج نور، اندازه گیری ضریب شکست تیغه، تعیین اختلاف دو خط سدیم
- آزمایش ۵- طیف نمای منشوری و اندازه گیری طول موجهای مربوطه، مشاهده طیفهای جذبی بوسیله طیف نمای شبکه ای، مطالعه طیف اتم هیدروژن
- آزمایش ۶- مشاهده و اندازه گیری نوارهای تداخلی در گوه های هوا (کروی و تخت) ، اندازه گیری ضریب شکست مایع و ضخامت تیغه های نازک
- آزمایش ۷- تداخل سنج فابری پرو : تعیین طول موج مربوط به جیوه و تعیین اختلاف دو خط سدیم
- آزمایش ۸- آزمایش میزچه پولفریش.
- آزمایش ۹- استفاده از لیزر : تعیین ضریب شکست، تعیین زاویه حد، تعیین زاویه بروستر، مشاهده پراش، انعکاس و تعیین طول موج
- آزمایش ۱۰- تولید نور قطبی شده (پولاریزه) و بررسی آن در حالات مختلف : مطالعه روشهای مختلف

تولید و تشخیص نور قطبی شده، مشاهده پلاریزاسیون چرخشی، اندازه گیری غلظت محلول بطریق پلاریمتری

آزمایش ۱۱- تیغه های بلورین : مطالعه تیغه های بلورین نیم موج و ربع موج که برای نور زرد سدیم ساخته شده اند و مشاهده پدیده نور کشسانی (Photo-elasticity) بکمک میکروسکوپ پلاریزان

آزمایش ۱۲- اندازه گیری  $n_o$  و  $n_e$  برای بلور کلسیت

آزمایش ۱۳- بررسی نور قطبی شده روی یک دی الکتریک و مقایسه نتایج با معادلات فرنل

آزمایش ۱۴- پدیده فاراده : مشاهده پدیده فاراده، تعیین ثابت Verdet برای شیشه فلینت سبک و سنگین

آزمایش ۱۵- فتومتري

آزمایش ۱۶- اندازه گیری سرعت نور



تبصره :

از آزمایشهای فوق، تعدادی به انتخاب گروه، در حین جلسه ۳۲ جلسۀ ۳ ساعته کار آزمایشگاهی ارائه میگردد. در هر حال تعداد آزمایشهای انجام شده یک دانشجو نباید کمتر از ۱۲ آزمایش باشد.

بخش سوم

درس تخصصی انتخابی



## الکترونیک ۱

شماره درس : ۴۰۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۲

همزمان : معادلات دیفرانسیل



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

نیمه رساناها و پدیده ها و بررسیهای مربوط به آن ، پیوند و منحنی مشخصه دو قطبی ها (دیودها) ، مدارهای دو قطبی (دیودها) و بحث پیرامون یکسو کننده و صافیها ، ساختمان ترانزیستورها ، منحنی مشخصه ترانزیستورها ، بررسی نقطه کار و خط بار ، بررسی مدارهای با یاس و چگونگی عمل ترانزیستور بعنوان تقویت کننده های ترانزیستوری امیتر مشترک ، بیس مشترک و کلکتور مشترک ، تقویت کننده های ترانزیستوری در فرکانس پائین (بهمراه بررسی مدارهای معادل برای علائم الکتریکی کوچک و یا مدار معادل دورگه اچ ، بررسی قوانین تونن و نورتون) ، پسخوراند (فیدبک) و اثرات آن در مدارها ، بررسی مدارهای نوسان ساز ، اساس کار فرستنده و گیرنده و بررسی مدولاسیون دامنه و فرکانس و چگونگی آشکارسازی

ماخذ درس :

- 1- Electronic Devices & Circuits, Jacob Millman & Christos C. Halkias
- 2- Integrated Electronics, Millman & Christos C.Halkias
- 3- Electronic Principles , Albert P. Malvino
- 4- Basic Electronics for Scientists, James J. Brophy

## آزمایشگاه الکترونیک ۱

شماره درس : ۴۰۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

همزمان : الکترونیک ۱



صورت آزمایشها: (۶۸ ساعت)

آزمایش ۱- آشنایی با دستگاهها (اسیلوسکوپ، آوو سنجها یا ولت سنج و آمپرسنج و اهم سنج و نوسان سازها) و کار با آنها

آزمایش ۲- آشنایی با عناصر غیر فعال الکترونی و لحیم کاری

آزمایش ۳- طرح و آزمایش مدارهای یکسو کننده نیم موج و تمام موج

آزمایش ۴- طرح و آزمایش صافیهای بالا گذر و پائین گذر میان گذر

آزمایش ۵- رسم منحنی مشخصه دو قطبی ها (دیودها)

آزمایش ۶- طرح و ساخت توان ساز ( Power Supply ) با تنظیم کننده زنری

آزمایش ۷- رسم منحنی مشخصه ترانزیستور

آزمایش ۸- طرح و آزمایش تقویت کننده یک مرحله‌ای ترانزیستوری امیتر مشترک و اندازه گیری بهره ولتاژ و جریان

آزمایش ۹- طرح و آزمایش تقویت کننده یک مرحله ای کلکتور مشترک و بیس مشترک و مقایسه بهره ولتاژ و جریان

آزمایش ۱۰- طرح و آزمایش تقویت کننده یک مرحله ای با بیس مشترک و اندازه گیری بهره ولتاژ و جریان

آزمایش ۱۱- طرح و آزمایش یک تقویت کننده با پسخوراند (فیدبک) منفی و بررسی اثرات آن و اندازه گیری بهره ولتاژ بی پسخوراند و با پسخوراند

- آزمایش ۱۲- طرح و آزمایش نوسان ساز ( از نوع تغییر فاز و یا پل وین )  
آزمایش ۱۳- طرح و آزمایش یک نوسان ساز ( از نوع هارتلی و یا کولپیتس )  
آزمایش ۱۴- بررسی مدولاسیون و آشکارسازی دامنه  
آزمایش ۱۵- بررسی مدولاسیون و آشکارسازی فرکانس  
آزمایش ۱۶- طرح و آزمایش یک فرستنده ساده  
آزمایش ۱۷- طرح و آزمایش یک گیرنده ساده



ماخذ درس:

1- Basic Electronics (Fifth Edition ), Paul B. Zbar

تبصره :

از آزمایشهای مذکور، تعدادی، در حداقل ۱۵ جلسه دو ساعته، کار آزمایشگاهی ارائه میگردد. در هر حال تعداد آزمایشهای انجام شده توسط یک دانشجو در یک نیمسال نباید از ۱۲ آزمایش کمتر باشد.



## فیزیک حالت جامد ۱



شماره درس : ۴۰۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکانیک کوانتومی ۱، ترمودینامیک و مکانیک آماری

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

ساختمان بلوری، پیوند بلوری، پراش توسط یک بلور، فضای معکوس و مناطق بریلوئن، مختصری از معایب بلوری، ارتعاشات شبکه و فونونها، خواص حرارتی عایق ها، الکترون آزاد در فلزها، خواص حرارتی الکترونی، نوارها و انرژی

ماخذ درس :

- 1- Introduction to Solid State Physics, C. Kittel, John Wiley & Sons, Inc.
- 2- Solid State Physics, J. Burns (1986), Academic - Press
- 3- Introductory Solid State Physics, H.P. Myers (1990), Taylor and Francis

## فیزیک هسته‌ای ۱ و آزمایشگاه

شماره درس : ۴۰۴



تعداد واحد : ۳ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز : مکانیک کوانتومی ۱

همزمان : مکانیک کوانتومی ۲

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

مروری بر مکانیک کوانتومی، انرژی پیوندی، مدل قطره‌ای، فرمول نیمه تجربی جرم، مدل پوسته‌ای، سطوح انرژی هسته‌ها، تقارن باری و استقلال باری نیروهای هسته‌ای، اندرکنش تشعشعات هسته‌ای و ماده، اندرکنش ذرات باردار و ماده، اندرکنش نوترون با ماده، واپاشی رادیو اکتیوی، پهنای حالات ناپایدار، واپاشی گاما، واپاشی آلفا، واپاشی بتا.

صورت آزمایشها: (۳۴ ساعت)

- تکنیکهای اندازه گیری با شمارنده G.M.
- تعیین مقدار یک ایزوتوپ غیر مشخص و اندازه گیری قدرت تفکیک زمانی یک شمارنده G.M.
- تحقیق قانون عکس مجذور فاصله
- تعیین برد ذرات و انرژی ماکزیمم آنها
- جذب اشعه گاما و محاسبه انرژی آنها
- مطالعه خواص و برد ذرات اشعه آلفا
- توزیع آماری تشعشعات حاصل از رادیو اکتیویته
- رادیو اکتیویته القائی و محاسبه نیمه عنصر  $^{115}_{51}\text{I}$
- طیف نمائی پرتوهای گاما برای عناصر  $^{222}\text{Na}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  با استفاده از آشکارساز چشمک زن.

ماخذ درس :

- 1- Elements of Nuclear Physics, W.E. Meyerhof, 1988 Mc-Graw Hill book Company
- 2- Concepts of Nuclear Physics, B.R. Cohen, 1987, Mc-Graw-Hill
- 3- Introductory Nuclear Physics, K.S. Krane, 1988, John Wiley & Sons.

## ذرات بنیادی مقدماتی

شماره درس : ۴۰۵

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکانیک کوانتمی ۲

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

درآمدی تاریخی به ذرات بنیادی ، دینامیک ذرات بنیادی، سینماتیک نسبیتی، تقارن‌ها، حالات مقید، قواعد فاینمن، الکترو دینامیک کوانتومی ، الکترو دینامیک کوارک‌ها و هادرون‌ها، کرومودینامیک کوانتومی ، اندرکنشهای ضعیف، تئوریهای پیمانه‌ای

ماخذ درس:

- 1- Introduction to Elementary Particles, D. Griffiths, 1987, John Wiley & Sons.
- 2- Subatomic Physics, H. Frauenfelder & E.M. Hemley, 1990, Prentice Hall.
- 3- Elementary Particles and Symmetries, L. Ryder, Gordon & Beach.

## فیزیک پلاسما



شماره درس : ۴۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترومغناطیس ۲، ترمودینامیک و مکانیک آماری

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

تعاریف ، حرکات یک ذره ، پلاسما بعنوان سیال، امواج در پلاسما و پخش و مقاومت پذیری، تعادل و پایداری، مقدمه ای بر نظریه جنبشی، آثار غیر خطی، مقدمه ای بر همجوشی کنترل شده

ماخذ درس :

1- Introduction to Plasma Physics, F. Chen

2- Physique des Plasmas, J.L. Delcroix

## اختر فیزیک



شماره درس : ۴۰۷

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: مکانیک تحلیلی ۱ و الکترومغناطیس ۱

همزمان: ترمودینامیک و مکانیک آماری

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

اساس مشاهده ای حالت فیزیکی داخل ستارگان ، ساختمان اولیه فازهای تحولی ، ساختمان نهایی اتمسفر ستارگان ، رده بندی ستارگان

ماخذ درس :

- 1- Swihart, Astrophysics and Stellar Astronomy (1960), John Wiley.
- 2- Vitense, Bohm, Introduction to Astrophysics, Vol. 1 & 2 (1990), Cambridge
- 3- Collins, Introduction to Stellar Astrophysics, (1989), Joh Wiley
- 4- Harwit, Concepts in Astrophysics, (1990) Springer Verlag

## مکانیک سیالات

شماره درس : ۴۰۸

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همزمان : مکانیک تحلیلی ۲



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

خواص سیال و تعاریف ، استاتیک سیال، مفاهیم جریان سیال و معادلات اصلی، آثار چسبندگی، مقاومت سیال، تحلیل ابعادی و تشبیه دینامیکی ، جریان قابل تراکم بدون اصطکاک، جریان سیال ایده آل دو بعدی

ماخذ درس:

Fluid Mechanics, V.L. Streeter & B.J.Wylie (7th Ed.), (1981) Mc-Graw-Hill

## لیزر

شماره درس : ۴۰۹

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : اپتیک و الکترومغناطیس ۱

همزمان : مکانیک کوانتمی ۲



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

- اندرکنش تشعشع با ماده
- پدیده‌های پمپاژ
- مشددهای نوری
- رفتار لیزرهای پیوسته - کاروپالسی
- خواص پرتو لیزری

ماخذ درس :

1- Principles of Lasers, O. Svelto, (1989), Plenum Press

2- Lasers, K. Thyagarajan & A.K. Ghatak, (1981), Plenum Press

## مکانیک آماری

شماره درس : ۴۱۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک و مکانیک آماری

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

حالت‌های یک سیستم مدل، آنتروپی و دما، توزیع بولتزمن و انرژی آزاد هلمهولتز، تشعشع حرارتی و توزیع پلانک، پتانسیل شیمیائی و توزیع گیبس، گاز کامل، گازهای فرمی و بوز، گرما و کار، انرژی آزاد گیبس و واکنشهای شیمیایی، تبدیلات فاز، نظریه جنبشی

ماخذ درس :

- 1- Thermal Physics, C. Kittel and H. Kroemer (1980), W. H. Freeman and Company
- 2- Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, Reif, Frederick, Mc-Graw-Hill (1965)
- 3- Thermal Physics, P.M.Morse, (1969), W.A. Benjamin Inc.



## کاربرد کامپیوتر در فیزیک



شماره درس: ۴۱۱

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری + ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز: مبانی کامپیوتر و برنامه سازی و ترمودینامیک و مکانیک آماری

سرفصل: درس شامل دو قسمت نظری و کار عملی با کامپیوتر به شرح زیر است

### الف: قسمت نظری (۳۴ ساعت):

- ۱- آشنائی با بعضی از جنبه های یکی از زبانهای برنامه سازی
- ۲- مروری بر روشهای عددی مورد نیاز (حل دستگاههای معادلات - حل عددی معادلات دیفرانسیل - محاسبه انتگرالها - روشهای ماتریسی و ....)
- ۳- شبیه سازیهای کامپیوتری با روش مونته کارلو و دینامیک مولکولی با ذکر مثالهایی از کاربرد آنها در مطالعه مواردی از قبیل: مواد چگال، پلاسما، قطعات نیمه رسانا، اختر فیزیک و محاسبات کوانتومی
- ۴- آشنائی با چند بسته نرم افزاری مورد نیاز در محاسبات علمی

### ب: کار عملی با کامپیوتر (۳۴ ساعت)

شامل ۲-۳ پروژه عملی کامپیوتری از موارد قسمت الف است که به دانشجویان واگذار می شود تا بطور فردی یا در دسته های چند نفره انجام دهند. (توصیه می شود اگر امکانات اجازه دهد حداقل یک پروژه با کامپیوتر اصلی و یک پروژه با کامپیوتر شخصی انجام گیرد). توصیه می شود یک پروژه در ساختن Interface بین آزمایش و کامپیوتر ساخته و مطالعه شود.

مأخذ درس :

- 1- M. Metcalf, Effective FORTRAN 77, Clarendon Press, 1986
- 2- R.W. Hockney & J.W. Eastwood, "Computer Simulation Using Particles", Adam Hilger 1988.
- 3- N.P. Allen and D.J. Tildesley, " Computer Simulation of Liquids", Clarendon Press, Oxford, 1987
- 4- Steven E. Koonin " Computational Physics " Addison-Wesely, 1985

توصیه می شود حداقل در این درس ۷۰ درصد مطالب ذکر شده پوشیده شود و بقیه مطالب با انتخاب مدرس باشد.



آزمایشگاه پیشرفته فیزیک ۱



شماره درس : ۴۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : مکانیک تحلیلی ۱

همزمان : مکانیک کوانتومی ۱

صورت آزمایشها (۶۸ ساعت): \*

- آزمایش ۱- تبدیل فوریه اپتیکی : بدست آوردن تبدیل فوریه دو بعدی یک شکل ساده با استفاده از عدسی، بدست آوردن عکس تبدیل فوریه، ( پروژه سیکنال پروسسینگ ).
- آزمایش ۲- هولوگرافی: تهیه هولوگرام فازی با استفاده از نورلیزر گاز هلیوم-نئون .
- آزمایش ۳- اسپین رزنانس الکترون: مطالعه بستگی میدان مغناطیسی به فرکانس رزنانس، تعیین ضریب  $g$ .
- آزمایش ۴- شکاف انرژی نیمه هادیها: اندازه گیری گپ نیمه هادی با استفاده از منحنی تغییرات مقاومت مخصوص، تست  $N$ .
- آزمایش ۵- اثر زیمن: ۱- اندازه گیری گشتاور مغناطیس اتم نئون در یکی از حالت‌های الکترونی و تعیین ضریب تفکیک مربوط به این حالت با استفاده از اثر زیمن.  
۲. محاسبه  $e/m$  (با استفاده از لامپ کادمیم).
- آزمایش ۶- اسپکترومترجرمی: آشنایی با چگونگی کار اسپکترومترجرمی و اندازه گیری یون  $K+$  یا  $Ca^{++}$ .
- آزمایش ۷- تکنولوژی فیلمهای نازک : آشنایی با تکنیک خلاء و ساخت فیلم نازک بروش تغییر.
- آزمایش ۸- الکترون شات نویز: مشاهده و اندازه گیری نویزیک دیود خلاء و محاسبه بار الکترون.
- آزمایش ۹- آزمایش آنالوگ کامپیوتر، تقویت کننده‌های عملیاتی: بررسی مدارهای مشتق گیر و انتگرال گیر، جمع کننده‌ها و حل معادلات دیفرانسیل درجه دوم.

- آزمایش ۱۰- تخلیه نوری: بررسی تکنیک تخلیه نوری و اندازه گیری میدان مغناطیسی زمین و تعیین ثابتهای زمانی تخلیه و تعیین رابطه فرکانس تشدید با شدت میدان مغناطیسی توسط روش اسپکتروسکوپی با فرکانس رادیویی .
- آزمایش ۱۱- اثر ترمیونیک: مطالعه تشعشع ترمیونیک الکترون از یک فلز گرم، اندازه گیری تابع کار فلز و بررسی تجربی معادله ریچاردسون داشمن و لانگمیر و مطالعه اثر میدان مغناطیسی بر روی جریان و تعیین  $e/m$  .
- آزمایش ۱۲- مدولاسیون با نورلیزر با استفاده از سلول الکترواپتیکی کر: اندازه گیری ضریب کر، بررسی خواص الکترواپتیکی منونیترونیژن و بدست آوردن ناحیه کارسلول.
- آزمایش ۱۳- نوسانات جفت شده الکتریکی و مکانیکی: بررسی جفت شدگی، بدست آوردن مدهای نوسانی متقارن و محاسبه پارامترهای معادله نوسان.
- آزمایش ۱۴- تخلیه الکتریکی در گازها: مطالعه و بررسی تخلیه الکتریکی در گازهای مختلف و بدست آوردن منحنی ولتاژ بر حسب شدت جریان در فشار پائین.
- آزمایش ۱۵- اندازه گیری زمان لختی قیدی دردی الکتریکیها: اندازه گیری ضریب دی الکتریک مایع Arocolor و مطالعه تغییرات این ضریب با فرکانس و درجه حرارت، تعیین ثابت لختی گشتاور دو قطبی دائمی این مایع و مطالعه تغییرات آن با درجه حرارت .
- آزمایش ۱۶- تاثیر پارامغناطیسی و تعیین ممان موثر مغناطیسی یون دو ظرفیتی فلز  $Mn^{++}$ : اندازه گیری تاثیر پذیری مغناطیسی محلول محتوی یونهای مغناطیسی و تعیین گشتاور موثر مغناطیسی آنها، مطالعه مغناطیس شدن مایع در اثر ازدیاد غلظت یونهای مغناطیسی.
- آزمایش ۱۷- ماکروویو: اندازه گیری فرکانس ماکروویو با استفاده از حفره زرنانس، اندازه گیری الگوهای تداخل و مطالعه انعکاس براگ.



آزمایش ۱۸- آزمایش اثر میدانی: مشاهده سطوح کریستالی، بدست آوردن تابع کار فلز تنگستن

\* ده هفته آزمایشگاهی از صورت فوق یا معادل آن با توجه به امکانات موجود.

زبان تخصصی



شمارش درس : ۴۱۴

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : زبان ۲

همزمان : ندارد

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

خواندن و تحلیل برخی متنهای فیزیک به زبان انگلیسی و نوشتن مقالات کوتاه فیزیکی به زبان انگلیسی.

نسبیت



شماره درس : ۴۱۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک جدید

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

- تبدیلات لورنتس، نتایج فیزیکی تبدیلات لورنتس، هندسه مینوکوفسکی، مکانیک نسبیتی، الکترو دینامیک نسبیتی، گروه لورنتس و برخی نمایشهای آن، نسبیت عام

ماخذ درس:

- 1- Introduction to Special Relativity , H.M. Schwartz
- 2- The Special Theory of Relativity, J. Aharoni
- 3- Principles of Relativity Physics, J.L. Anderson
- 4- Essential Relativity, H. Rindler

## نظریه گروه‌ها



شماره درس: ۴۱۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی فیزیک ۲ - حالت جامد ۱

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

۱- گرایش حالت جامد

**هفدهم** - گروه‌های انتزاعی - نمایش گروه‌های نقطه‌ای - ترکیب نمایشات و ضرب مستقیم گروه‌ها. قضیه ویگنر - گروه‌های نقطه‌ای - تجزیه نمایشات قابل تقلیل - به نمایشات غیر قابل تقلیل گروه‌های فضائی و نمایشات غیر قابل تقلیل آنها - طبقه بندی حالت‌های ارتعاشی و الکترونیکی یک بلور

ماخذ درس:

- 1- Application of Group Theory in Quantum Mechanics, M.I. Petrashin et al.
- 2- Applied Group theory, A.P. Cracknell
- 3- Group theory and Quantum Mechanics, Tinkham

۲- گرایش ذرات بنیادی

- نظریه مجرد گروه.

تعریف گروه - جدول ضرب - عناصر مزدوج - زیرگروه‌ها و هم‌مجموعه‌ها - ضرب مستقیم گروه‌ها - همومورفیزم - گروه‌های جایگشت. - نظریه نمایش گروه‌های محدود

زیر فضاهای تغییرناپذیر و نمایش‌های تقلیل پذیر - لم شور و قضیه تعامد - مشخصه‌های یک نمایش - (مثال گروه  $C_{47}$ ) - نمایش منظم - تجزیه نمایش‌های تقلیل پذیر - ضرب مستقیم نمایش‌ها - گروه‌های پیوسته و نمایش‌های آنها

گروه‌های توپولوژیکی و گروه‌های لی - گروه دوران در دو بعد و گروه‌های دوران در سه بعد - مولدهای گروه‌های لی - وزن (Weight) و خواص آن - نمودار وزن برای  $SU(n)$  و  $SU(3)$  - عملگرهای تانسوری - تابلوهای یانگ و تقارن یکانی

ماخذ درس:

- 1- Elements of group theory for physicists, by: A.W. Joshi Wiley eastern, 1984
- 2- Basics of Lie groups by: M. Gourdin, 1982 Edition, Frontiers
- 3- Group theory and quantum mechanics, by: M. Tinkham, Mc Graw Hill.

هواشناسی عمومی



شماره درس: ۴۱۸

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری - عملی

پیشنیاز: ترمودینامیک و مکانیک آماری

هدف: آشنائی کلی با مفاهیم هواشناسی

سرفصل درس: (۳۴ ساعت نظری، ۳۴ ساعت عملی)

- بخش یکم: مقدمه
- بخش دوم: خورشید، زمین و تابش
- بخش سوم: توازن گرمایی جو
- بخش چهارم: توزیع گرما
- بخش پنجم: ترمودینامیک و ایست شناسی
- بخش ششم: بخار آب و اثرهای ترمودینامیکی آن
- بخش هفتم: حرکت افقی درجو-بادها
- بخش هشتم: شناسانه‌های جریان‌ها درجو
- بخش نهم: گردش کلی
- بخش دهم: ساختار قائم چرخندها و واچرخندها
- بخش یازدهم: توده‌های هوا، ساختار و پیرایش آنها
- بخش دوازدهم: رئوس کلی تحلیل همدیده
- بخش سیزدهم: هواشناسی مدارگانی (حاره‌ای)
- بخش چهاردهم: رهیافتهای کمی به پیش بینی هوا
- بخش پانزدهم: میعان، بارش و الکتریسیته جوی
- بخش شانزدهم: توفانهای تندی و پدیده‌های وابسته
- پیوست الف: دیده بانیها و ابزارهای هواشناسی
- پیوست ب: دیده بانیهای هوای زیرین و ابر
- پیوست ج: یکاها و پایاها

ماخذ درس:

Byers, H.R., 1974 : General Meteorology, By: McGraw-Hill.



## هواشناسی دینامیکی ۱



شماره درس: ۴۱۹

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مکانیک تحلیلی ۲، هواشناسی عمومی، فیزیک جو

هدف: شناخت حرکتهای جوی

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

بخش یکم: نگرشی به جنبش شناسی

بخش دوم: معادلات حرکت

بخش سوم: معادلات مؤلفه‌ای حرکت

بخش چهارم: مختصات قطبی کروی

بخش پنجم: ترازمندی ایستایی در جو

بخش ششم: نگرشی مقدماتی به مسئله پیش‌بینی

بخش هفتم: معادلات حرکت در مختصات قائم

بخش هشتم: جریان و گردش

بخش نهم: چرخش سرعت، واگرایی و تغییر شکل

بخش دهم: حرکت متوازن

بخش یازدهم: سطحهای ناپوستگی

بخش دوازدهم: پراکندگی و موجهای بلند

ماخذ درس:

- 1- Haltiner, G.J. and F.L. Martin, 1957: Dynamical and Physical Meteorology  
By: McGraw-Hill
- 2- Belinskii, V.A., 1984: Dynamic Meteorology, OGIZ, Moscow, Artman et al.  
(Transl.) 1962, Monson
- 3-Holton, J.R., 1972: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic  
Press.
- 4- Wiin-Nielsen, A., 1973: Dynamic Meteorology in Wiin-Nielsen(ed), Comp.  
Meteor., Vol. 1, Part 1, WMO-No. 364
- 5- Gordon, A.H., 1962: Elements of Dynamic Meteorology, Univ. Press.



## کارگاه



شماره درس : ۴۲۰

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشناز : ندارد

همزمان : ندارد

سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

آشنا کردن کلی دانشجویان با عملیات اساسی و اولیه کارگاهی مثل: تراش، فرز کاری، انواع جوشکاری، فلزکاری، شیشه گری و کار با ماشینهای ابزار مختلف دیگر.

## پروژه کارگاهی فیزیک



شماره درس: ۴۲۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: کارگاه

همزمان: ندارد

سرفصل درس (۶۸ ساعت):

هدف: بالا بردن دید عملی دانشجویان در ارتباط با کارهای تجربی در آزمایشگاه و مراکز تحقیقاتی و کمک به انجام پروژه‌های دانشجویان در بخش تجربی فیزیک.

موضوع: طرح، محاسبه و ساخت وسایل و دستگاههای مختلف و تهیه گزارش فنی کار

پروژه می‌تواند با توجه به تواناییهای هر دانشجو و علاقه وی به یکی از چهار صورت زیر انجام گیرد:

۱- طرح و محاسبه و تهیه نقشه‌های عملی

۲- طرح و محاسبه و ساخت

۳- طراحی و ساخت

۴- ساخت یک یا چند وسیله طراحی شده

در هر یک از موارد فوق دانشجو باید با مقدمات کار یعنی ابزارشناسی، موادشناسی، نقشه‌کشی صنعتی و

استانداردهای ذریبط در حد پروژه آشنا شود و گزارش کار را همراه نقشه‌های اجرایی تهیه کند و تحویل دهد.

توصیه می‌شود که دانشجو این درس را در سال آخر دوره کارشناسی بگیرد.

پروژه فیزیک



شماره درس: ۴۲۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری یا عملی

پیشنیاز:

همزمان:

دانشجو باید ۳ واحد کار عملی یا نظری زیر نظر یک استاد بگذراند.  
توصیه میشود که دانشجو این درس را در سال آخر دوره کارشناسی بگیرد.

## فیزیک زمین (ژئوفیزیک)

شماره درس: ۴۲۳

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مکانیک تحلیلی ۱ و الکترومغناطیس ۱

همزمان: ندارد



سرفصل (۵۱ ساعت):

میدان گرانش زمین: شکل زمین، زمینواره (ژئوئید)، ساختار پوسته، اصول ایزوستاسی، جزر، چرخش زمین، حرکت تقدیمی اعتدالین، اغتشاش در چرخش زمین، لرزش (wobulation) و لرزش چند لو، معرفی روشهای گرانشی در اکتشافات ژئوفیزیکی

برداشت کلی از میدان مغناطیسی زمین: میدان مغناطیسی و مؤلفه های آن، اصول فیزیکی و دستگاههای مغناطیسی. میدان اصلی: تحلیل ریخت شناسی، تغییرات سده ای - خاستگاه میدان اصلی - ماگنتوهید رودینامیک، دیناموی هیدرومغناطیسی، چشمه های انرژی مغناطیسی

میدان های خارجی: رسانایی الکتریکی پلاسما، تغییرات مختلفی که منابع مغناطیسی خارجی بر میدان زمین القاء می کنند، تغییرات روزانه، طوفانهای مغناطیسی، معرفی روشهای مغناطیسی در اکتشافات ژئوفیزیکی

ماخذ اصلی درس:

۱- آشنائی با ژئوفیزیک - انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ترجمه شجاع الدین طاهری و عباس میررحمتی. ماخذ دیگر:

2- Physics of the Earth, F. D. Stacey

۳- ژئوفیزیک کاربردی - انتشارات دانشگاه تهران (تألیف W. M. Telford et al)

دروس گرایشی

گرایش حالت جامد



فیزیک حالت جامد ۲

شماره درس : ۵۰۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشناز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

بلورهای نیمه رسانا، سطح فرمی و فلزات، پلاسماها و پلاریتونها و پلارونها، خواص نوری داکسایترنها، ابررسانایی، دی الکتریکها و فروالکتریکها، دیامغناطیس، پارامغناطیس، فرو مغناطیس و پادفرومغناطیسی و میزرها، عیوب نقطه ای آلیاژها، نابجایی

ماخذ درس :

- 1- Introduction to Solid State Physics, C. Kittel, John Wiley & Sons
- 2- Solid State Physics, J. Burns (1986), Academic Press
- 3- Introductory Solid State Physics, H.P. Myers (1990), Taylor & Francis



آزمایشگاه فیزیک حالت جامد



شماره درس : ۵۰۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشناز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : فیزیک حالت جامد ۲

سرفصل درس : ( ۶۸ ساعت )

متناسب با امکانات تجربی در گروه و نیاز دانشجویان باتوجه به دروس نظری حالت جامد از میان آزمایشهای تخصصی حالت جامد غیر تکراری معادل ۶۸ ساعت فعالیت آزمایشگاهی.

فیزیک لایه های نازک



شماره درس : ۵۰۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشناز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : ( ۳۴ ساعت )

روشهای تولید لایه نازک، روشهای شناخت لایه نازک، خصوصیات نوری لایه نازک، خصوصیات مغناطیسی لایه نازک، خصوصیات الکتریکی لایه نازک، خصوصیات مکانیکی لایه نازک، کاربرد لایه نازک.

ماخذ درس :

Thin Film Physics, O. Sheheavens



## فیزیک قطعات نیمه رسانا ۱

شماره درس : ۵۰۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشناز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

نوارهای انرژی و چگالی حاملهای بار در نیمه رساناها، پدیده های ترابردوانتقال حاملهای بار، دو قطبی ها با پیوند (p-n)، قطعات نیمه رسانا با دو حامل بار (Bipolar Devices)، قطعات نیمه رسانا با یک حامل بار ، قطعات میکروویو، قطعات نوری

ماخذ درس :

Semiconductor Devices- physics and Technology, S.M. Sze, John Wiley & Sons Inc.  
(1985)

فیزیک قطعات نیمه رسانا ۲



شماره درس : ۵۰۴

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشناز : فیزیک قطعات نیمه رسانا ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

رشد و آرایش بلور ( Crystal Growth & Epitaxy ), ساخت قطعات نیمه رسانا با استفاده از اکسید کردن و لایه نشانی ( Oxidation & Film Deposition ), افزایش ناخالصی با استفاده از روش نفوذ و کاشت یونی، استفاده از روشهای چاپی و کنده کاری در ساخت قطعات نیمه رسانا، قطعات یکپارچه نیمه رسانا

ماخذ درس :

Semiconductor Devices, Physics and Technology, S.M. Sze, Jhon Wiley & Sons Inc.  
(1985)

ابرسیانایی و کاربرد آن



شماره درس : ۵۰۵

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : فیزیک حالت جامد ۲

فصل درس : ( ۵۱ ساعت )

- ۱- مقدمه‌ای بر تاریخچه و خواص کلی ابررسیانایی و ابرشاره‌ای.
- ۲- خواص مغناطیسی: اثر مایسنر و دیامغناطیس کامل، الکترومغناطیس ابررسیاناهای نوع I و II و حالت میانی.
- ۳- خواص ترمودینامیکی فاز جدید و ارتباط مغناطیسی آن.
- ۴- نظریه پدیده شناسی گینزبرگ - لاندائو و ابررسیاناهای نوع II (در این بخش میتوان مروری بر ابررسیانایی گرم ارائه داد).
- ۵- نظریه کوانتومی BCS و مسئله جفت‌های الکترون و (گپ) انرژی.
- ۶- تونل زنی، تداخل کوانتومی و اثر ژوزفسن .
- ۷\* - روشهای محاسباتی میانگین میدان برای دماهای غیر صفر.
- ۸\* - خواص کلی و تشابهات ابررسیاناهای گرم در چهارچوب نظریه جفت‌های الکترونی و حفره‌ای.
- ۹\* - مکانیسم‌های پیشنهاد شده و نظریه‌های موجود برای توجیه ابررسیانایی گرم.

مأخذ درس:

- 1-Introduction to Superconductivity,A.C.Rose-Innes and E.H.Phoderick(1976) Robert Maxwell Mc.
- 2-Superconductivity of Metals and Alloys,P.G.De gennes(1966) W.A.Benjamin
- 3-Introduction to Superconductivity,M.Tinkham(1985) Robert E.Kreiger Pub.
- 4-Theory of Superconductivity,J.R.Schrieffer(1983),Adolison-Wesely

گرایش حالت جامد

5-Superfluidity and Superconductivity(Third Edition),D.R.Tilley and J.Tilley(1990)  
Adam Hilger

6-High Temperature Superconductivity,Jeffrey W.Lynn(Editor) (1990),Springer-Verlag

7-Solid State Physics,Vol.42,Henry Ehrenreich and David Turnbull(Editor)  
(1989),Academic Press

مقالات زیر میتوانند مفید واقع شوند:

A: M.Tinkham and C.J.Lobb "Physical Properties of the New  
Superconductors,pages 91-134

B: K.C.Hass "Electronic Structure of Copper-Oxide Superconductors,page 213-270

تدریس مطالب ستاره دار با اختیار مدرس درس می باشد.



بلور شناسی

شماره درس : ۵۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشناز : ندارد

همزمان : ندارد



سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

۱- هندسه حالت بلورین :

خصائص عمومی بلور، تقارن خارجی بلورها، سیستمهای هفتگانه بلوری، ۳۲ طبقه بلوری، سلول واحد، شاخصهای میلر، شبکه های فضائی، اجزاء تقارن (محور تقارن، صفحات تقارن، گلابه ها، تقارنهای دیگر)، گروههای فضائی، اندازه گیری

ثابت شبکه، پیکهای براگ و عیبهای سیستماتیک، تعیین تقارن در بلورها، تعیین ساختمان بلوری

۲- تصویر استریوگرافیک بلور:

اصول، چگونگی ساخت یک استریوگراف، استریوگراف ساختمانهای بلوری

۳- یادآوری خواص اشعه X :

طیف های پیوسته و اختصاصی، جذب، فیلترها، تولید و آشکارسازی، ملاحظات ایمنی

۴- امتداد پراش اشعه X :

نظریه پراش، قانون براگ، طیف سنجی اشعه X، امتدادهای پراش، روشهای مختلف پراش

۵- روشهای مختلف عکسبرداری با اشعه X : دوربین لایه، دوربین پودری، دوربین نوسان کننده، دوربین

وایزنبرگ، دستگاه پراش سنج ( شرح هر دستگاه با ذکر موارد کاربرد )

۶- تعیین گروه فضائی و خواص بلورهایی که فاقد مرکز تقارن هستند

ماخذ درس :

Elements of X-ray Crystallography, Azaroff

p;pa;fn5,3

الکترونیک ۲

شماره درس : ۵۰۷

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشناز : الکترونیک ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

- مدارهای توان ساز ( شامل بررسی تقویت کننده های علامت با دامنه بزرگ کلاس A ، تقویت کننده های پوش پول ، تقویت کننده های کلاس B و AB و تنظیم کننده ها و ترستورها (SCR) .
- ترانزیستورها در فرکانس بالا ( شامل مدار معادل دورگه نوع P ، بررسی پهنای بهره با تغییرات فرکانس ) .
- بررسی تقویت کننده های چند مرحله ای .
- بررسی تقویت کننده های عملیاتی و تفاضلی .
- بررسی و محاسبات مدارهای رقمی یا دیجیتال ( شامل مدارهای AND ,OR ,NOR , NAND ساخت و مشخصات مدارهای یکپارچه (IC) )
- ترانزیستورهای با اثر میدان و بررسی و محاسبات مدارهای مربوطه .
- استفاده از مدارهای یکپارچه در سیستمهای قیاسی یا آنالوگ (شامل تقویت کننده های DC مشتق گیر و انتگرال گیر ، تقویت کننده ویدئو) .
- استفاده از مدارهای یکپارچه در سیستمهای رقمی یا دیجیتال (شامل مدارهای منطقی ، ترکیبی و ترتیبی ) .
- مختصری از ریز پردازنده ها (میکروپروسورها) .

ماخذ درس :

- 1- Electronic Devices and Circuits, Jacob Millman & Christos. Halkias
- 2- Intergrated Electronics, Jacob Millman & Christos C. Halkias
- 3- Electronics Principles, Albert P. Malvino
- 4- Basic Electronics For Scientists, James J. Brophy.



## آزمایشگاه الکترونیک ۲

شماره درس : ۵۰۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشاز : درس و آزمایشگاه الکترونیک ۱

همزمان : الکترونیک ۲



سرفصل درس : ( ۶۸ ساعت )

- آزمایش ۱- طرح و آزمایش تقویت کننده فشاری - کششی (تقویت کننده پوش پول).
- آزمایش ۲- طرح و آزمایش تقویت کننده فرکانس بالا و رسم نمودار بهره فرکانس.
- آزمایش ۳- طرح و آزمایش تقویت کننده باترانزیستور با اثر میدان (FET).
- آزمایش ۴- طرح و آزمایش تقویت کننده ولتاژ مستقیم.
- آزمایش ۵- مدارهای مشتق گیر
- آزمایش ۶- مدارهای انتگرال
- آزمایش ۷- طرح و آزمایش مدار تقویت کننده تفاضلی
- آزمایش ۸- طرح و آزمایش مدار تقویت کننده عملیاتی
- آزمایش ۹- طرح و آزمایش مدار چند نوسانی بی حالت
- آزمایش ۱۰- طرح و آزمایش مدار چند نوسانی تک حاکه
- آزمایش ۱۱- طرح و آزمایش مدار چند نوسانی دو حالت پایدار (مدار فلیپ فلاپ)
- آزمایش ۱۲- طرح و آزمایش مدارهای ترکیبی (آزمایش قضیه دومورگان)
- آزمایش ۱۳- طرح و آزمایش مدارهای ترتیبی (مانند بالا-پائین J-K)
- آزمایش ۱۴- طرح و آزمایش شمارنده ده تایی بطریقه پسخوراند (فیدبک)
- آزمایش ۱۵- طرح و آزمایش برای شمارنده ده تایی

گرایش حالت جامد

آزمایش ۱۶ - آزمایشهایی مانند آزمایشهای یادشده و در رابطه با درس نظری

تبصره:

از آزمایشهای مذکور، تعدادی، در حداقل ۱۵ جلسه دوساعته کار آزمایشگاهی لازم است ارائه گردد. در هر حال تعداد آزمایشهای انجام شده توسط یک دانشجو در یک نیمسال نباید از ۱۲ آزمایش کمتر باشد.



ماخذ درس:

Basic Electronics (Fifth Edition ), Paul B. Zbar

رشد بلور و تکنولوژی نیمه‌رساناها



شماره درس : ۵۰۹

تعداد واحد : ۳ (۱+۲)

نوع واحد : نظری و عملی

پیشناز : فیزیک حالت جامد ۲

همزمان : فیزیک قطعات نیمه‌رسانا ۱

سرفصل درس : ( ۶۸ ساعت )

الف: نظری ۲ واحد ( ۳۴ ساعت )

۱- مقدمه:

الف: میزان اهمیت و نفوذ تکنولوژی نیمه‌رسانا در زندگی امروز.

ب: یادآوری بعضی از خواص جامدات، مایعات و گازها (موارد استفاده در رشد بلور)

پ: یادآوری تعادل فازها و استفاده از نمودار فازها در رشد بلور

۲- رشد بلور از حالت بخار:

سینتیک رشد، انتقال ماده در حالت بخار، مثالهایی از موارد کاربرد.

۳- رشد بلور از حالت مایع (ذوب):

الف: روشهای مختلف (کشیدن بلور، رشد بلور در بوته و بدون بوته)

ب: شرح دستگاهها (کنترل و اندازه گیری درجه حرارت، حرکات آهسته مایع وصل بلور "دانه"، شرایط لازم)

۴- رشد بلور از محلول:

الف: در درجه حرارت کم و در درجه حرارت زیاد

ب: شرایط لازم، حلالها، روشهای سرد کردن آرام و تبخیری و گرادیان درجه حرارت، کنترل کیفیت بلورها

۵- رشد بلور در حالت جامد، نفوذ در حالت جامد و دیگر روشها:

۶- روشهای بریدن، سائیدن و آماده کردن سطح یک ورقه نازک نیمه رسانا

۷- لایه های نازک:

الف: روشهای فیزیکی تهیه لایه های نازک (تبخیر حرارتی، اسپاترینگ)، شرح دستگاهها و خصوصیات آنها

ب: روشهای شیمیایی تهیه لایه های نازک:

ب-۱- بوسیله جریان الکتریسته (الکتروپلیت کردن، آیوندایزیشن)

ب-۲- بوسیله حرارت جایگذاری از حالت بخار (VPD)، رشد حرارتی

۸- ایجاد طرحهای مختلف:



استفاده از ماسکهای تبخیری: لایه های مقاوم، روش میتوگرافی با نور، باستون الکترون، با اشعه X

۹- ساخت قطعات مختلف با استفاده از لایه های نازک:

مدارهای هادی، مقاومتها، عایقها، خازنها، یکسو کننده ها و ترانزیستورها، مواد مغناطیسی، ابررساناها

۱۰- ساخت مدارهای میکروالکترونیک:

الف: مدارهای تجمعی با میزان زیاد (LSIC): تاریخچه، اهمیت اقتصادی و روش ساخت.

ب: سیستمهای دیجیتال، حافظه های کامپیوتر، ریزپردازنده ها

ب: عملی ۱ واحد (۳۴ ساعت)

۱- آشنائی با دستگاههای خلا و طرز تهیه لایه های نازک بروش تبخیر حرارتی و استفاده از ماسکهای تبخیری

۲- رشد بلور از حالت بخار، مایع و محلول و یاد در حالت جامد بر حسب امکان

۳- سائیدن و آماده کردن سطح یک ورقه نازک سیلیکون

۴- تبخیر یک لایه نازک اکسید ایندیم (یا اکسید قلع) روی ورقه سیلیکون بالا و تهیه یکسو کننده

۵- آزمایشهای نظیر آزمایشهای فوق و در رابطه با درس نظری

گرایش حالت جامد

ماخذ درس:

1- Physics and Technology of Semiconductor Devices, A. S. Grove

2- The Growth of Crystals From Liquids , J.C. Brice

3- Crystal Technology, W.L. Bond

4- Handbook of Thin Film Technology, L. I. Maissel and R. Glang



دروس گرایشی

گرایش هسته‌ای



فیزیک هسته‌ای ۲

شماره درس : ۶۰۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشیناز : فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

واکنشهای هسته‌ای ، کاربرد قوانین بقا ، انواع واکنشهای هسته‌ای ، سطح مقطع ها ، واکنشهای هسته‌ای مرکب ، واکنشهای مستقیم ، مدل اپتیکی ، مدل اندر کنش سطحی و واکنشهای برهنه کردن ، شکافت هسته‌ای ، مسئله دو جسمی هسته‌ای ، مسئله دو ترون ، وابستگی اسپینی نیروهای هسته‌ای ، نوکلئون و پراکندگی نوکلئون ، سطح مقطع پراکندگی ، تعیین پتانسیلهای یکتائی (Singlet) و سه تائی (Triplet) ، نظریه مزونی نیروهای هسته‌ای ، نیروهای هسته‌ای ضعیف و بوزنهای واسطه برداری ، کرومودینامیک کوانتومی و نیروهای هسته‌ای قوی

ماخذ درس :

- 1- Elements of Nuclear Physics, W.E. Meyerhof, Mc Graw - Hill (1967)
- 2- Concepts of Nuclear Physics, Second Ed. B.R. Cohen, Mc Graw-Hill.
- 3- Introductory Nuclear Physics, K.S. Krane, John Wiley & Sons (1988).

آزمایشگاه فیزیک هسته‌ای



شماره درس: ۶۰۱

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان: ندارد

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

متناسب با امکانات تجربی گروه و نیاز دانشجویان با توجه به دروس نظری فیزیک هسته‌ای از میان آزمایشهای تخصصی هسته‌ای غیر تکراری معادل ۳۴ ساعت فعالیت آزمایشگاهی



فیزیک راکتور ۱

شماره درس: ۶۰۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشاز: فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان: ندارد



سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

فصل اول: مشخصات مواد متشکله راکتورهای هسته‌ای، طبقه‌بندی راکتورها از نظر نوترونی و کاربردی

فصل دوم: واپاشی هسته‌ای پرتوزا.

فصل سوم: چشمه‌های نوترون.

فصل چهارم: برهم کنش‌های نوترون.

فصل پنجم: تئوری پخش نوترون.

ماخذ درس:

۱- مقدمه‌ای بر مهندسی هسته‌ای - ترجمه علی افشار بکشلو و منیژه رهبر.

2- Introduction to Nuclear Engineering, John R. Lamarsh, 1983

3- Neutron Physics, K.H. Bechurts and K. Wirtz.

ترجمه علی افشار بکشلو و علی پذیرنده ۱۳۶۴

## فیزیک راکتور ۲

شماره درس : ۶۰۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشناز : فیزیک راکتور ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

فصل اول: سینتیک راکتور، نوترون‌های آبی و تاخیری، عمر نوترون آبی و تاخیری، راکتور بدون نوترون تاخیری، راکتور با نوترون تاخیری تعریف رادیواکتیویته، معادله رادیواکتیویته با ۶ گروه نوترون تاخیری و یک گروه نوترون تاخیری، خیزش آبی Prompt - Jump رادیواکتیویته‌های کوچک، میله‌های کنترل، میله کنترل مرکزی، اثر درجه حرارت بر روی رادیواکتیویته، اثر دوپلر، ضریب کند کننده، ضریب حفره، محصولات شکافت بعنوان سموم، زینال ۱۳۵، زینال پس خاموشی راکتور، ساماریوم ۱۴۹، ساماریوم پس از خاموشی راکتور، سایر محصولات شکافت بعنوان سموم، محاسبات سوخت هسته‌ای.

فصل دوم: برداشت حرارت از قلب راکتور، ملاحظات ترمو دینامیکی در مدار خنک کننده، تولید حرارت در میله‌های سوخت، حرارت ناشی از تابش، حرارت ناشی از واپاشی محصولات شکافت، حل معادلات انتقال حرارت بوسیله هدایت برای میله‌های سوخت صفحه‌ای و استوانه‌ای، انتقال حرارت به خنک کننده، معادلات توزیع درجه حرارت در امتداد کانال خنک کننده، ضریب انتقال حرارت، انتقال حرارت جوشان، بحران غلیان.

فصل سوم: ملاحظات ایمنی و زیست محیطی در راکتورهای هسته‌ای، اصول ایمنی در راکتورهای هسته‌ای، ترازهای ایمنی، بررسی محصولات شکافت گازی در قلب راکتور در حال کار، اثرات زیست محیطی، آزاد شدن محصولات شکافت گازی در یک حادثه راکتور هسته‌ای، حوادث راکتور، بررسی حادثه ناشی از دست دادن

## گرایش هسته‌ای

خنک کننده (LOCA)، سیستم‌های ایمنی اضطراری، بررسی مخاطرات حوادث هسته‌ای.

ماخذ درس :

۱- مقدمه‌ای بر مهندسی هسته‌ای - ترجمه علی افشار بکشلو و منیژه رهبر.

2- Introduction to Nuclear Engineering, John R. Lamarsh, 1983

3- Neutron Physics, K.H. Bechurts and K. Wirtz.

ترجمه علی افشار بکشلو و علی پذیرنده ۱۳۶۴



## آشکارسازها و سیستمهای اندازه گیری هسته‌ای

شماره درس : ۶۰۴

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشاز : فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

برهمکنش ماده و تشعشع، خواص عمومی آشکارسازهای تشعشع، آمارشمارش و پیشگوئی خطا، آشکارسازهای گازی، آشکارسازهای جرقه‌ای ( سنتیلاسیون)، آشکارسازهای نیمه هادی، آشکارسازهای نوترون، اطاقک جرقه‌ای (Spark Chamber)، شمارنده های چرنکوف، آشکارسازهای ردیاب شکل گیری تپی، توابع تپ خطی و منطقی، سیستمهای شمارش تپ، آنالیز دیجیتال، پارامترهای مؤثر در قدرت تفکیک و کارآئی آشکارساز، مدارهای زمانی و تفکیک تقاطع صفری (Zero Crossing)، آنالیز تک کاناله و چند کاناله

ماخذ درس:

- 1- Radiation Detection and Measurement, Glenn F. Knoll, John Wiley & Sons, Inc. (1979)
- 2- Nuclear Radiation Detection, William J. Price (Second Ed.), McGraw-Hill Book Company (1964)
- 3- Nuclear Electronics, John Wiley & Sons, Inc. (1974)

شتاب دهنده های ذرات



شماره درس : ۶۰۵

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشیناز : فیزیک هسته ای ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۳۴ ساعت)

شتاب دهنده های ذرات بعنوان ابزاری برای تحقیقات، اصول اساسی شتابدهی ذرات، شتاب دهنده های استاتیک، مولدهای واندوگراف، شتاب دهنده های تاندوم (Tandum)، ساخت شتاب دهنده های خطی، شتاب دهنده های خطی پروتونی و یونهای سنگین، شتاب دهنده های خطی الکترونی، شتاب دهنده های دایره ای با انرژی پائین: سیکلوترون، سینکروسیکلوترون، بتاترون، کسمترون (Cosmetron)، شتاب دهنده های دایره ای با انرژی بالا: سنکروترون پروتونی، سنکروترونی الکترونی، (AGS و AGS)، آینده شتاب دهنده های ذرات

ماخذ درس :

- 1- Nuclear Physics, E. Segre
- 2- Particle Acceleration, Jorosenblatt, Methuen & Col. L T D. (1968)
- 3- Techniques in Nuclear Structure Physics, J.B.A. England, Macmillan L T D. (1974)
- 4- Particle Acceleration ,Livingston

## رادیو ایزوتوپ و کاربرد آن



شماره درس : ۶۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش‌ناز : فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

مقدمه، نیمه عمر موثر، آمار واپاشی رادیو اکتیو، تولید هسته‌های پرتوزا، سن یابی (تاریخ سنجی) رادیو ایزوتوپی، کاربردهای پزشکی، صنعتی و کشاورزی، روشهای غنی سازی رادیو فارماسوتیک، اندازه گیری میزان تشعشع، آنالیز با فعال سازی نوترونی آشکارسازی تشعشع در (Invitro) و (Inviro) با استفاده از آشکارسازیهای خارجی، روشها و ابزارهای ویژه، مکانیسم آسیبهای بیولوژیکی، نحوه کار مطمئن با رادیو نوکلیدها

ماخذ درس:

- 1- Introductory Physics of Nuclear Medicine ,Ramesh Chandra
- 2- Nuclear & Radio Chemistry, Fredlom der & Kennedy
- 3- Applications of Nuclear Physics, J.H. Fremlin, The English Universities Press Limited. (1964)

آزمایشگاه رادیوایزوتوپ



شماره درس : ۶۰۷

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشناز : ندارد

همزمان : رادیوایزوتوپ و کاربرد آن

صورت آزمایشها: (۳۴ ساعت)

- رادیوایزوتوپ و علوم فیزیکی

تعیین آثار حفاظت ، ردیابهای رادیواکتیو، تعیین عمق و ضخامت، تشعشع بوسیله عقربه های ساعت، تفکیک رادیو شیمیائی بوسیله بیرون کشیدن حلال (Solvent Extra-action)، تفکیک بوسیله کاغذ کروماتوگرافی و اتورادیوگرافی....

- رادیوایزوتوپ و علوم زیستی:

اثر افتادن جذب فسفر وید بوسیله گیاهان، اثر تشعشع بر روی رویش دانه، جذب و ترکیب فسفر بوسیله ماهی از آب، پنخش فسفر در بدن حیوانات، جذب فسفر بوسیله خون قرمز، تبدیل (مبادله) کلسیم در استخوان.  
- رادیوایزوتوپها در صنعت و کشاورزی.



شماره درس : ۶۰۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشیناز : فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۳۴ ساعت)

روشهای تجربی در شیمی هسته‌ای ، شکاف هسته‌ای با نوترون، با ذرات باردار و با اشعه X ، ایزومریسم (هم ترکیبی) شکلی (Shape Isomerism) ، واکنشهای هسته‌ای در انرژیهای متوسط و در انرژیهای بالا ، انتقال نوکلئون در واکنشهای هسته‌ای، واکنشهای هسته‌ای با یونهای سنگین، کاربردهای شیمی هسته‌ای.

ماخذ درس:

Nuclear Chemistry, L. Yaffe



حفاظت در برابر پرتوها

شماره درس : ۶۰۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشیناز : فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۳۴ ساعت)

دزیمتری پرتوها، فعالیت ویژه، آثار بیولوژیکی پرتوها، واحدهای دزیمتری پرتوها، منابع طبیعی و مصنوعی پرتوها، استانداردها، حفاظت در برابر پرتوها، محاسبات مربوط به مدت تابش و دز برای اشعه گاما و ذرات باردار و نوترونها، محاسبات مربوط به حداکثر دز مجاز و حداکثر غلظت مجاز محاسبات مربوط به دریافت پرتو از اشکال هندسی مختلف چشمه ها، حفاظت در برابر پرتوها (خارجی و داخلی) سپر بندی در برابر پرتوها

ماخذ درس:

1- Introduction to Nuclear Engineering, J.R. Lamarsh, Addison- Wesley Publishing Company, Inc. (1966)

# دروس گرایش

## گرایش اتمی



## اپتیک کاربردی



شماره درس : ۷۰۰

تعداد واحد : ۳ (۱+۲)

نوع واحد : نظری و عملی

پیشیناز : اپتیک

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۳۴+۳۴=۶۸ ساعت)

یاد آوری اصول و قوانین ، نظریه عمومی سیستمهای اپتیکی، نظریه محوری دستگاههای اپتیکی، شکست سنج ها و طیف سنجی، نظریه فیزیکی تشکیل تصویر در دستگاههای اپتیکی بررسی و محاسبه ابیراهی ها، اپتیک چشمی، نورسنجی، رشته های اپتیکی و کاربرد آن

ماخذ درس:

1- Geometrical and Physical Optics, R.S. Langhurst

2- Instrumental Optics, G. A. Boutry

## اسپکتروسکوپی

شماره درس : ۷۰۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشیناز : مکانیک کوانتمی ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

انواع طیف سنجی ها، طیف سنجی نوری، طیف سنجی اوزه، طیف سنجی، فوتوالکترونی طیف سنجی تداخلی، طیف سنجی رادیو فرکانسی، طیف سنجی مادون قرمز، طیف سنجی اشعه گاما، انواع مختلف طیف سنجی های جرمی از قبیل یونیزه شدن بوسیله برخورد الکترون، یونیزه شدن بوسیله میدان، یونیزه شدن بوسیله یون ثانویه و یونیزه شدن بوسیله قوس الکتریکی

ماخذ درس:

- 1- Spectrophysics, A.P. Thorne
- 2- Spectroscopy and its Instrumentation, P. Bousquest,(Trans.: K.M Greenland)
- 3- Atomic Spectra & Atomic Structure, Gerhard Herzberg
- 4- Spectroscopy and Structure, Richard No. Dixon

روشهای تجربی در فیزیک اتمی



شماره درس : ۷۰۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشیناز : مکانیک کوانتمی ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

فصل اول - منابع ذرات اتمی و فوتونها

۱- منابع الکترون: ترمویونی، گسیل میدانی، ساطع شدن فوتو الکترونی، ساطع شدن الکترون ثانوی تفنگهای الکترونی، طرح تفنگهای الکترونی با جریان بالا، منابع مخصوص برای الکترونهاى انرژی یکسان، اپتیک الکترونی.

۲- منابع اتمی: فوران ملکولی، منابع گازهای تک اتمی، گسیل شیمیائی آنها و تجزیه مولکولها، اتمها درحالات نیمه پایدار و تحریک نوری، اتمهای سریع با مبادله بار منابع اتمی با شدت زیاد.

۳- منابع یونی: یونیزاسیون سطحی، منبع یونی گسیل میدانی، منابع فوتویونیزاسیون، منابع حاصله از بمباران الکترونی، منابع پلاسما، منابع مبادله بار، خنثی سازی بار فضائی.

۴- منابع فوتونی: منابع فوتونهاى مرئی و نزدیک ماورا بنفش.

فصل دوم - آشکار سازی ذرات اتمی و فوتونها

۱- الکترون، پوزیترون و پایونها: پارازیت‌های الکترونی در سیستم‌های آشکار سازی، پیش تقویت کننده های جریان دائمی DC & AC ، اسپکترومترهای یونی، استفاده از میدانهای چهار قطبی، آشکار سازی جرقه ای و حالت جامد

۲- آشکار سازی اتمها: Pirani Gauge، جذب الکترون با یونیزاسیون روی سطح آشکار سازها، یونیزاسیون با بمباران الکترونی، آشکار سازهای اتمهای رادیو اکتیو، آشکار سازی اتمهای سریع، آشکار سازی با پنخ الکترون

۳- آشکار سازی فوتونها: مقدمه‌ای بر اصول کلی آشکار سازی فوتونها، آشکار سازهای حرارتی، فوتو آشکار سازهای نیمه هادی، لامپ عکس (فوتوتیوب)، فوتودیود و لوله‌های تکثیر کننده فوتونی (فوتو مولتی پلایر)، آشکار سازهای فوتو یونیزاسیون



ماخذ درس :

Methods of Experimental Physics, Vol. 4- Atomic and Electron Physics, Part A- Atomic Sources and Detectors, Edited by V.W. H. Ughes and H.L. Schult, Academic Press (1967)

## کاربرد های لیزر



شماره درس : ۷۰۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : لیزر

همزمان : ندارد

سرفصل : (۵۱ ساعت)

- کاربرد های حرارتی لیزر:
- جوشکاری با لیزر، تراشکاری با لیزر، صیقل کاری لیزری ، کاربرد های لیزر در پزشکی ، لیزر در فیزیک پلاسما
- لیزر در اسپکتروسکپی:
- اسپکتروسکپی رامان، اسپکتروسکپی جذبی، اسپکتروسکپی گسیلی، لیزر در جداسازی ایزوتوپها، اپتوگالوانیک لیزری
- لیزر در اندازه گیری فاصله:
- اندازه گیری فواصل کوچک (انتروفرمتری)، اندازه گیری فواصل بلند ( تله متری)، لیزر در ارتباطات و مخابرات ، اندازه گیری سرعت مایعات، لیزر در ژیرومتري، لیزر در اندازه گیری آلودگی هوا
- هولوگرافی:

ماخذ درس:

- 1- Lasers and Their Applications M.J. Beesley, Taylor & Franets Inc.
- 2- Introduction to Lasers and Their Applications ,Donald C. O'shea, Wr. Callen, and W.T. Phodes, Addison-Wesley Inc.
- 3- Laser Application ,Monte Ross

## آزمایشگاه لیزر



شماره درس: ۷۰۴

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: لیزر و آزمایشگاه اپتیک

همیناز: ندارد

صورت آزمایشها (۶۸ ساعت):

- ۱- اندازه گیری پارامترهای پرتولیزری (توزیع قدرت - اندازه خال - واگرایی - همدوسی)
- ۲- تداخل با لیزر ( تداخل بین دو موج با تقسیم دامنه - تست مولفه های اپتیکی با استفاده از تداخل سلج تویمن - گرین اندازه گیری زاویه گوه با استفاده از فریزهای هیدینگر - خود تصویری و ...).
- ۳- پراش با لیزر (اندازه گیری پهنای شکاف با استفاده از پراش فرانهورفر - اندازه گیری طول موج لیزر با استفاده از شبکه عبوری).
- ۴- پلاریزاسیون با لیزر (تحقیق قانون مالوس - اندازه گیری زاویه بروستر و در نتیجه ضریب شکست مواد عبوری - مطالعه دوران صفحه پلاریزاسیون در میدان مغناطیسی).
- ۵- هولوگرافی (ثبت و بازسازی هولوگرافی - هولوگرافی فازی - تداخل سنجی هولوگرافی - اندازه گیری مدول یانگ - اندازه گیری جابجایی های کوچک و ...).
- ۶- تنظیم سیستم های نوری با لیزرها و مطالعه پدیده اسپکل (اندازه گیری کجی - اندازه گیری خروج از سطح تخت و ...).
- ۷- فیلترهای فضایی گسترده (نمایش تئوری آبه با تشکیل تصویر - صاف سازی با استفاده از مدولاسیون  $\theta$  - تهیه انواع گسترده ها (کپلری - گالیله ای).
- ۸- اندازه گیری سرعت نور با استفاده از پدیده دوپلر.
- ۹- آشکارسازی پدیده اپتوگالوانی لیزری با لیزر هلیوم - نئون.
- ۱۰- کار با مدولاتورهای الکترواپتیکی و کلیدزنی Q لیزرها.
- ۱۱- کار با آشکارسازهای نوری (تعیین جوابدهی طیفی - جوابدهی زمانی - بهره دهی کوانتومی و مطالعه پارازیتها).
- ۱۲- کار با مدولاتور و منحرف کننده آکوستو - اپتیکی.



## تکنیک خلاء

شماره درس : ۷۰۵

تعداد واحد : ۳ (۱ + ۲)

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ندارد



سرفصل درس : ( ۶۸ ساعت )

الف - نظری ۲ واحد : ( ۳۴ ساعت )

۱- مقدمه ای راجع به حالات میکروسکوپی و ماکروسکوپی گازها

۲- دستگاههای تولید خلاء (انواع پمپ ها)

۳- اندازه گیری خصوصیات پمپ

۴- دستگاههای اندازه گیری فشار (انواع فشار سنجها)

۵- نشت و اندازه گیری آن

۶- سیستمهای خلاء

۷- ساخت سیستمهای خلاء و مواد مصرفی

۸- کاربرد خلاء

ب- عملی ۱ واحد ( ۳۴ ساعت ) : این قسمت از درس به صورت پروژه در ارتباط با مطالب خوانده شده زیر نظر

استاد ارائه می شود.

ماخذ درس :

# دروس گرایشی

## گرایش هواشناسی



## هواشناسی سینوپتیکی ۱



شماره درس: ۸۰۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی عمومی

همنیاز: هواشناسی دینامیکی ۱

سرفصل درس: (۵۱ ساعت نظری)

فصل اول: اصول و مفاهیم هواشناسی سینوپتیکی.

فصل دوم: توده های هوا.

فصل سوم: محاسبه خصوصیات میدان سرعت باد.

فصل چهارم: جبهه های جوی.

فصل پنجم: گردش عمومی و منطقه ای جو.

مأخذ درس:

1- Zeverief, A.S, 1968:Synoptic Meteorology, Hydrometeorological Publishing.

2-Defant, F. (With H.T. Morth), : Synoptic Meteorology, in Wiin Nielsen, A. (ed),

Compendium of Meteorology, Vol. 1, part 3, WMO-NO. 364

## هواشناسی سینوپتیکی ۲



شماره درس: ۸۰۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی سینوپتیکی ۱

همنیاز: —

هدف: آشنایی با تحلیل نقشه های هواشناسی

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

بخش یکم: سیستمهای سینوپتیکی.

بخش دوم: تئوریهای توسعه سیکلونها و آنتی سیکلونها و حرکت آنها.

بخش سوم: اصول کلی و روشهای پیش بینی موقعیتهای سینوپتیکی.

بخش چهارم: اثرات کوهستان (اروگرافیک) بر فرآیندهای جوی.

بخش پنجم: گردش عمومی و منطقه ای جو.

مأخذ درس:

- 1- Zeverief, A.S, 1968: Synoptic Meteorology, Hydrometeorological Publishing.
- 2- Defant, F. (With H.T. Morth), : Synoptic Meteorology, in Wiin Nielsen, A. (ed), Compendium of Meteorology, Vol. 1, part 3, WMO-NO. 364

آزمایشگاه هواشناسی سینوپتیکی ۱



شماره درس: ۸۰۳

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: —

همزمان: هواشناسی سینوپتیکی ۱

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

۱- آشنایی با کدهای هواشناسی.

۲- تهیه نقشه های وضع هوا و تحلیل مقدماتی آنها.

۳- محاسبه مؤلفه قائم سرعت در سطوح ۸۵۰، ۷۰۰، ۵۰۰ میلیبار به روشهای ساده.

آزمایشگاه هواشناسی سینوپتیکی ۲



شماره درس: ۸۰۴

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: —

همزمان: هواشناسی سینوپتیکی ۲

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

روشهای مختلف پیش بینی سیکلونها و آنتی سیکلونها، روش پیش بینی نقشه های سطوح بالا، تهیه نقشه های ضخامت از طریق روش شبکه بندی، پیش بینی بعضی از پدیده های جوی (مه - بارندگی - رعد و برق - دید - ابر) از نقطه نظر سینوپتیکی، پیش بینی حرکت رودباد (جت استریم)، پرسش و تمرین

## هواشناسی دینامیکی ۲

شماره درس: ۸۰۵

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی دینامیکی ۱-

همزمان: ندارد



سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

فصل اول - معادله های تاو سرعت و واگرایی.

فصل دوم - بررسی مسئله پیش بینی در دستگاه P.

فصل سوم - دستگاه مختصات شبه لاگرانژی.

فصل چهارم - تاوه دایره ای ایستاده.

فصل پنجم - موج های جوی.

فصل ششم - آشفتگی جوی.

فصل هفتم - برخی از نمودارهای گردش کلی جو.

مأخذ درس:

1. Wiin-Nielsen, A., 1973 : Compendium of Meteorology, Vol. 1, part 1-Dynamic Meteorology, WMO No. 364.
2. Haltiner, G.J. and F.L. Martin, 1957 : Dynamical and Physical Meteorology, McGraw-Hill.
3. Holton, J.R., 1972 : An Introduction to Dynamic Meteorology, AP.

هواشناسی فیزیکی ۱



شماره درس: ۸۰۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک جو

همزمان: هواشناسی عمومی

هدف: فراگیری فرآیندهای فیزیکی جو از دیدگاه هواشناسی

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

بخش یکم: ترکیبات اتمسفر.

بخش دوم: تابش خورشید.

بخش سوم: تابش زمینی.

بخش چهارم: میانگین موازنه گرمایی.

بخش پنجم: ترمودینامیک هوای خشک.

بخش ششم: ترمودینامیک هوای مرطوب.

بخش هفتم: تعادل هیدرواستاتیک.

مأخذ درس:

1. Retallack, B.J., 1973 : Physical Meteorology, in Wiin-Nielson (ed.), Comp. Meteor., Vol. 1, part 2, WMO No. 364.
2. Haltiner, G.J. and F.L. Martin, 1957 : Dynamical and Physical Meteorology, McGraw-Hill.
3. Belinskii, V.A., 1948 : Dynamic Meteorology, OGIZ, Moscow; Artman et al.



گرایش هواشناسی

(Transl.), 1962, Monson.



آمار در هواشناسی - ۱

شماره درس: ۸۰۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲

همزمان: ندارد



سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

فصل اول: روشهای برآورد کردن.

فصل دوم: توزیعهای مورد استفاده در هواشناسی.

فصل سوم: استنباط آماری.

فصل چهارم: همبستگی.

فصل پنجم: مثالهایی از کاربرد آمار در هواشناسی.

مأخذ درس:

۱- افضل‌پور، نگره آمار، انتشارات دانشگاه تهران.

2- Han, Statistics in Hydrology.

3- Modd, Grybill and Bose, 1974, Theory of Statistics.

4- Thom, H.C.S., 1971. Some Methodes of Climatological Analysis, WMO No. 199

TP 103.

# دروس اختیاری فیزیک



فیزیک جدید ۲



شماره درس : ۹۰۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک جدید ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

اتمهای چند الکترونی (حالت پایه و تحریکهای ایتیکی)، آمار کوانتومی - مولکولها - جامدها (رساناها، نیمه رساناها، ابر رساناها و مواد مغناطیسی)، مدلهای هسته ای، تلاشی هسته ای و واکنشهای هسته ای، ذرات - کوارک - کوانتوم کرومودینامیک - نیروهای ضعیف - اندرکنشهای اساسی، نظریه وحدت بزرگ

ماخذ درس :

Elementary Modern Physics, Richard T. Weidner and Robert L. Sells

Copyright (1980), Allyn & Bacon, Inc.

Modern Physics, H.C. Ohanian (1987) Prentice-Hall

Essentials of Modern Physics, T. R. Sandin, (1989), Addison-Wesly Publishing

Co.

Introduction to the Structure of Matter, J. J. Brehm & W. J. Mullin (1989)

## اکوستیک



شماره درس: ۹۰۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک پایه ۳، معادلات دیفرانسیل

همزمان: ندارد

سرفصل: (۵۱ ساعت)

اصول ارتعاش، تارهای مرتعش، ارتعاش میله ها، ارتعاش پوسته های گرد و ورقه ها، موجهای صوتی تخت، پدیده های انتقالی، موجهای صوتی کروی، تشدید کننده ها و صافی ها، جذب موجهای صوتی در سیالات، بلندگوها و میکروفونها

ماخذ درس:

Fundamentals of Acoustics, Lawrence E. Kinsler and Austin R. Frey

فیزیک نجوم مقدماتی



شماره درس: ۹۰۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

همزمان: ندارد

سرفصل: (۵۱ ساعت)

مختصات اجرام آسمانی، منظومه شمسی، تحول ستارگان، انواع ستارگان، راه شیری، کهکشانها، کیهان شناسی

ماخذ درس:

- 1- Astronomy, A Physical Perspective, Kutner.
- 2- Astronomy, Chu. F.
- 3- Introductory Astronomy and Astrophysics, Smith and Zeilik.

## فیزیک فضا



شماره درس : ۹۰۳

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ندارد

سرفصل : (۳۴ ساعت)

مختصات سماوی و زمان، مکانیک سماوی، اتمسفر زمین، سایر سیارات منظومه شمسی و اتمسفر آنها، تابش آسمانی، شفقهای قطبی، کمربند تشعشعی زمین (کمر بند وان آلن)، داخل سیارات، مغناطیس زمین و سیارات، ستاره های دنباله دار، شهابها و محیط بین سیاره ای

ماخذ درس:

1- Introduction to Space Science ,R.C. Haynes, Jhon Wiley & Sons, Inc.

2- Introduction to the Physics of Space, Burno Rossi, ma S. Olbert, Mc Graw-Hill Inc.

تاریخ علم فیزیک

شماره درس : ۹۰۴

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : --

همزمان : --



سرفصل : (۳۴ ساعت)

فیزیک در جهان باستان - فیزیک در قرون وسطی (با تأکید روی سهم مسلمین در پیشرفت این علم) - فیزیک بعد از رنسانس - فیزیک قرن نوزدهم - فیزیک نوین \*

ماخذ درس :

- 1- Neugebauer, The exact sciences in antiquity, Brown University Press, 1957.
- 2- A. Soiyilli, The Observatory in Islam and its Place in the General History of the Observatory, pub. of the Turkish Historical Society, 1960.
- 3- O.H. Haskins, studies in the History of Medieval Science, Harvard University Press, 1927.
- 4- A.C. Crombie, Medieval and Early Modern Science, Vol. I & II, Doubleday Anchor Books, 1959.
- 5- E.J. Dijksterhuis, The Origin of Classical Mechanics From Aristotle to Newton,



Univ. of Wisconsin Press, 1959.

7- C.C. Gillispie, The Edge of Objectivity -an Essay in the History of Scientific Ideas, Princeton Univ. Press, 1960.

8- E. Wittacker, History of the Theories of Aether and Electricity Vol. I & II, Thomas Nelson & Sons , 1953.

9- G. Holton, Thematic Origins of Scientific Thought, Harvard University Press, 1988.

10- A.E. Health, Scientific Thought in the Twentieth Century, Fredrich Ungar Pub. Co. 1954.



فلسفه علم

شماره درس : ۹۰۵

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : --

همزمان : --



سرفصل : (۳۴ ساعت)

تعریف فلسفه علم - تبیین علمی - توصیف علمی - پیش بینی - علیت و قانون ، استقراء و توجیه آن، مسبوقیت مشاهده به تئوری - دیدگاههای پوپر، لاکاتوش و کوهن در مورد وضعیت تئوریهها، معقولیت و نسبی انگاری ، رئالیسم، معضلات فلسفی فیزیک معاصر

- 1- Philosophy of Science, edited by E.D. Klemke, Promethens Books, 1988
- 2- The Philosophy of Science, edited by R. Boyde, MIT Press, 1991
- 3- What is this called Science, A.F. Chalmers, Open University Press, 1983
- 4- The Logic of Scientific Discovery, K. Popper, Hutchinson, 1972.

## مبانی فلسفی مکانیک کوانتمی



شماره درس: ۹۰۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیازدرس: مکانیک کوانتمی ۱

همزمان: ندارد

سرفصل: (۳۴ ساعت)

فهرست مطالب:

نظریه پردازان کوانتمی و دنیای واقعی فیزیکی - آیا مکانیک کوانتمی یک نظریه کامل است؟ دو گانگی موج - ذره، پارادوکس اینشتین - پودولسکی - روزن، قضایای بل، واقعیت فیزیکی در فیزیک معاصر

### منابع

1- Quantum Paradoxes and Physical reality, Franco Selleri (1987), Kluwer Academic Pub.

2- Mystery of the Quantum World, E. Squires (1986), Adom-Hilger.

3- Speakables and unspeakables in Quantum Mechanics, J.S. Bell (1987), Cambridge.

۴- تحلیلی از دیدگاههای فلسفی فیزیکدانان معاصر، نوشته دکتر مهدی گلشنی، انتشارات امیرکبیر.

## امواج

شماره درس: ۹۰۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک پایه ۲

همزمان: ندارد



سرفصل: (۵۱ ساعت)

شامل:

نوسانات آزاد سیستمهای ساده، نوسانات آزاد سیستمهای باچند درجه آزادی، نوسانات واداشته، امواج گذرا (Travelling Waves)، انعکاس، مدولاسیون، پالس ها و بسته های موج، امواج در دو یا سه بعد، پلاریزاسیون.

ماخذ درس:

1- Waves (Berkeley Physics Course-Vol. 3), F.S. Crawford, Jr.

2- Waves and Vibrations, A.P. French (1971), Norton.

محیط های الکترومغناطیس



شماره درس : ۹۰۸

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترومغناطیس ۱

همزمان : ندارد

سرفصل : (۵۱ ساعت)

انتشار در محیط های خطی، محیط همسانگرد (ایزوتروپ)، محیط غیر همسانگرد، آثار مغناطیسی اپتیکی در پلاسما، آثار مغناطیسی اپتیکی در عایقهای مغناطیس، انعکاس و انکسار، امواج الکترومغناطیس سطحی، انعکاس چند گانه، انتشار بین سطوح موازی هادی، انتشار در یک قطعه دی الکتریک، انتشار از میان موجبرهای هادی، انتشار از میان موجبرهای دی الکتریک، پراکندگی، پراکندگی بوسیله یک کره دی الکتریک، پراکندگی بوسیله یک روزنه در یک پرده دی الکتریک، هولو گرافی، پراش کریستالی، پراکندگی رایلی، تشعشع چرنکف، محیط فعال (نوسانات کلاسیکی، تقویت میکروویو، تقویت نور)

ماخذ درس:

Electromagnetic Fields Sources and Media, Alan M. Portis, John Wiley & Sons, Inc. (1970).

ریاضی فیزیک ۳



شماره درس : ۹۰۹

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی فیزیک ۲

همزمان : ندارد

سرفصل : (۵۱ ساعت)

تابع گاما، توابع بسل، توابع لژاندر، توابع خاص، تبدیلات انتگرالی، معادلات انتگرالی

ماخذ درس:

1- Mathematical Methods for Physicists, J. Arfken (1985), Academic-Press.

نقد و بررسی کتب فیزیک دبیرستانی ۱



شماره درس : ۹۱۰

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ندارد

سرفصل : (۱۷+۳۴=۵۱ ساعت)

در این درس، محتوای کتب فیزیک دبیرستانی بصورت مشروح بررسی و مورد بحث و تبادل نظر قرار می گیرد. ضمناً آزمایشهای مهمی از کتب فیزیک دبیرستانی که جزو صورت آزمایشهای فیزیک پایه ۱، ۲ و ۳ منظور نشده‌اند تنظیم و ارائه میشوند.

## فیزیک محیط زیست



شماره درس : ۹۱۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه ۳

همزمان : ندارد

سرفصل : (۵۱ ساعت)

سیمای فیزیکی محیط زیست، مختصری از قوانین گازها و قوانین انتقال، تشعشع محیط، میکرواقلیم شناسی تشعشع (مانع شدن، جذب و انعکاس)، انتقال اندازه حرکت، انتقال حرارت، انتقال جرم (گازها و بخار آب و ذرات)، توازن حرارتی حالت پایا (سطوح آب و نشو و نمای گیاهان و حیوانات)، توازن حرارتی گذرا، پی آمد میکرو هواشناسی (نمایه ها و شارها، تعبیر اندازه گیریها).

ماخذ درس:

1- Principles of Environmental Physics (2nd ed.), J.L. Monteith to M.t.t. Unsworth  
(1990)- Edward Arnold.



آزمایشگاه پیشرفته فیزیک ۲



شماره درس : ۹۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : --

همزمان : --

سرفصل : (۶۸ ساعت)

متناسب با امکانات تجربی موجود در گروه و نیاز دانشجویان و باتوجه به دروس تخصصی ارائه شده از میان آزمایشهای تخصصی در زمینه اتمی، لیزر، اپتیک، پلاسما، طیف سنجی و .... تعدادی معادل ۶۸ ساعت فعالیت آزمایشگاهی که در آزمایشگاه پیشرفته ۱ ارائه نشده باشد.

اقلیم شناسی - ۱



شماره درس: ۹۱۴

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی عمومی، فیزیک جو

همنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با مفاهیم بنیادی اقلیم شناسی و شناسایی اقلیم های مختلف

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

- بخش یکم: ماهیت و اهمیت ثبت داده ها.
- بخش دوم: نظریه بنیادی اقلیم شناسی فیزیکی.
- بخش سوم: اقلیم شناسی کاربردی و منطقه ای.
- بخش چهارم: اقلیم شناسی سینوپتیکی.
- بخش پنجم: زیست اقلیم شناسی.
- بخش ششم: طبقه بندی اقلیم های دریایی.
- بخش هفتم: مفهوم ویژه تحلیل های اقلیمی.
- بخش هشتم: روش های ویژه در تحلیل اقلیم شناسی.

مأخذ درس:

Lowry, W. : Compendium of lecture notes in climatology for class III meteorological personnel, WMO-No.335.



## پیش بینی عددی وضع هوا

شماره درس: ۹۱۵

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی دینامیکی ۲

همنیاز: —

سرفصل درس (۵۱ ساعت):

مقدمه

تعریف، تاریخچه

فصل اول: تصویر بر روی نقشه.

فصل دوم: تحلیل نرده ای (مقیاسی).

فصل سوم: رابطه های انتگرالی چرخش سرعت و انرژی.

فصل چهارم: روشهای عددی.

فصل پنجم: انواع موجهای آمیخته و پالایش آنها.

فصل ششم: الگوی فشار ورد.

مأخذ درس:

1. B.J. Retallack 1981, Compendium of Meteorology Vol. 1, WMO-NO. 364
2. John C. Johnson 1954, Physical Meteorology

## هواشناسی هوانوردی ۱



شماره درس: ۹۱۶

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی سینوپتیکی ۱

همنیاز: هواشناسی سینوپتیکی ۲

هدف: فراگیری فرآیندهای هواشناسی در هوانوردی

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

بخش یکم: تشکیل یخ روی هواپیما.

بخش دوم: آشفته‌گی جوی.

بخش سوم: پرواز در طرحهای فشار.

بخش چهارم: سیماهای هواشناختی برنامه ریزی پرواز.

بخش پنجم: عملیات هوانوردی.

بخش ششم: خدمات هواشناختی در هواپیمایی بین‌المللی.

بخش هفتم: پنخس اطلاعات هواشناختی.

بخش هشتم: پیامهای هواشناختی هوانوردی.

مأخذ درس:

1. Retallack, B.J., : Aeronautical Meteorology, in Wiin-Nielsen, A. (ed.),  
Compendium of Meteorology, Vol.II,Part 2,WMO-No.364

## فیزیک جو



شماره درس: ۹۱۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک پایه ۲ و ریاضی عمومی ۲

همنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با علوم جو با دیدگاه فیزیکی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

بخش یکم: کلیاتی در باره ساختار و خواص کلی جو.

بخش دوم: نگاهی کوتاه به مسئله تابش و رژیم گرمایی.

بخش سوم: اثرات گرانش.

بخش چهارم: ترکیبهای استراتسفر و مزوسفر، ازن جوی.

بخش پنجم: ترکیب و ساختار گرمسپهر (ترموسفر).

بخش ششم: یونسفر و ناحیه های یونسفری (یونسپهر و ناحیه های آن).

بخش هفتم: مقدمه ای بر میدان مغناطیسی زمین و تغییرات آن.

بخش هشتم: مقدمه ای بر درخشندگی جو و نورهای قطبی.

مأخذ درس:

1. Fleagle, R.G. and J.A. Businger, 1963 : An introduction to atmospheric physics, Academic Press
2. Craig, R.A., 1965 : The upper atmosphere meteorology and physics, Academic Press

زلزله‌شناسی عمومی

شماره درس: ۹۱۸

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی فیزیک ۱

همزمان: --



سرفصل: (۵۱ ساعت)

مروری بر مکانیک محیطهای پیوسته، امواج کشسان، امواج پیکره‌ای و سطحی، علل و توزیع زمینلرزه، زمینلرزه خیزی زمین، سازوکار و کانون زمینلرزه‌ها، نظریه زمین ساختی صفحه‌ای، مطالعه ساختار زمین، استفاده از امواج زمینلرزه، لرزه‌نگارها، زمینلرزه‌شناسی حرکات قوی، مطالعه پارامترهای منبع زمینلرزه، دستگاه‌های سنجش حرکات قوی، برآورد حرکت شناسی از زمینلرزه در یک محل، طیف‌های شتاب، سرعت و جابجائی و برآورد خطر زمینلرزه در یک ناحیه، معرفی روش‌های لرزه‌نگاری در اکتشافات ژئوفیزیکی.

مأخذ اصلی:

۱- آشنائی با ژئوفیزیکی - از انتشارات مرکز نشر (ج.د - گارلند).

مأخذ دیگر:

۲- ژئوفیزیک کاربردی - از انتشارات دانشگاه تهران (دبلیو.ام. تلفورد و دیگران)

3- Introduction to Theoretical Seismology, Ballen & Bolt.

## آلودگی هوا



شماره درس: ۹۱۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی فیزیکی - ۱

همنیاز: —

هدف: شناسایی آلوده کننده های جو و آشنایی با مفاهیم بنیادی آلودگی هوا

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

- بخش یکم: مقدمه مسائل زیست محیطی.
- بخش دوم: تأثیر جهانی آلودگی هوا.
- بخش سوم: منابع آلودگی و گسیلهای آن.
- بخش چهارم: ترمودینامیک، جنبشها و آلودگی هوا.
- بخش پنجم: فتوشیمی.
- بخش ششم: اتومبیل.
- بخش هفتم: هواشناسی.
- بخش هشتم: پاشندگی قارچ (Plume).
- بخش نهم: خیزش قائم.
- بخش دهم: ذرات.
- بخش یازدهم: اکسیدهای گوگرد.
- بخش دوازدهم: اکسیدهای ازت (منابع).
- بخش سیزدهم: برخی اثرهای آلودگی هوا.
- بخش چهاردهم: اثرهای آلودگی بر روی سلامتی انسان.
- بخش پانزدهم: کیفیت هوا و استانداردهای انتشار.
- بخش شانزدهم: نتایج.

مأخذ درس:

1. H.C. Perkins, 1974 Air Pollution, McGraw-Hill.
2. A.C. Stern, 1968, Air Pollution, Academic Press.