

۹  
۹  
۱



امضاء

۱۳۷۱/۹/۲۸

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

برنامه آموزشی

دوره کارشناسی فیزیک

گروه علوم پایه

کمیته تخصصی فیزیک



تصویب دویست و چهل و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۱/۹/۲۸



تاریخ ..... ۵ مرداد ۱۳۷۸  
شماره ..... ۱۱۴/۹۹۲  
پیوست .....

اصلاحات در برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک  
مصوبه جلسه ۳۷۷ مورخ ۱۳۷۸/۴/۲۰ شورای عالی برنامه ریزی

شورای عالی برنامه ریزی در جلسه ۳۷۷ مورخ ۱۳۷۸/۴/۲۰ خود بنابه پیشنهاد گروه علوم پایه، اصلاحات زیر را در برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک (مصوبه جلسه ۲۴۴ مورخ ۱۳۷۲/۱۲/۹ تصویب کرد.

- ۱- دروس الکترومغناطیس ۱ و ۲ به جای ۳ واحد هر یک در ۴ واحد ارائه می شود (محتوا تغییر نمی کند).
- ۲- دروس مکانیک کوانتومی ۱ و ۲ به جای ۳ واحد هر یک در ۴ واحد ارائه می شود (محتوا تغییر نمی کند).
- ۳- درس اپتیک موجی می تواند با درس الکترومغناطیس ۲ به صورت هم نیاز ارائه شود.
- ۴- درس نجوم مقدماتی پیشنهادی دروس اخترنفیزیک است.
- ۵- دانشجویان این رشته پس از انتخاب گرایش، می توانند هر یک از دروس سایر گرایشها را نیز به عنوان درس اختیاری انتخاب کنند.

۶- جمع واحدهای درسی دوره کارشناسی فیزیک ۱۳۵ واحد به شرح زیر است.

دروس عمومی :	۲۰ واحد	دروس تخصصی انتخابی :	۱۸ واحد
دروس پایه :	۳۳ واحد	دروس گزینشی :	۹ واحد
دروس تخصصی الزامی :	۴۳ واحد	دروس اختیاری :	۱۲ واحد

۷- این مصوبه از ابتدای سال تحصیلی ۷۹-۱۳۷۸ برای دانشجویانی که از این به بعد، این درس را انتخاب می کنند لازم الاجرا است.

محمد علی سهروردی  
۵/۱۳

رأی صادره جلسه ۳۷۷ مورخ ۱۳۷۸/۴/۲۰ شورای عالی برنامه ریزی، در خصوص اصلاحات در برنامه دوره کارشناسی فیزیک، صحیح است، ابلاغ شود.

دکتر مصطفی معین

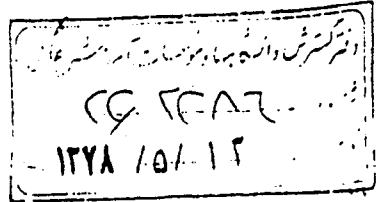
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

دکتر محمد علی سهروردی  
رئیس دانشکده فیزیک  
مجلس بلامانع خواهد بود  
۱۳۷۸/۵/۱۴

رونوشت : معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
خواهشمند است به واحدهای مبعری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



۸۷۱۸  
۱۱۳۲۱۵۴۸

۱۶۱۶  
۲۰۱۶  
۲۰۱۶

جناب آقای دکتر کهنسال  
مدیر کل محترم دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی  
دانشگاه آزاد

سلام علیکم

با بنفشه نیریز و همسر  
عطف به نامه شماره ۳۶/۶۳۹۱۷ مورخ ۱۳۸۰/۴/۲۲ به  
استحضار می رساند هر دو درس مکانیک کوانتومی ۱ و  
ترمودینامیک پیشیناز درس حالت جامد هستند. اب

دکتر سیدمحمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی

۲۵۵۵۸  
۱۳۸۰ ۷/۲۵

دکتر مطالبی

دفتر  
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۰۱۰۰۰  
تلفن فکس: ۰۲۱-۸۸۰۰۱۰۰۱  
شماره فکس: ۰۲۱-۸۸۰۰۱۰۰۲  
معمولاً ساعت: ۰۸:۳۰ تا ۱۷:۳۰  
نشانی: تهران، خیابان ولیعصر  
Website: www.aou.ac.ir



تلفن

نشانی

پست



وزارت آموزش عالی

تلفن

نشانی

پست

باسمه تعالی

برادر ارجمند جناب آقای دکتر نائینی  
دبیر محترم و شورا ابعالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سلام علیکم

احتراماً - پیرو نامه شماره ۳۶/۱۳۸۹ مورخ ۱۳۸۳/۱/۲۳ که تقویم  
آن ضمیمه می باشد خواهشمند است مقور فرمایید از اقدامات بعمل آمده  
دانشگاه آزاد اسلامی را مطلع نمایید. ۴/۱۶/۱۶

با احترامات مجدد کهنسال  
مدیر کل دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی  
دانشگاه آزاد اسلامی  
۲۳۹۱  
۲۱  
۸۰۲۲

رونوشت:  
سه دفتر، مطابقت و برنامه ریزی آموزشی همراه کلیه سوابق

شماره پست: تهران، خیابان ولیعصر، پ. م. ۳۵۸۸۱۶۸-۷۲  
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۰۱۰۰۰  
تلفن فکس: ۰۲۱-۸۸۰۰۱۰۰۱  
سایت: www.aou.ac.ir



شماره:

پست:

بسمه تعالی

برادر ارجمند جناب آقای دکتر نائینی

مدیر محترم شورای عالی برنامه ریزی و وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
سلام علیکم

احتراماً بر اساس بررسیهای بعمل آمده در سرفصل دروس دوره  
کارشناسی رشته فیزیک - مسوب دویست و چهل و چهارم این جلسه  
شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۷۱/۱۲/۹ که فعلاً "ملاك" عمل میباشد  
برای درس فیزیک حالت جامد ۱ در جدول شماره ۴ صفحه ۸ سرفصل  
پیش نیاز کد ۳۰۹ (مکانیک کوانتومی ۱) و همینانز کد ۲۰۴  
(ترمودینامیک و مکانیک آماری) مشخص شده است در حائیکه در صفحه  
۵۵ هر دو بعنوان دروس پیش نیاز مشخص شده اند و عبارات زیر در  
خواهشمند است مقرر فرمایند بر روی و اطلاع نظر گردد.

زحمت و تسریع در ارسال پاسخ موجب مزید امتنان خواهد بود. ش/۱/۲۱

منصور کهنسال

مدیر کل دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی

دانشگاه آزاد اسلامی  
منصور کهنسال

رونوشت: واحد شهرضا عطف به نامه شماره ۹۷۲۱ مورخ ۷۸/۱۲/۲۱ جهت اطلاع

دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی - مراد سابقه

آدرس تهران: پاسداران پیمان مشم پلاک ۷۲-۲۵۸۸۱۶۸۸ - کس ۲۵۴۹۶۰۶ - نشانی پستی ۱۹ - صندوق پستی ۱۹۵۸۵/۲۶۶

از طرف

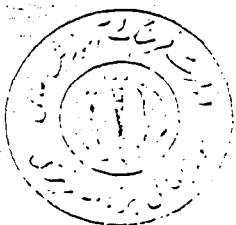
۷۸/۱۲/۲۱

ت: گروه محترم آموزشی فیزیک جهت اطلاع با یادآوری این نکته که فعلاً تا رسیدن پاسخ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه آموزشی

دوره کارشناسی فیزیک



کمیته تخصصی: ۰۲۰۰۰۰

شاخه: ۰۰۰۰۰۰

کد رشته: ۳۲۲۰۲

گروه: علوم پایه ۳۰۰۰۰۰

رشته: فیزیک ۰۰۴۰۰

دوره: کارشناسی ۰۰۰۰۰۲

شورای عالی برنامه ریزی در دوست و چهل و چهارمین جلسه مورخ  
۱۳۷۱/۱۲/۱۳ براساس طرح دوره کارشناسی فیزیک که توسط کمیته تخصصی فیزیک  
گروه علوم پایه شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تائید این گروه رسیده است،  
برنامه آموزشی این دوره را در سه 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 موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره میشوند.  
ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تاسیس می‌شوند  
و بنا بر این تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند.  
ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط  
دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۱۳۷۱/۱۲/۲۱ کلیه دوره‌های آموزشی و برنامه‌های مشابه موسسات در زمینه کارشناسی  
فیزیک در همه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می‌شوند و  
دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات می‌توانند این دوره را دایر و  
برنامه جدید را اجرا نمایند.

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

رای صادره در دوست و چهل و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۱/۱۲/۱۳

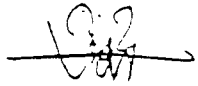
برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک  
که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود  
با اکثریت آراء بتصویب رسید.

رای صادره در دویست و چهل و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۱/۱۲/۱۳ در مورد  
برنامه آموزشی دوره کارشناسی فیزیک صحیح است که بسرود اجراء گذاشت شود.

مورد تأیید است :

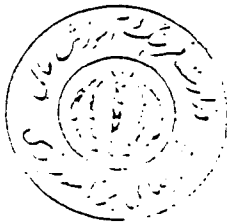
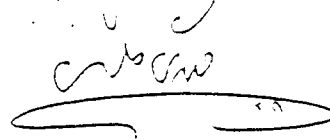
دکتر سید محمد رضا هاشمی گلبابگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



دکتر مهدی گلشنی

سرپرست گروه علوم پایه



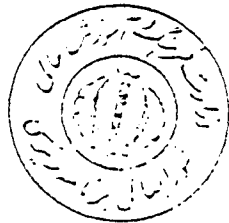
رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ می شود.

سید محمد کاظم نائینی

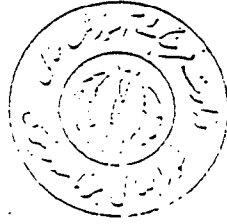
دبیر شورای عالی برنامه ریزی



روزنامه علمی، تجربی و ادبی سیریت

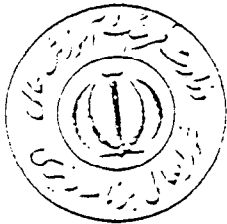


فصل اول - مشخصات کلی





کمیته فیزیک گروه علوم پایه شورا ابمانی برنامه ریزی، پس از بررسی کامل کیفیت اجرایی برنامه های منسوب شورا ابمانی اشکاب فرهنگی، محتوای آنرا به واقعیات زیر:



۱- اجرای یک دوره کامل برنامه قبلی وامکان ارزیابی نشاط فرت و سنف آن

۲- اظهار نظرات 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 شخصیتی است که بتواند جوابگویی نیازهای متوع 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 زیر است :

الف : فیزیک

ب : دبیری فیزیک

طول دوره :

طول متوسط دوره کارشناسی فیزیک چهارسال و شامل ۸ ترم (با ۱۷ ساعت تئوری) می باشد. هر واحد نظری به مدت ۱۷ ساعت در طول ترم سال ارائه می شود.

هر واحد عملی فیزیک در حداقل ۳ ساعت ارائه می شود. منتحبی به علت کیفیت خاص برخی از آزمایشهای فیزیک که نیاز به مدت زمان بیشتری دارد، نوسب می شود. دروس عملی فیزیک در ۱۱ جلسه سه ساعته ارائه می شوند - مسلماً در این جلسات حداقل سه ساعتی یک با دو آزمایش به نوبت به نوبت اجرا خواهد شد.

واحد های درسی :



تعداد کل واحد های 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 گرایش:
۶	۱۲	دروس اختیاری*
۱۳۱	۱۳۱	جمع

توضیحات :

دروس عمومی - پایه و تخصصی الزامی، مشترک بین کلبه دانشجویان فیزیک می باشد که به ترتیب

\* از دروس مشترک فیزیک با سایر رشته های دانشگاهی

مطابق جدول ۱ و ۲ و ۳ فصل ۲ گزینت می شوند.

دروس تخصصی انتخابی - ۱۸ واحد از دروس جدول ۱ به انتخاب دانشجو است.

هر دانشکده، با گروه آموزشی می تواند حداکثر در درس از دروس ستاره دار در جدول ۱ را الزامی اعلام نماید.

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

دروس گزینشی - حداقل ۹ واحد از يك جدول گزینشی (جدول ۵ و ۶ و ۸) خواهد بود. حداقل گزینشی

می تواند توسط گروه های آموزشی با توجه به نیازهای تخصصی تنظیم شود و برای تخریب همراه ریز دروس به

کسب تخصص برنامه ریزی نیزک ارسال گردد. پس از تخریب جدول پیشنهادی در کمیته تخصصی، جدول

مورد نظر به مجری جدول دروس گزینشی اضافه خواهد شد.

دروس اختیاری - ۱۲ واحد از میان کتب دروس تخریب شده بدلی 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 به بنوع کارشناسی بطور عام میتوانند جویاگویی 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 کتب دروس فیزیک دوره های مختلف متوسطه و مراکز تربیت معلم.

د : نقش اصلی در احراز و انتقال تکنولوژی نوین

نحوه گزینش دانشجویان و اجرای برنامه :

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

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

ج - کلیه دانشجویان فیزیک باید دروس عمومی و پایه و تخصصی الزامی و تخصصی انتخابی مشترک را طبق جدول 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 تاریخ تصرب این برنامه ، دروس قبلی مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی را گذرانیده باشند همان تعداد واحد از آنها پذیرفته بشود.

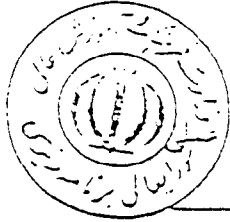
ب - در صورتیکه تعداد واحد یک درس نسبت به برنامه سابق کاهش یافته باشد، اضافه واحد گذراننده شده جزو واحدهای اختیاری دانشجویان محسوب خواهد شد.

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

د - کلیه تصبیهاتی که بعهده دانشکده ها یا گروههای آموزشی گذاشته شده است باید در اولین نوبت اجرای برنامه به کتب 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 عهده دانشکده یا گروه ذریبط است.

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



ساعت واحد جمع نظری کد درس نام درس

۰۱	معارف اسلامی ۱	۲	۳۴	۳۴	--
۰۲	فارسی	۳	۵۱	۵۱	--
۰۳	زبان خارجه				
	(نظری و عملی)	۳	۶۸	۳۴	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	۳۴
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 (آیات و احادیث)*	۲	۳۴	۳۴	--

۲۲

جمع

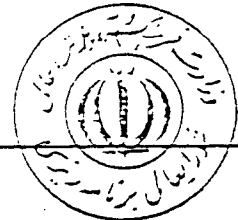
از دروس شماره دار بالا (کدهای ۱۱ و ۱۲) دانشجو باید حداقل یک درس را انتخاب کند. بهر حال حداقل واحدهای دانشجو از دروس عمومی باید ۲۰ واحد باشد.

## دروس پایه: دروس پایه دوره کارشناسی فیزیک

کد درس	نام درس	ساعت			پیش‌نیاز با 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	۰۲
۲۰۰	فیزیک پایه ۱	۴	۶۸	۶۸	۰۱ و ۰۲
۲۰۱	فیزیک پایه ۲*	۴	۶۸	۶۸	پ ۲۰۰
۲۰۲	آزمایشگاه فیزیک پایه ۱	۱	۳۴	---	۲۰۰ و ۲۰۱
۲۰۳	آزمایشگاه فیزیک پایه ۲	۱	۳۴	---	۲۰۱ و ۲۰۰
۲۰۴	فیزیک پایه ۳*	۴	۶۸	۶۸	پ ۲۰۱ و ۲۰۰
۲۰۵	آزمایشگاه فیزیک پایه ۳	۱	۳۴	---	۲۰۱ و ۲۰۰
۱۳	شیمی عمومی ۱	۳	۵۱	۵۱	---
۱۵	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۱	۳۴	---	۱۳ و ۱۴
---	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۳	۶۸	۳۴	---

۳۳

جمع



\* در صورتیکه این دروس را یکبار گرفته باشد و موفق نشده باشد، می‌تواند 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 می‌باشد. در این صورت در درس ۱ واحدی بجای بعضی از محتویات درس، مباحث و کاربردهای پیشرفته فیزیک به صورت مقدماتی مطرح می‌شود. به هر حال برای دانشجویان فیزیک گرفتن ۱ 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 کدهای آشنایی است. می‌باشد و در دروس پیش‌نیاز توجه به این نکته ضروری است.

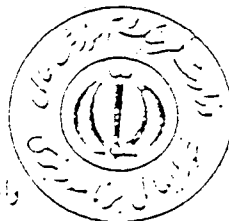
## دروس تخصصی الزامی

پیش‌نیاز با همزمان	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
پ ۲۰۴	---	۶۸	۶۸	۴	فیزیک جدید ۱	۳۰۰
۳۰۰۰	۶۸	--	۶۸	۲	آزمایشگاه فیزیک جدید	۳۰۱
پ ۲۰۰ و ۰۵	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک تحلیلی ۱	۳۰۲
پ ۳۰۲	--	۵۱	۵۱	۳	مکانیک تحلیلی ۲	۳۰۳
پ ۲۰۴	--	۶۸	۶۸	۴	نرم‌دینامیک و مکانیک آماری	۳۰۴
پ ۰۵	--	۵۱	۵۱	۳	ریاضی فیزیک ۱	۳۰۵
پ ۳۰۵	--	۵۱	۵۱	۳	ریاضی فیزیک ۲	۳۰۶
پ ۲۰۵ و ۳۰۵	--	۵۱	۵۱	۴	الکترومغناطیس ۱	۳۰۷
پ ۳۰۷	--	۵۱	۵۱	۴	الکترومغناطیس ۲	۳۰۸
پ ۳۰۳ و ۳۰۰	--	۵۱	۵۱	۴	مکانیک کوانتومی ۱	۳۰۹
پ ۳۰۹	--	۵۱	۵۱	۴	مکانیک کوانتومی ۲	۳۱۰
پ ۲۰۴ و ۳۰۸	--	۵۱	۵۱	۳	اپتیک	۳۱۱
۳۱۱۰	۶۸	--	۶۸	۲	آزمایشگاه اپتیک	۳۱۲

۴۳

جمع

## دروس تخصصی انتخابی



پیشاز باهمزمان	عقلی	ساعت		واحد	نام درس	کد درس
		نظری	جمع			
پ ۳۰۹ و ۳۰۵	--	۵۱	۵۱	۳	الکترونیک ۱	*۴۰۱
					درسیه	
پ ۳۰۹ و ۳۰۴	--	۵۱	۵۱	۳	فیزیک حالت جامد ۱	*۴۰۳
پ ۳۰۹ و ۳۱۰	۳۴	۵۱	۸۵	۴	فیزیک هسته ای ۱ و آزمایشگاه	۴۰۴
پ ۳۱۰	--	۵۱	۵۱	۳	ذرات بنیادی مفدماتی	۴۰۵
پ ۳۰۸	--	۵۱	۵۱	۳	فیزیک پلاسما	۴۰۶
پ ۳۰۲ و ۳۰۷ و ۳۰۴	--	۵۱	۵۱	۳	اختر فیزیک	۴۰۷
پ ۳۰۳	--	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	زمان 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 ۴۱۷	--	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
				۵۸	جمع	



دروس گرایش فیزیک حالت جامد

کد درس	نام درس	واحد	ساعت		پیش نیاز یا همزمان
			جمع	نظری عملی	
۵۰۰	فیزیک حالت جامد	۳	۵۱	۲	پ ۳
۵۰۱	آزمایشگاه فیزیک حالت جامد	۲	۶۸	--	۵۰۰ و پ ۳ و ۴
۵۰۲	فیزیک لایه های نازک	۲	۳۴	۳۴	پ ۴ و ۵
۵۰۳	فیزیک قطعات نیم رسانا ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۴ و ۵
۵۰۴	فیزیک قطعات نیم رسانا ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۴ و ۵
۵۰۵	ابزرسانایی و کاربرد آن	۳	۵۱	۵۱	پ ۴ و ۵ و ۶
۵۰۶	بلورشناسی	۳	۵۱	۵۱	--
۵۰۷	الکترونیک ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۱ و ۲
۵۰۸	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۲	۶۸	--	پ ۲ و ۷ و ۸
۵۰۹	رشد بلور و تکنولوژی نیم رساناها	۳	۶۸	۳۴	۵۰۳ و ۴

۲۷

جمع

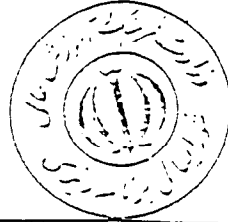
تیسره: هر گروه در صورت ارائه این گرایش و با توجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۹ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

درس گرایش هسته‌ای

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

تصوه: هر گروه در صورت ارائه این گرایش، با توجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۱ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

درس گرایش انسی



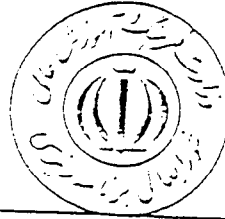
کد درس	نام درس	ساعت			واحد
		عملي	نظري	جمع	
۷۰۰	اپتيک کاربردی	۳۴	۳۴	۶۸	۳
۷۰۱	اسپكتروسکپی	--	۵۱	۵۱	۳
۷۰۲	روشهای تجریمی در فیزیک انسی	--	۵۱	۵۱	۳
۷۰۳	کاربردهای لیزر	--	۵۱	۵۱	۳
۷۰۴	آزمایشگاه لیزر	۶۸	--	۶۸	۲
۷۰۵	نکبک خلا	۳۴	۳۴	۶۸	۳

۱۷

جمع

تیسره: هر گروه در صورت ارائه این گرایش، بانوجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۱ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

## درس گرایش هواشناسی



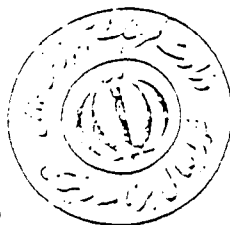
کد درس	نام درس	واحد	ساعت		پیشاز یا همزمان
			جمع	نظری	
۸۰۱	هواشناسی سینوپتیکی ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۱۸ و ۴۱۹
۸۰۲	هواشناسی سینوپتیکی ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۱
۸۰۳	آزمایشگاه هواشناسی سینوپتیکی ۱	۱	۳۴	--	۸۰۱ و ۸۰۲
۸۰۴	آزمایشگاه هواشناسی سینوپتیکی ۲	۱	۳۴	--	۸۰۲ و ۸۰۱
۸۰۵	هواشناسی دینامیکی ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۱۹
۸۰۶	هواشناسی فیزیکی ۱	۲	۳۴	۳۴	پ ۱۱۷ و ۴۱۸
۸۰۷	آمار در هواشناسی	۳	۵۱	۵۱	پ ۰۲

۱۹

جمع

توضیح: هر گروه در صورت ارائه این گرایش، و با توجه به امکانات تخصصی و تجهیزاتی خود حداقل ۱ واحد از جدول فوق را عرضه خواهد کرد.

## درس اختیاری فیزیک\*



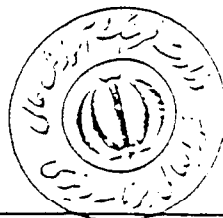
کد درس	نام درس	واحد	ساعت		پیش‌نیاز با همزمان
			جمع	نظری عملی	
۹۰۰	فیزیک جدید ۲	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۰
۹۰۱	اکوستیک	۳	۵۱	۵۱	پ ۲۰۴ و ۵
۹۰۲	فیزیک نجومی مقدماتی	۳	۵۱	۵۱	--
۹۰۳	فیزیک فضا	۲	۳۴	۳۴	--
۹۰۴	تاریخ علم فیزیک	۲	۳۴	۳۴	--
۹۰۵	تفسیر علم	۲	۳۴	۳۴	--
۹۰۶	مبانی فیزیکی مکانیک کوانتومی	۲	۳۴	۳۴	پ ۳۰۹
۹۰۷	امواج	۳	۵۱	۵۱	پ ۲۰۱
۹۰۸	محیط‌های 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 ماهواره‌ای	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۲، ۸۰۱
۹۱۴	اقلیم‌شناسی ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۴۱۸ و ۹۱۷
۹۱۵	پیش‌بینی عددی وضع هوا	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۵
۹۱۶	هواشناسی هوانوردی ۱	۳	۵۱	۵۱	پ ۸۰۲، ۸۰۱
۹۱۷	فیزیک جو	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۴
۹۱۸	زلزله‌شناسی	۳	۵۱	۵۱	پ ۳۰۵
۹۱۹	آلودگی هوا	۲	۳۴	۳۴	پ ۸۰۶

۴۸

جمع

\* گروه‌ها یا دانشکده‌های فیزیک می‌توانند علاوه بر دروس ذکر شده در این جدول، به ارائه دروس اختیاری دیگر مبادرت ورزند. اما آنها باید کمیته فیزیک شورای عالی برنامه‌ریزی را از محتویات این دروس مطلع سازند. در صورتیکه کمیته مزبور در ظرف دو ماهه نظر مخالفی ابراز نکرد این دروس، مستحب تلقی می‌شوند.

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



کد درس	نام درس	ساعت			زمان ارائه درس
		واحد	جمع	نظری	
۶۴	بیانی برنامه ریزی آموزش متوسطه	۲	۳۴	۳۴	ترم سوم
۶۵	روانشناسی کودکان 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 هشتم و نهم
جمع		۲۴	۴۷۶	۳۴۰	۱۳۶

بخش اول

دروس پایه



# فصل سوم

## سرفصل دروس





ریاضی عمومی ۱ (حساب دیفرانسیل و انتگرال ۱)



شماره درس : ۰۱

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ندارد

میزمان : ندارد

در 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، دشتورهای مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رول، قضیه میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قضیه پیرت، 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 کاربرد... در مختصات دکارتی و قطبی (ملگاریسم و تابع نمایی و مشتق آنها، توابع هذلولی، روشهای انتگرال گیری مانند تعویض متغیر جزء جز و تجزیه کسرها، برخی نمایش متغیرهای خاص، دنباله سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

ساخته درس: در سطح کتب ریاضی عمومی

ریاضی عمومی ۲ (حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲)



شماره درس : ۰۲

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ریاضی عمومی ۱

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  $R^1, R^2$ ، 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 سری 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 استوکس

ماخذ درس: در سطح کتب ریاضی عمومی

## معادلات دیفرانسیل



شماره درس : ۵

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ندارد

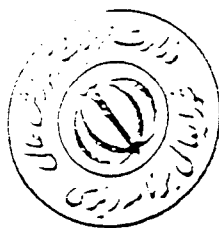
همزمان : ریاضی عمومی ۲

دو ساعت تمرین در هفت آزمای 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 باضرایب 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 : ۲۰۰۱

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشبار : ندارد

دو ساعت تمرین درهفت 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، نمادل 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

پیشبار : فیزیک پایه ۱ (۲۰۰) اگر دانشجو فیزیک پایه ۱ را یکبار گرفته باشد ، و رد شده باشد ، می تواند در درس فیزیک پایه ۲ نیز ثبت نام کند .

دو ساعت تمرین درهفته الزامی است

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

باروماده، میدان الکتریکی ، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازنهای الکتریکیها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی ومدارها، میدان منطابی، قانون آمپر، قانون انقاعاراده ، انقاع، خواص منطابی ماده، نوسانات انکرومنطابی، جریانهای متاوب، مدادلات ماکسول، امواج انکرومنطابی.

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 : ۲۰۴

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشیار : ندارد

فهرست آزمایشها: (۳۴ ساعت)

- آزمایش ۱- اندازه گیری طول، زاویه، جرم حجمی (چگالی)
- آزمایش ۲- اندازه گیری ضربه و تعیین  $g$  بر سینه فنر بهم بستن فنرها بطور سری و موازی، طرز ساختن یک نیروسنج.
- آزمایش ۳- اندازه گیری ضربه اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی، شیب دار، فرقره و ...)
- آزمایش ۴- بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت با ماشین 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 کشان (Elastic)] و گلوله صلب و برخورد ناکشان (Inelastic)، آونگ بالستیک
- آزمایش ۷- مطالعه حرکتهای 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

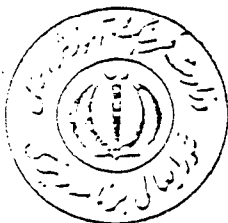
آزمایش ۱۲ - مطالعه حرکت زبروسکی (اندازه گیری سرعت حرکت نندیسی و بررسی قوانین حرکت

زبروسکی)

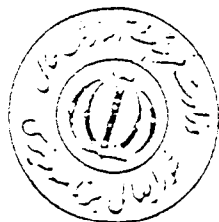
آزمایش ۱۳ - آونگ کاتر

تیسره : 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

پیشبار : ندارد

صورت آزمایشها: (۳۴ ساعت)

- آزمایش ۱- طرق اندازه گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم متر، پل وستون، 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 کبر شیب 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 القا
- آزمایش ۷- مشاهده منحنی پستاند 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- آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده امواج سینوسی مرئی 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 ایکس، 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، رانندگی گران و ...

نبره: 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 : ۲۰۹

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک پایه اول و 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:

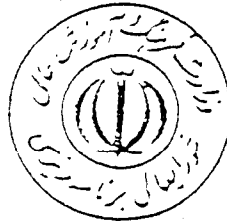
Fundamental of Physics, D. Halliday & R. Resnick (1986), John Wiley & Sons Inc.

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

پیشیاز : 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 مقاطع و دوران شعاع انعکاس)

آزمایش ۵- بررسی انکسار نور و خواص آن در دیو پتراها (قانون دکارت، تعیین زاویه بروستر و محاسبه  
ضرب شکست دیو پترا با استفاده از آن، محاسبه ضریب شکست مشور با استفاده از زاویه بینم انحراف)

آزمایش ۶- اندازه گیری فاصله کانونی آینه 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  
مژک 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 در یک  
پریسب میکروسکوپ

- آزمایش ۱۱- اندازه گیری فواصل کاتدنی عدسیهای مقعر و محدب
- آزمایش ۱۱- آزمایش دو شکاف بانگ ، دو مشرق قرقر ، دو آبه قرقر 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 بر سببه توربیا و اندازه گیری ضل موج بر سببه آن
- آزمایش ۱۴- انبساط حرارتی جامدات و اندازه گیری ضریب انبساط طولی برای اجسام با جنس های مختلف
- آزمایش ۱۵- اندازه گیری ارزش آبی کالریستر و گرمای ویژه اجسام و گرمای نهان ذوب یخ
- آزمایش ۱۶- اندازه گیری ضریب انبساط حجمی لمابعات و گازها، نحین قانون بویل - ماریوت
- آزمایش ۱۷- اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی مس و ضریب انبساط 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 شکولی اجسام غیر قابل انکرولیز و غیر فرار
- آزمایش ۲۰- مطالعه و اندازه گیری دما با دماسنجهای مختلف و تفهیم آن دماسنجاها (نوری، گازی، ترموکوپل و.....)

تیسره: از آزمایشهای فوق، تعدادی به انتخاب گروه، در حداقل ۱۱ جلسه سه ساعته آزمایشگاهی اران 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

پیش نیاز : ندارد

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

#### فصل اول - مقدمه

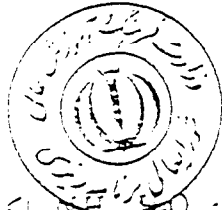
علم شیمی - ماده، نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیایی، اوزان اتمی، اتم گرم و عدد آووگادرو، واحدهای اندازه گیری (دستگاه متری) انرژی، دما، ارقام معنی دار، محاسبات شیمیایی.

#### فصل دوم - ساختمان اتم

ماهیت الکترومغناطیسی ماده (تجربه تامسون، تجربه مایکلسون)، ساختمان اتم (تجربه رادرفورد)، تابش الکترومغناطیسی، نظریه کوانتم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فوتو الکتریک، اتم بوهلر، طیف اتمی و عدد اتمی)، مکانیک کوانتمی (دوگانگی ذره موج، طیف خطی گیتار، طیف خطی طبل، افشل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جبهه)، 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

بازامترهای ساختمان مگرولی (انرژی پیوند، کاربرد انرژی پیوند، الکترونگاتیوی، طول پیوند، طیف پینی مگرولی) نظریه پیوندهای شیبالی، روش تمییر بازامترها، روش اوربیتال مگرولی (محاسبه انرژی مگرول و دانسته الکترون دار، تابع موجی مگرول هیدروژن)، روش پیوند والانس، مقایسه روش پیوند والانس با روش اوربیتال مگرولی، سازمان الکترونی مگرولهای دو اتمی هم پیوند، سازمان الکترونی مگرولی دو اتمی ناهم پیوند، پیوند در مگرول  $LiF$ ، نمایش نقطه ای ساختمان الکترون قاعده هشتایی، بار قراردادی، پیوندهای چند هسته ای، پیوند قطری.



فصل چهارم - ساختمان هندسی مگرولی

هیبریداسیون اوربیتالی و زوایای پیوندی (مگرول های  $sp^3$ ،  $sp^2$ ،  $sp$ ، مگرول  $AgCl_2$ ، مگرولهای  $BF_3$ ،  $BCl_3$ ،  $B(CH_3)_3$  و مگرول  $CH_4$  و مشتقات آن مولکول های  $PCl_5$ ،  $SF_6$ )، نیروی دانسه الکترونی و زوایای پیوندی (مگرولهای  $H_2O$ ،  $NH_3$ ،  $CH_4$ ، مگرولهای  $BH_3$ ،  $BF_3$ ،  $BeH_2$ ،  $BeF_2$ ، مگرولهای  $PCl_5$ ،  $SF_6$ ) مقایسه روشهای هیبریداسیون و دانسه الکترونی، پیوند های کووالانس و مسان در قطبی، پیوند هیدروژنی، رابطه خواص اجسام با ساختمان نوع پیوند موجود در آن، انواع جامدات بلوری (بلورهای یونی، ترکیبات مگرولی غیر قطبی، ترکیبات مگرولی قطبی، شبکه کووالانس در جامدات؛ بلورهای قطری) تقارن.

فصل پنجم - حالت گازی

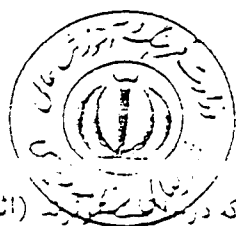
خواص گازها؛ فشار، قانون بویل، قانون شارل، معادله گاز های کامل، قانون دالتون، استفاده از توانی گازها، دما، انرژی و ثابت گازها، جریان و انتشار (نفوذ)، توزیع سرعتهای مگرولی، گرمای ویژه گازها، گاز های غیر کامل، انحراف از قانون گاز های کامل.

فصل ششم - ترمودینامیک

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

### فصل هشتم - مایعات و جامدات

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



### فصل نهم - محلولها

مکانیزم حل شدن، هیدراتها، غلظت محلولها، آنالیز حجمی عواملی که در محلولها اثر کرده (اثر گرما و فشار بر حلالیت)، 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، تنظیم، محلولهای الکترولیت، جاذبه بین یونی در محلولها، سردارهای فاز برای سیستمهای دوجزی، کلنیدها، پخش نور و حرکت براونی، جذب.

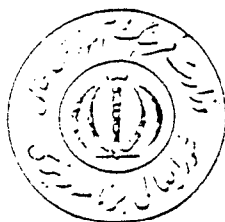
### فصل نهم - ستیک شیمیایی و تعادل شیمیایی

سرعت واکنش و غلظت واکنشهای تک مرحله ای، معادلات سرعت واکنشهای تک مرحله ای، مکانیزم واکنش، معادلات سرعت و درجه حرارت، کاتالیزورها، 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 & Siatwinsky, 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- سائل ایمنی
- ۲- آشنایی با وسایل آزمایشگاه و شیشه گری
- ۳- آزمایش بقای قانون جرم
- ۴- تعیین عدد آووگادرو
- ۵- تعیین وزن اتمی میزیم
- ۶- تعیین گرمای انحلال نیترات پتاسیم با گرمای واکنش اسید و باز (آزمایش کالریستری)
- ۷- نیتراسیون 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- نماد دل شیمیایی 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



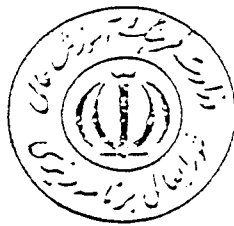
۱۴- نیتراسیون اکسیداسیون و احیاء

۱۵- ترکیبات یونی کربالامت - واکنشهای یونی .

۱۶- احیاء اکسیدهای فلزی بر مبنای مبدروزن و عوامل احیاء دیگر .

۱۷- نمین وزن مکتوبی گازها .

۱۸- جدول تغییرات فشار بخار آب .



## مبانی کامپیوتر و برنامه سازی



شماره درس : ۲۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری-عملی

یشیار : 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 دستورالعملها، توالی و تکرار عملیات، عملیات شرطی، بردارها و ماتریسها، برنامه های فرعی، دستورالعملهای ورودی و خروجی، الگوریتمهای متداول مانند روشهای جستجو مرتب کردن، مثالهای عملی برنامه نویسی

بخش دوم

دروس تخصصی الزامی



۳۵-۳۶

فیزیک جدید ۱



شماره درس : ۲۰۰۰

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : نظری

پیشبار : ۲۰۴

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

مشکلات فیزیک کلاسیک، سینماتیک نیوتنی (فضا و زمان)، دینامیک نیوتنی (اندازه حرکت و انرژی)، آثار کوانتسی : طبیعت ذره ای تشعشعات الکترومغناطیسی، آثار کوانتسی : طبیعت موجی ذرات مادی، ساختمان اتم هیدروژن، انبهای 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

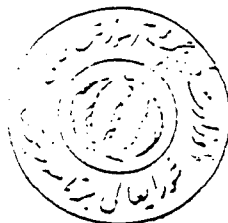
شماره درس : ۳۰۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : علمی

پیشیاز : ندارد

همزمان : فیزیک جدید (۳۰۰)



مدت آزمایشها: (۶۸ ساعت)

- آزمایش مایکلسن مورلی
- بدنه فتو الکتریک و تعیین ثابت پلانک
- آزمایش فرانک-هرتز
- آزمایش بیلیکان
- تعیین  $e/m$  الکترون
- مشاهده طیف هیدروژن و تعیین ثابت ریذبرگ
- آزمایش کاپتون با اشعه X
- طیف اشعه X (با استفاده از اسپکترسکوپ)
- جذب اشعه X
- پراش الکترون
- جسم سیاه
- اثر هال
- اثر پینزاسیرن
- پراکندگی راترفورد

تیسره - ۱۲ آزمایش از آزمایشهای بالا باید در یک نوبت انجام شود.

مکانیک تحلیلی ۱



شماره درس: ۳۰۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: 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 گلی یک نقطه مادی در فضای سه بعدی، دستگاههای مرجع غیر اینرسی، نیروهای مرکزی و مکانیک سماوی، مکانیک بسیم نقاط مادی

مانند درس:

- 1- Analytical Mechanics (2nd Ed.), Grant R. Fowles, Holt Rinehart & 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 Mechanics, A. Arya: Allyn & Bacon

مکانیک تحلیلی ۲

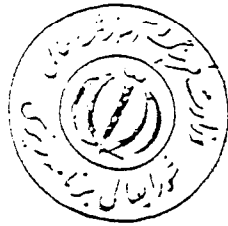
شماره درس : ۳۰۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشبار : 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 هایسترنی

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

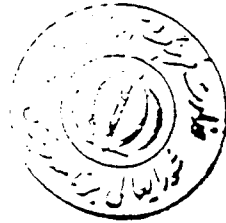
شماره درس : ۳۰۹

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشاز : فیزیک پایه ۳

همزمان : ندارد



سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

دما، بسنهای ترمودینامیکی، کار، قانون اول ترمودینامیک، انتقال حرارت، گازهای ایده آل، قانون دوم ترمودینامیک، برگشت پذیری و برگشت ناپذیری، چرخه کار نو و مقیاس دمای کلوین، آنتروپی، خواص اجسام خالص، ماشین بخار و یخچال، قانون سرم 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

پیشبار: معادلات دیفرانسیل

همزمان: ندارد

سرفصل درس: (۱۵ ساعت)

آنالیز برداری، بسطهای مختصات، جبر تانسوری، مثال از گروه های گسسته و پیوسته، نمایش گروهها، سریها نامتناهی، معادلات دیفرانسیل مرتبه ۲ (نظریه اشتم لیرویل)، نضاهای خطی، فضای توابع  
عسگرهای ماتریسی و دترمینان

ماخذ درس:

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

ریاضی فیزیک ۲

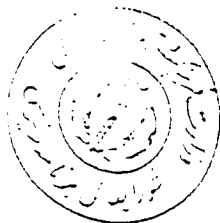
شماره درس: ۳۰۶

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشاز: ریاضی فیزیک ۱

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)



توابع مختلط: خواص تحلیلی، نگاشت همبسی (Conformal mapping)، حساب مانده ها، نظریه  
اشورم- لیرویل، فضای خطی و عمگرها روی آن، توابع متعامد، سری فوره، 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.

الکترومغناطیسی ۱

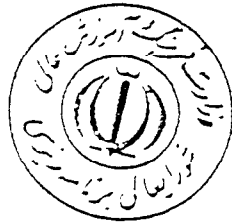
شماره درس: ۳۰۷

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 الکترواستاتیکی در دی الکتریک ها، نظریه میکروسکوپی دی الکتریکها، انرژی الکترواستاتیکی، جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی جریانهای ثابت، خواص مغناطیسی ماده، نظریه میکروسکوپی مغناطیسی، انشاء 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, Addison - Wesley Publishing Company.

الکترومغناطیس ۲

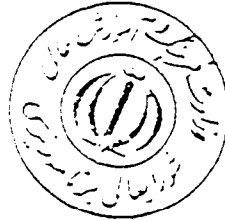
شماره درس: ۳۰۸

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشاز: الکترومغناطیس ۱

همزمان: ندارد



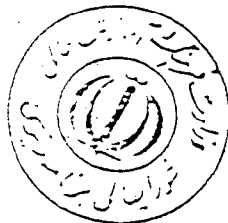
سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

جریانهای با تغییرات آرام، نوزیک پلازما، خواص الکترومغناطیسی ابررساناها، معادلات ماکسول، انتشار امواج الکترومغناطیسی، موج در مناطق منبذ، پاشیدگی اپتیکی در مراد، ساطع شدن تشعشع، الکترودینامیک، نظریه نیت خاص

ماخذ درس:

- 1- Foundation of Electromagnetic Theory, J.R. Reitz, F.J. Milford and R.W. Christy, 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

پیشبار : فیزیک جدید

همزمان : مکانیک تحلیلی ۲

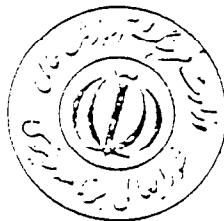
سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

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 نمبر احتمالاتی آن، روش عملگرها در مکانیک کوانتمی، بسطهای ذره ای، معادله شرودینگر در سه بعد، اندازه حرکت زاویه ای، معادله شماعی

مآخذ 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 کوانتومی ۲



شماره درس : ۳۱۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشبار : مکانیک کوانتومی ۱

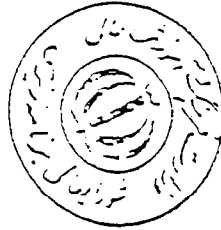
همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

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

ماخذ درس :

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



شماره درس : ۳۱۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشیار : فیزیک پایه ۳

همزمان : الکترومغناطیس ۲

سرفصل درس : (۱۵ 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 فرانهوفر)، هندوسی

ماخذ درس :

- 1- Introduction to Modern Optics, Grant R. Fowles (Second Ed.) Holt, Rinehart & Wiston, Inc.
- 2- Optics, E. Hecht & A. Zajac (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

پیشبار : ندارد

همزمان : اپتیک

صورت آزمایشها: (۶۸ ساعت)

- آزمایش ۱- اندازه گیری ضریب شکست جسم شفاف با مایع با استفاده از منش 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- دیرتر کروی، ترکیب دیرترها 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 مدیم
- آزمایش ۵- طیف نمای منشوری و اندازه گیری طول موجهای مربوطه، مشاهده طیفهای جذبی بورسله طیف نمای شبکه ای، مطالعه طیف اتم هیدروژن
- آزمایش ۶- مشاهده و اندازه گیری نوارهای تداخلی در گره های هوا (کروی و تخت)، اندازه گیری ضریب شکست مایع و ضخامت تیغه های نازک
- آزمایش ۷- تداخلی سنج فابری پرو: تعیین طول موج مربوط به جیره و تعیین اختلاف دو خط مدیم
- آزمایش ۸- آزمایش میزجه 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



دروس تخصصی

تاریخ و تشخیص نور قطبی شده، مشاهده پلاریزاسیون چرخشی، اندازه گیری مسنت محلول بطریق پلاریسنری

آزمایش ۱۱- تپه های بلورین : مطالعه تپه های بلورین نیم موج و ربع موج که برای نور زرد سدیم ساخته شده اند و مشاهده پدیده نور کشایی (Photoelasticity) بکک میکروسکوپ پلاریزان

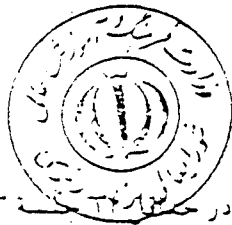
آزمایش ۱۲- اندازه گیری  $n_o$  و  $n_e$  برای بلور کلسیت

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 فلیت یک و سنگین

آزمایش ۱۵- فترنری

آزمایش ۱۶- اندازه گیری سرعت نور

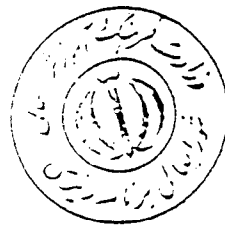


بصیر :

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

بخش سوم

دروس تخصصی انتخابی



## الکترونیک ۱

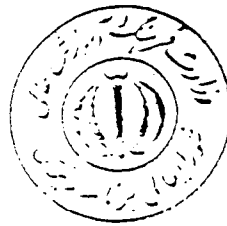
شماره درس : ۱۰۱

نماد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشاز : فیزیک پایه ۲

مزمان : معادلات دیفرانسیل



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

نیس رساناها و پدیده‌ها، بررسی‌های مربوط به آن، پیوند و منحنی مشخصه دو قطبی‌ها (دیودها)، مدارهای دو قطبی (دیودها) و بحث پیرامون یکسو کننده و صاف‌کننده، ساختمان ترانزیستورها، منحنی مشخصه ترانزیستورها، بررسی نقطه کار و خط بار، بررسی مدارهای با بایاس و چگونگی عمل ترانزیستور بعنوان تقویت کننده، های ترانزیستوری امپدانس مشترک، بیس مشترک و کولکتور مشترک، تقویت کننده های ترانزیستوری در فرکانس پائین (بهمراه بررسی مدارهای معادل برای علامت الکتریکی کوچک و یا مدار معادل دوز گنجه بررسی قوانین نونن و نورنون)، پاسخوراند (فیدبک) و اثرات آن در مدارها، بررسی مدارهای ترسان ساز، اساس کار فرستنده و گیرنده و بررسی مدولاسیون دانه 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

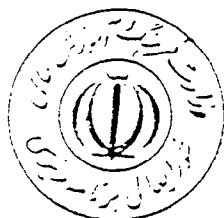
## آزمایشگاه الکترونیک ۱

شماره درس : ۴۰۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

همزمان : الکترونیک ۱



صورت آزمایشها: (۶۸ ساعت)

آزمایش ۱- آشنایی با دستگاهها (اسیلوسکوپ، آوو سنجها با 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 یکسر کننده نیم موج و تمام موج

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

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

آزمایش ۶- طرح و ساخت تران ساز ( Power Supply ) با تنظیم کننده ولتاژ

آزمایش ۷- رسم منحنی مشخصه ترانزیستور

آزمایش ۸- طرح و آزمایش تقویت کننده یک مرحله‌ای ترانزیستوری آمپتر مشترک و اندازه گیری بهره و رنژ و جریان

آزمایش ۹- طرح و آزمایش تقویت کننده یک مرحله‌ای کثرتور مشترک و بیس مشترک و مقایسه بهره و رنژ و جریان

آزمایش ۱۰- طرح و آزمایش تقویت کننده یک مرحله‌ای با بیس مشترک و اندازه گیری بهره رنژ و جریان

آزمایش ۱۱- طرح و آزمایش یک تقویت کننده با پهنای باند (فیدبک) منفی و بررسی اثرات آن و اندازه گیری بهره رنژ و جریان

- آزمایش ۱۲- طرح و آزمایش نوسان ساز ( از نوع نئیر دتر و یا بل وین )
- آزمایش ۱۳- طرح و آزمایش یک نوسان ساز ( از نوع داترئش و یا کولینس )
- آزمایش ۱۴- بررسی مدولاسیون و آشکارسازی دات
- آزمایش ۱۵- بررسی مدولاسیون و آشکارسازی فرکانس
- آزمایش ۱۶- طرح و آزمایش یک فرستنده ساده
- آزمایش ۱۷- طرح و آزمایش یک گیرنده ساده



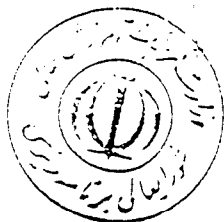
ماخذ درس:

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

تیسره :

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 نسال نباید از ۱۲ آزمایش کمتر باشد.

فیزیک حالت جامد ۱



شماره درس : ۴۱۳

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشبار : مکانیک کوانتمی ۱، ترمودینامیک و مکانیک آماری

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۱۱ ساعت)

ساختار بلوری پیوند بلوری، پراش توسط یک بلور، فضای معکوس و مناطق بریلوئن، مختصری از معایب بلوری، ارتعاشات شبکه و فونونها، خواص حرارتی عابث 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: ۱۰۱

نماد 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، مطرح انرژی هسته‌ها، تقارن باری و استنلاب باری نیروهای هسته‌ای، اندرکنش تشعشعات هسته‌ای و ماده، اندرکنش ذرات باردار و ماده، اندرکنش نوترون با ماده، واپاشی رادیراکتیوی، 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 ماکریم آنها
- جذب اشعه گاما محاسب انرژی آنها
- مطابقت خواص و برد ذرات اشعه آلفا
- توزیع آماری تشعشعات حاصل از رادیراکتیو
- رادیراکتیو آلفا و محاسب نیمه عنصر  $^{241}\text{Am}$
- طبق نامی پرتوهای گاما برای عناصر  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{22}\text{Na}$  با استفاده از آشکارساز چشمیک 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

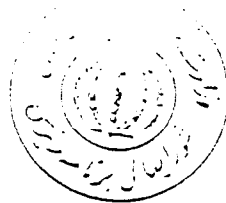
شماره درس : ۴۰۵

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشبار : مکانیک کوانتومی ۲

هیزمان : ندارد



سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

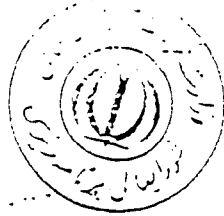
درآمدی تاریخی به ذرات بنیادی ، دینامیک ذرات بنیادی، سینماتیک نسبیتی، انفارمیا، حالات مقید، قواعد فاینمن، الکترو دینامیک کوانتومی ، الکترو دینامیک کوارکها و هادرونها، کرومودینامیک کوانتومی، اندرکنشهای ضعیف، تئوریای پیمانه‌ای

ماخذ درس:

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



فیزیک پلاسما



شماره درس: ۴۰۶

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشبار: الکترومغناطیس ۲؛ ترمودینامیک و مکانیک آماری

همزمان: ندارد

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

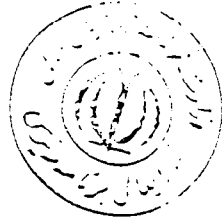
تعاریف، حرکات یک ذره، پلاسما بعنوان سیال، امواج در پلاسما و پخش و مقاومت پذیری، تعادل و پایداری، مقدمه ای بر نظریه جنبشی، آثار غیر خطی، مقدمه ای بر همجوشی کنترل شده.

ماخذ درس:

1- Introduction to Plasma Physics, F. Chen

2- Physique des Plasmas, J.L. Delcroix

اختر فیزیک



شماره درس : ۱۰۷

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, Böhm, Introduction to Astrophysics, Vol. 1 & 2 (1990), Cambridge
- 3- Collins, Introduction to Stellar Astrophysics, (1989), John Wiley
- 4- Harwit, Concepts in Astrophysics, (1990) Springer Verlag

مکانیک سیالات

شماره درس : ۴۰۸

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشاز : 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 شبیه 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

پیشبار : اپتیک و الکترومغناطیس ۱

همزمان : مکانیک کوانتومی ۲



سرفصل درس : (۱۱ ساعت)

- اندرکنش تشعشع با ماده
- پدیده‌های پبیاز
- مشددهای نوری
- رفتار لیزرهای پیرت - کاروبالیسی
- 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

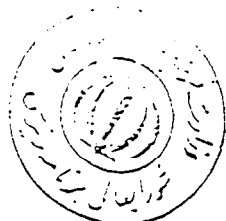
شماره درس : ۴۱۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ترمودینامیک و مکانیک آماری

هرمزمان : ندارد



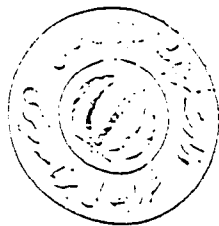
سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

حالت‌های یک سیستم مدل، آنتروپی و دما، توزیع بولتزمن و انرژی آزاد هلمهولتز، تشعشع حرارتی و توزیع پلانک، پتانسیل شیبانی و توزیع گیبس، گاز کامل، گازهای فرمی و بوز، گرما و کار، انرژی آزاد گیبس و واکنش‌های شیبایی، 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: ۱۱۱

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

نوع واحد: نظری و عملی

پیشاز: 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- آشنایی 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 مونت کارلو و دینامیک مولکولی با ذکر مثالهایی از کاربرد آنها در مطالعه مواردی از قبیل: مواد چگال، پلاسما، قطعات نیم رسانا، اختر فیزیک و محاسبات کوانتومی
- ۴- آشنایی با چند بسته نرم افزاری مورد نیاز در محاسبات عملی

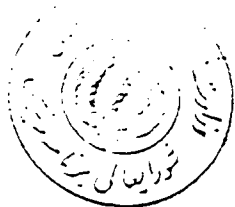
ب: کار عملی با کامپیوتر (۳۴ ساعت)

شامل ۲-۳ پروژه عملی کامپیوتری از موارد قسمت الف است که به دانشجویان واگذار می شود تا بطرز فردی یا در دست 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.

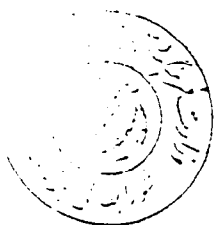
مأخذ درس :

- 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 پرشده شود و بقیه مطالب با انتخاب مدرس باشد.



آزمایشگاه پیشرفته فیزیک ۱



شماره درس : ۴۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیش‌نیاز : فیزیک عمومی ۱

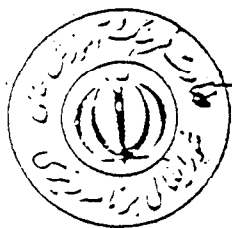
همزمان : مکانیک کوانتومی ۱

صورت آزمایشها (۶۸ ساعت): \*

- آزمایش ۱- تبدیل فوریه پشتیبکی: بدست آوردن تبدیل فوریه دو بعدی یک شکل ساده با استفاده از عدسی، بدست آوردن عکس تبدیل فوریه، ( پروژه سکنال پروسنگ ).
- آزمایش ۲- هولوگرافی: تهیه هولوگرام فازی با استفاده از نورلیزر گاز هلیوم-نون .
- آزمایش ۳- اسپین رزنانس الکترون: مطالعه سنگی میدان منطایی به فرکانس رزنانس، تعیین ضرب  $g$ .
- آزمایش ۴- شکاف انرژی نیه هادیها: اندازه گیری گپ نیه هادی با استفاده از منحنی تغییرات مقاومت منحصر، تست  $N$ .
- آزمایش ۵- اثر زین: ۱- اندازه گیری گشتاور منطایی اتم نئون در یکی از حالت‌های الکترونی و تعیین ضرب تفکیک مربوط به این حالت با استفاده از اثر زین.  
۲. محاسبه  $e/m$  (با استفاده از لامپ کادیم).
- آزمایش ۶- اسپکترومتر جرمی: آشنایی با چگونگی کار اسپکترومتر جرمی و اندازه گیری یون  $K$  یا  $Ca^{++}$ .
- آزمایش ۷- تکنولوژی فیلمهای تازک: آشنایی با تکنیک خلاء و ساخت فیلم نازک بروش نئیر.
- آزمایش ۸- الکترون شات نوری: مشاهده و اندازه گیری نوری یک دیود خلاء و محاسبه بار الکترون.
- آزمایش ۹- آزمایش آنالوگ کامپونر، نفوذ کننده‌های عملیاتی: بررسی مدارهای مشتق گیر و انتگرال گیر، جمع کننده‌ها و حل معادلات دیفرانسیل درجه دوم.



- آزمایش ۱۰- تعیین نوری: بررسی تکبک نخبه نوری و اندازه گیری میدان منطاطی زمین و تعیین ثابتای زمانی تخلیه و تعیین رابطه فرکانس تشدید با شدت میدان منطاطی توسط روش اسپکتروسکوپی با فرکانس رادپرس.
- آزمایش ۱۱- اثر ترمیونیک: مطالعه تشعشع ترمیونیک الکترون از یک فلز گرم، اندازه گیری تابع کار فلز و بررسی تجربی معادله ریچاردسون دانسن و لانگییر و مطالعه اثر میدان منطاطی بر روی جریان و تعیین  $e/m$ .
- آزمایش ۱۲- مادلایون با نورلیزر با استفاده از سلول الکترودایمیکی کر: اندازه گیری ضریب کر. بررسی خواص الکترودایمیکی ترمیونیزون و بدست آوردن ناحیه کارسول.
- آزمایش ۱۳- نوسانات جفت شده الکتریکی و مکانیکی: بررسی جفت شدگی، بدست آوردن مدهای نوسانی متقارن و محاسبه پارامترهای معادله نوسان.
- آزمایش ۱۴- تعیین الکتریکی در گازها: مطالعه و بررسی تعیین الکتریکی در گازهای مختلف و بدست آوردن منحنی ولتاژ بر حسب شدت جریان در فشار پائین.
- آزمایش ۱۵- اندازه گیری زمان نغشی تبیدی دردی الکتریکیها: اندازه گیری ضریب دی الکتریک مایع Argocolor و مطالعه تغییرات این ضریب با فرکانس و درجه حرارت؛ تعیین ثابت نغشی گشتاور در قطبی دانسی این مایع و مطالعه تغییرات آن با درجه حرارت.
- آزمایش ۱۶- تاثیر پارا منطاطی و تعیین سان مرثر منطاطی یون دو ظرفیتی فلز  $Mn^{++}$ : اندازه گیری تاثیر پذیری منطاطی محلول محتری برنهای منطاطی و تعیین گشتاور مرثر منطاطی آنها، مطالعه منطاطی شدن مایع در اثر ازدیاد غلظت برنهای منطاطی.
- آزمایش ۱۷- ماکروویو: اندازه گیری فرکانس ماکروویو با استفاده از حفره زرنانس، اندازه گیری انگوهای تداخل و مطالعه انعکاس براگ.



آزمایش ۱۸- آزمایش اثر میدانی: مشاهده مطرح کرنشالی، بدست آوردن تابع کار فلز تنگستن

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

زبان تخصصی



شماره درس : ۹۱۹

نماد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشاز : زبان ۲

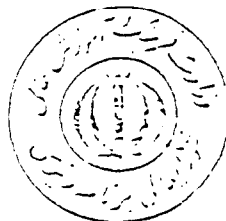
همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۳۴ ساعت)

خواندن و تحلیل برخی متون نیزیک به زبان انگلیسی و نوشتن مقالات کوتاه نیزیک به زبان انگلیسی.

درس تحسینی انتخابی

نیت



شماره درس: ۱۱۶۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشاز: فیزیک جدید

همزمان: ندارد

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

- تبدیلات لورنتس، متناهی، فزیک، تبدیلات لورنتس، هندسه مینکوفسکی، مکانیک نسبیت، الکترواستاتیک  
نسبیت، گروه لورنتس و برخی نمایشهای آن، نیت 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: ۱۱۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی فیزیک ۲ - حالت جامد ۱

سرفصل درس: (۱۱ ساعت)

۱- گرایش حالت جامد

**مقدمه** - گروه‌های انتزاعی - نمایش گروه‌های نقطه ای - ترکیب نمایشات و ضرب مستقیم گروه‌ها. فضا  
- دیگر - گروه‌های نقطه ای - زیر نمایشات قابل تقلیل - به نمایشات غیر قابل تقلیل گروه‌های قسطنی و نمایشات  
غیر قابل تقلیل آنها - طیف 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 - زیر گروه‌ها و هم‌جسوعه‌ها - ضرب مستقیم گروه‌ها -  
همومورفیسم - گروه‌های جایگشت.  
- نظریه نمایش گروه‌های محدود

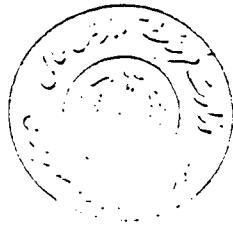
زیر فضاهای تمییزناپذیر و نمایشات تقلیل پذیر - لم شور و قبه تعاند - مشخصه‌های یک نمایش - (مثال  
گروه  $S_3$ ) - نمایش منظم - تجزیه نمایشات تقلیل پذیر - ضرب مستقیم نمایشات  
- گروه‌های پیرت و نمایشات آنها

گروه‌های تبدیل‌لورنتزی و گروه‌های لی - گروه دوران در دریمند و گروه‌های دوران در سه بعد - مولدهای  
گروه‌های لی - وزن (Weight) و خواص آن - نمودار وزن برای  $SU(n)$  و  $SU(3)$  - عملگرهای تانسوری -  
تابش‌های یانگ و تقارن بکانی

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.

مراثناسی عمومی



شماره درس: ۱۸۸

نماد واحد: ۳

نوع واحد: نظری - عملی

پیشبار: ترمودینامیک و مکانیک آماری

هدف: آشنائی کلی با مفاهیم مراثناسی

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 درجه-بادها
- بخش هشتم: شناسانه‌های جریان‌ها در جو
- بخش نهم: گردش کلی
- بخش دهم: ساختار قائم چرخنده‌ها و راجر خنده‌ها
- بخش یازدهم: توده‌های هوا، ساختار و پیرایش آنها
- بخش دوازدهم: رتوس کلی تحلیل هم‌دیده
- بخش سیزدهم: مراثناسی مدارگاتی (حاره‌ای)
- بخش چهاردهم: رهیانت‌های کسی به پیش‌بینی هوا
- بخش پانزدهم: میمان، بارش و الکتریسیت جوی
- بخش شانزدهم: توفان‌های تندری و پدیده‌های وابسته
- پیوست الف: دیده‌بانیها و ابزارهای مراثناسی
- پیوست ب: دیده‌بانیهای هوای زمین و ابر
- پیوست ج: بکاها و پایاها

مخذ درس:

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

## هواشناسی دینامیکی ۱



شماره درس: ۴۱۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشبار: مکانیک تحلیلی ۲، هواشناسی عمومی، فیزیک جوی

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: تراز بندی ایستایی در بئر

بخش ششم: نگرشی مفدماتی 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

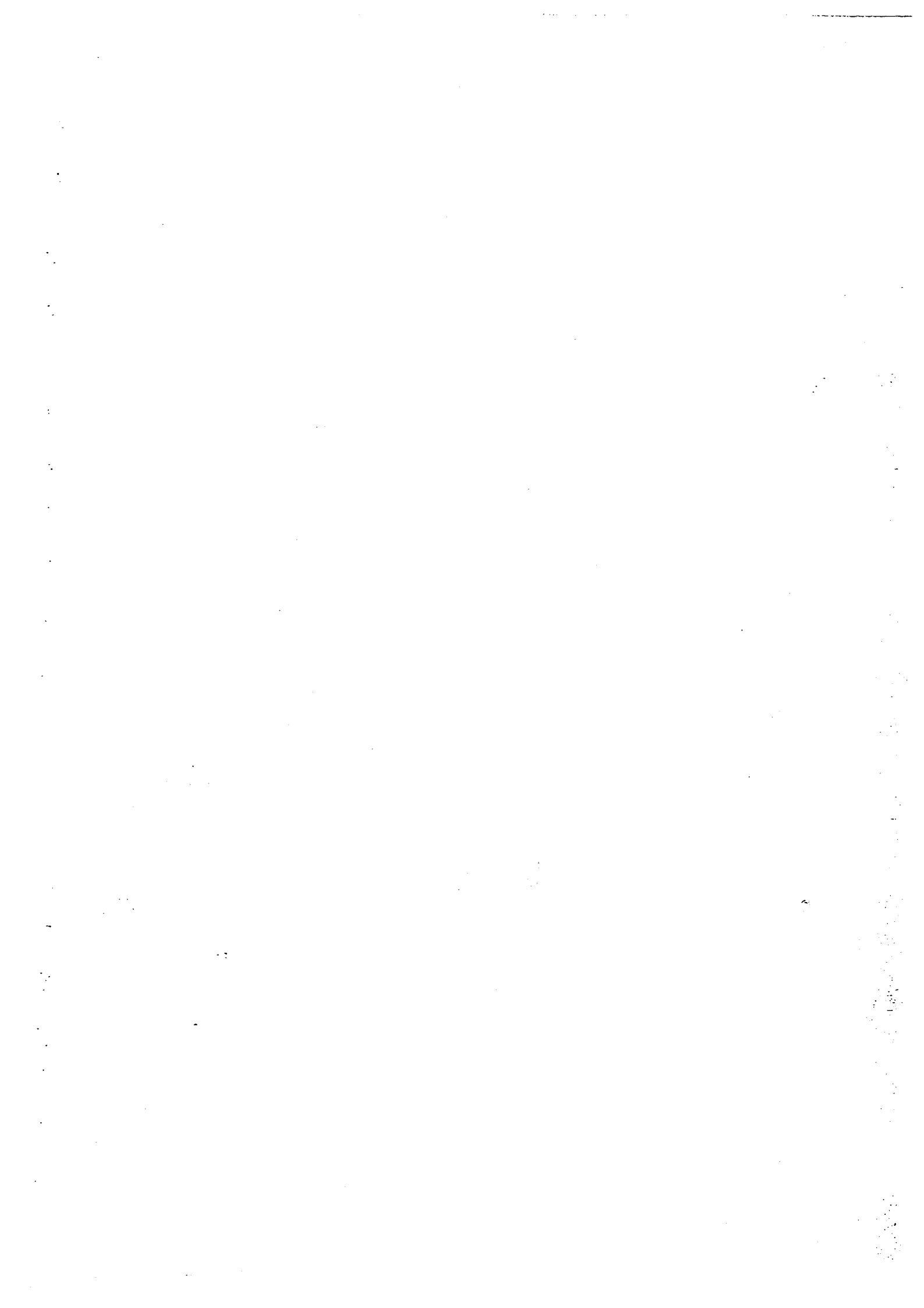
بخش یازدهم: سطحهای ناپیوستگی

بخش دوازدهم: پراکنندگی و موجهای بلند

مباحث درس:

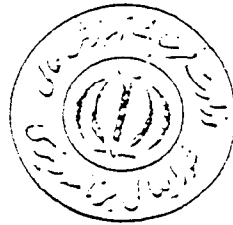
- 1- Haltiner, G.J. and F.L. Martin, 1957: Dynamical and Physical Meteorology  
By: McGraw-Hill
- 2- Belinskii, V.A., 1984: Dynamic Meteorology, GILZ, Moscow, Artman et al.  
(Transl.) 1962. Monson
- 3- Holton, J.R., 1972: An Introduction to Dynamic Meteorology, Academic  
Press.
- 4- Wiin-Nielsen, A., 1973: Dynamic Meteorology in Wiin-Nielsen(ed). Comp.  
Meteor., Vol. 1, Part 1, WMO-No. 354
- 5- Gordon, A.H., 1962: Elements of Dynamic Meteorology, Univ. Press.







پروژه کارگاهی فیزیک



شماره درس: ۱۳۱

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیشتر: 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، محاب 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 محاب و تهیه نقشه‌های عملی

۲- طرح و محاب 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، نقش کشی صنعتی و

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

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

بروزة لیزبک



شماره درس: ۱۴۴

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری یا عملی

پیشاز:

همزمان:

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

فیزیک زمینی (ژئوفیزیک)

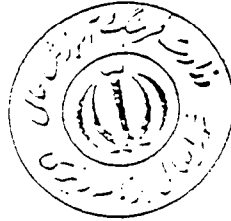
شماره درس: ۱۲۳

نماد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشبار: مکاتیک تحلیلی ۱ و الکترومغناطیس ۱

همزمان: ندارد



سرفصل (۵۱ ساعت):

میدان گرانش زمین: شکل زمین، زمینواره (ژئوئید)، ساختار مانتا، اصول ایزوستاسی، جزو، چرخش زمین، حرکت تقدیمی امتدالین، اغتشاش در چرخش زمین، لرزش (wobulation) و لرزش چند لویه، معرفی روشهای گرانشی در اکتشافات ژئوفیزیکی

برداشت کلی از میدان مغناطیسی زمین: میدان مغناطیسی و مؤلفه‌های آن، اصول فیزیکی و دستگاههای مغناطیسی، میدان امسی: تعیل رنخت‌شناسی، تغییرات سده‌ای - خاستگاه میدان اصلی - ماگنتوهید رودینامیک، دینامری هیدرومغناطیسی، چشمه‌های انرژی مغناطیسی

میدان‌های خارجی: رسانایی الکتریکی پلازما، تغییرات مختلفی که منابع مغناطیسی خارجی بر میدان زمین القاء می‌کنند، تغییرات روزانه، طوفانهای مغناطیسی، معرفی روشهای مغناطیسی در اکتشافات ژئوفیزیکی

منابع اصلی درس:

۱- آشنایی با ژئوفیزیک - انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ترجمه شجاع‌الدین طاهری و عباس میررحمنی،  
منابع دیگر:

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

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

دروس گرايشی

گرايش حالت جامد



فیزیک حالت جامد ۲

شماره درس : ۵۰۰

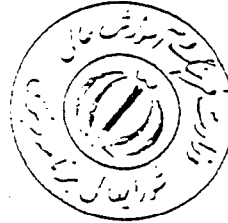
تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشتر : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)



بلورهای نیمه رسانا، سطح فرس و فلزات پلاسما، پلازما و پلازماهای پلازما، خواص نوری و اکسایش آنها، ابررسانایی، دی الکتریکها و فروالکتریکها، دیامناطیس، پارامناطیس، فرو مناطیس و پادفرومناطیس و میزرها، غیوب 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

پیشاز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : فیزیک حالت جامد ۲



مناسب با امکانات تحریری در گروه و نیاز دانشجویان با توجه 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

پیشاز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : ندارد

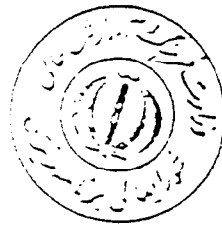
سرفصل درس : (۳ - ۴ ساعت)

روندهای تولید لایه نازک، روشهای شناخت لایه نازک، خصریات نوری لایه نازک، خصریات منطابسی لایه نازک، خصریات الکتریکی لایه نازک، خصریات 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

پیشاز : فیزیک حالت جامد ۱

همزمان : ندارد

مرفصل درس : (۱۵ ساعت)

نوارهای انرژی و جگالی حاملهای بار در نیمه رساناها، پدیده های تراپردوانشغال 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

پیشاز : 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

مאתخذ درس :

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

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 پیشنهاد می‌شوند:

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 17-21

تدریس مطابق شماره‌دار با اختیار مدرس درس می‌باشد.



بلور شناسی

شماره درس : ۵۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشاز : ندارد

همزمان : ندارد



سرشناسی : درس : در - حالت جامد

۱- هندسه حالت بلورین :

خصائص عمومی بلور، تقارن خارجی بلورها، سیستمهای هتنگانه بلوری، ۳۲ طبقه بلوری، سزول واحد، شاخصهای سزول، شبکه های فضائی، اجزاء تقارن (محور تقارن، صفحات تقارن، گلابه ها، مختارنهای دیگر)، گروههای فضائی، اندازه گیری

ثابت شبکه، پیکهای براگ و عیبهای سینماتیک، 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، نپثرها، 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 نرسان کننده، دوربین  
توایزنیترگ، 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

pipa:fn5,3

الکترونیک ۲

شماره درس: ۵۰۷

نماد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشاز: الکترونیک ۱

هشمان: ندارد



سرفصل درس: (۱۱ ساعت)

- مدارهای توان ساز ( شامل بررسی تقویت کننده های کلاس A با دامنه بزرگ کلاس A، تقویت کننده های پوش پول، تقویت کننده های کلاس B و AB و تنظیم کننده ها و ترانزیستورها (SCR).
- ترانزیستورها در فرکانس بالا ( شامل مدار معادل دو رگه نوع P، بررسی پهنای باند 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 NAND, NOR, AND, OR ساخت و مشخصات مدارهای یکپارچه (IC)
- ترانزیستورهای با اثر میدان و بررسی و محاسبات مدارهای مربوطه.
- استفاده از مدارهای یکپارچه در سیستمهای تیاس با آنالوگ (شامل تقویت کننده های DC مشتق گیر و اینتگرال گیر، تقویت کننده ویدئو).
- استفاده از مدارهای یکپارچه در سیستمهای رقمی یا دیجیتال (شامل مدارهای منطقی، ترکیبی و ترکیبی).
- مختصری از ریز پردازنده ها (میکروپروسسورها).

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

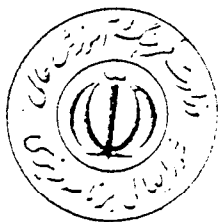
شماره درس : ۵۰۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشاز : درس و آزمایشگاه الکترونیک ۱

همزمان : الکترونیک ۲



سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

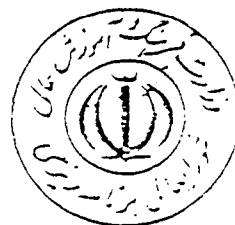
- آزمایش ۱- طرح و آزمایش تقویت کننده نشاری - کششی (تقویت کننده پوش پول).
- آزمایش ۲- طرح و آزمایش تقویت کننده فرکانس بالا رسم سردار و بهره فرکانس.
- آزمایش ۳- طرح و آزمایش تقویت کننده باترانزستور با اثر میدان (FET).
- آزمایش ۴- طرح و آزمایش تقویت کننده وناز مستقیم.
- آزمایش ۵- مدارهای مشتق گیر
- آزمایش ۶- مدارهای انگرال
- 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 حاک
- آزمایش ۱۰- طرح و آزمایش مدار چند نوسانی تک حاک
- آزمایش ۱۱- طرح و آزمایش مدار چند نوسانی دو حاکت پابدار (مدار فیلپ فلاپ)
- آزمایش ۱۲- طرح و آزمایش مدارهای ترکیبی (آزمایش قضیه دومرگان)
- آزمایش ۱۳- طرح و آزمایش مدارهای تریبی (مانند بالا-پائین J-K)
- آزمایش ۱۴- طرح و آزمایش شمارنده ده تایی بطریقه بسخرانده (فیدبک)
- آزمایش ۱۵- طرح و آزمایش برای شمارنده ده تایی

گرایش حالت جامد

آزمایش ۱۶ - آزمایشهای مانده آزمایشهای یاد شده و در رابطه با درس نظری

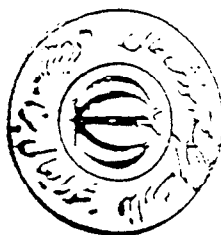
تیسره:

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



ماخذ درس:

Basic Electronics (Fifth Edition), Paul B. Zbar



شماره درس : ۵۰۹

تعداد واحد : ۳ (۱+۲)

نوع واحد : نظری و عملی

پیشاز : فیزیک حالت جامد ۲

همزمان : فیزیک فضات نیمه رسانا ۱

سرفصل درس : (۶۸ ساعت)

الف: نظری ۲ واحد (۳۴ ساعت)

۱- مقدمه:

الف: میزان اهمیت و نفوذ تکنولوژی نیمه رسانا در زندگی امروز.

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

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

۲- رشد بلور از حالت بخار:

الف: 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 بونه و بدون بونه)

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

## گرایش حالت جامد

۴- رشد بطور محلول:

الف: در درجه حرارت کم و در درجه حرارت زیاد

ب: شرایط لازم، حلالها، روشهای سرد کردن آرام و تخییری و گرا دیان درجه حرارت، کنترل کیفیت بطورها

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

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

۷- لایه های نازک:

الف: روشهای فیزیکی تهیه لایه های نازک (تخییر حرارتی، پاترینگ)، شرح دستگاهها و خصریات آنها

ب: روشهای شیمیایی تهیه لایه های نازک:

ب-۱- بوسيلة جریان الکتریک (الکترو لیت کردن، آبروندایش)

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

۸- ایجاد طرحهای مختلف:

استفاده از ماسکهای تخییری: لایه های مقاوم، روش مینو گرافی با نور، باستر الکرون، با شمش X

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

مدارهای هادی، مقاومها، عاینها، خازنها، یکسو کننده ها و ترانزیستورها، مراد مناطبی، ابر رساناها

۱۰- ساخت مدارهای میکروانکترونیک:

الف: مدارهای جسمی با میزان زیاد (LSI): تاریخچه، اهمیت اقتصادی و روش ساخت

ب: بسنهای دیجیتال، حافظه های کامپیوتر، ریز پردازنده ها

ب: عملی ۱ واحد (۳۴ ساعت)

۱- آشنایی با دستگاههای خلا و طرز تهیه لایه های نازک بر روش تخییر حرارتی و استفاده از ماسکهای تخییری

۲- رشد بطور 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- تخییر یک لایه نازک اکسیدیندیوم (با اکسید قلع) روی ورقه سیلیکون با لایه تهیه یکسو کننده

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

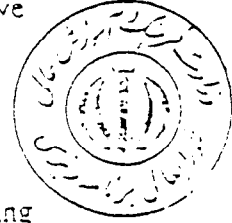


1- Physics and Technology of Semiconductor Devices, A. S. Grove

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

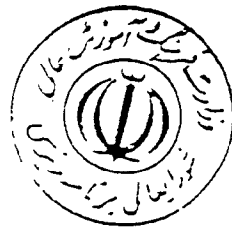
3- Crystal Technology, W.L. Bond

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



تاریخ و روش تدریس

گرایش هسته‌ای



فیزیک هسته‌ای ۲

شماره درس : ۶۰۰

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشیناز : فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان : ندارد

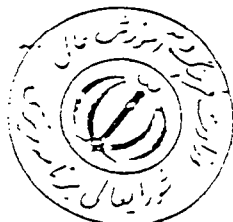


سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

واکنشهای هسته‌ای ، کاربرد قوانین بقا ، انواع واکنشهای هسته‌ای ، سطح مقطع ها ، واکنشهای هسته‌ای مرکب ، واکنشهای مستقیم ، مدل اپتیکی ، مدل اندر کش سطحی و واکنشهای برهه کردن ، شکافت هسته‌ای ، مسئله دو جسمی هسته‌ای ، مسئله دو ترون ، وابستگی اسپینی نیروهای هسته‌ای ، نوکلئون و پراکندگی نوکلئون ، سطح مقطع پراکندگی ، تعیین پتانسیلهای یک‌تایی (Singlet) و سه تایی (Triplet) ، نظریه مزونی نیروهای هسته‌ای ، نیروهای هسته‌ای ضعیف و یونهای 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 (1972)
- 3- Introductory Nuclear Physics, K.S. Krane, John Wiley & Sons (1988)



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

پیش‌نیاز: فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان: ندارد



سرفصل درس: (۱۱ ساعت)

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

فصل دوم: واپاشی هسته‌ای پرتوزا.

فصل سوم: چشمه‌های نوترون.

فصل چهارم: برهم‌کنش‌های نوترون.

فصل پنجم: تئوری بخش نوترون.

ماخذ درس:

۱- مقدمه‌ای بر مهندسی هسته‌ای - ترجمه علی انشار بکشلو و میزبه رهبر.

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

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

ترجمه علی انشار بکشلو و علی پذیرنده، ۱۳۶۴

## فیزیک راکتور ۲

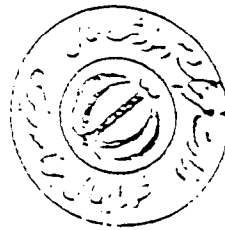
شماره درس: ۶۰۳

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: فیزیک راکتور ۱

همزمان: ندارد



سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

فصل اول: مبتدی راکتور، نوترون‌های آبی و تاخیری؛ عمر نوترون آبی و تاخیری، راکتور بدون نوترون تاخیری، راکتور با نوترون تاخیری تعریف رادبراکتیته، معادله رادبراکتیته با ۶ گروه نوترون تاخیری و یک گروه نوترون تاخیری، خیزش آبی Prompt - Jump رادبراکتیته‌های کوچک، میله‌های کنترل، میله کنترل مرکزی، اثر درجه حرارت بر روی رادبراکتیته، اثر دویفر، ضریب کند کننده، ضریب حفره، محصولات شکافت بمنوان سووم، زینال ۱۳۵، زینال پس خاموشی راکتور، ساماریوم ۱۴۹، ساماریوم پس از خاموشی راکتور، سایر محصولات شکافت بمنوان سووم، محاسبات سرخت هسته‌ای.

فصل دوم: برداشت حرارت از قلب راکتور، ملاحظات ترمودینامیکی در مذار خنک کننده، تولید حرارت در میله‌های سرخت، حرارت ناشی از تابش، حرارت ناشی از واپاشی محصولات شکافت، حل معادلات انتقال حرارت بوسیله هدایت برای میله‌های سرخت 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

نگرانی هسته‌ای

خطک کننده (LOCA)، سیستم‌های ایمنی اضطراری، بررسی معاضرات حوادث هسته‌ای.

محقق درس:

۱- مقدمه‌ای بر مهندسی هسته‌ای - ترجمه علی افشار بکشر و سیزه رهبر.

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

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

ترجمه علی افشار بکشر و علی پذیرنده، ۱۳۶۵



## آشکارسازها و سینمهای اندازه گیری هسته ای

شماره درس : ۶۰۴

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشاز : فیزیک هسته ای ۱

همزمان : ندارد



سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

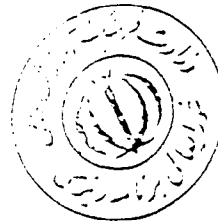
برهمکنش ماده و تشعشع، خواص عمومی آشکارسازهای تشعشع، آمار شمارش و یسگونی خطا، آشکارسازهای گازی، آشکارسازهای جرقه ای ( سنسیلاسیون)، آشکارسازهای نیمه هادی، آشکارسازهای نروترپون، اخاتک جرقه ای (Spark Chamber)، شمارنده های چرنکوف، آشکارسازهای ردیاب شکل گیری نیس، تریابع تب خطی و منطقی، سینمهای شمارش تب، آنالیز دیجیتال، پارامترهای مزشر در قدرت تفکیک و کار آئی آشکارساز، مدارهای زمانی و تفکیک تقاطع صفری (Zero Crossing)، آنالیز تک کاناله و چند کاناله

مانند 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)



کتاب دهنده های ذرات



شماره درس : ۶۰۵

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : فیزیک هسته ای ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۳۴ ساعت)

کتاب دهنده های ذرات بمنوان ابزاری برای تحقیقات، اصول اساسی کتابدهی ذرات، کتاب دهنده های استاتیک، مرندهای وانلدوگراف، کتاب دهنده های تاندوم (Tandum)، ساخت کتاب دهنده های خطی، کتاب دهنده های خطی پروتونی و یونهای سنگین، کتاب دهنده های خطی الکترونی، کتاب دهنده های دایره ای با انرژی پائین: سیکروترون، میکروترون، بتاترون، کسمترون (Cosmetron)، کتاب دهنده های دایره ای با انرژی بالا: سکروترون پروتونی، سکروترونی الکترونی، (AGS و AGS)، آینده کتاب 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

راديو ابرونوب و کاربرد آن

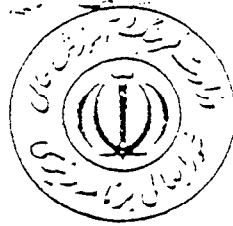
شماره درس : ۶۰۶

نمدااد واحد : ۳

نوع واحد : نظري

پيشاز : فيزيك هسته‌اي ۱

هزمان : ندارد



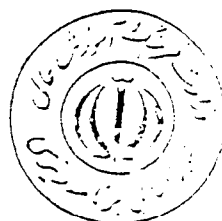
سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

مقدمه، نيبه عمر موثر، آمار واپاشي راديو اکتيو، توليد هسته‌هاي پرتوزا، سن يابی (تاريخ سنجی) راديو ايزوتوپي، کاربرد هاي پزشکی، صنعتی و کشاورزی، روشهاي غنی سازی راديو فارماستیک، اندازه گیری میزان تشعشع، آناليز با فعال سازی نوترونی آشکار سازی تشعشع در (Invitro) و (Inviro) با استفاده از آشکار سازهاي خارجي، روشها و ابزارهاي ویژه، مکانیسم آسيبهاي بيولوژیکی، نحوه کار مطنن با راديو 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: ۶۰۷۰

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشاز: 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 عنصرهای ساعت، تفکیک رادیو شیمیایی بوسیله بیرون کشیدن حلال (Solvent Extra-action)، تفکیک بوسیله کاغذ کروماتوگرافی و اتورادیوگرافی....

- رادیوایزوتوپ و علوم زیستی:

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

## شیمی هسته‌ای



شماره درس : ۶۰۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشیناز : فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۳۴ ساعت)

روشهای تجریمی در شیمی هسته‌ای ، شکاف هسته‌ای با نوترون، با ذرات باردار و با اشعه X ، ایزومریسم (هم‌ترکیبی) 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.

مآخذ درس:

Nuclear Chemistry, L. Yaffe

حفاظت در برابر پرتوها

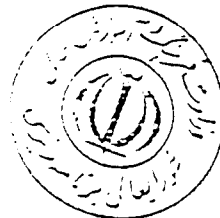
شماره درس: ۶۰۸

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک هسته‌ای ۱

همزمان: ندارد



سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

دزیستری پرتوها، فعالیت ویژه، آثار بیولوژیکی پرتوها، واحدهای دزیستری 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

مانند درس:

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

دروس گرایش

گرایش اتمی





شماره درس : ۷۰۰

تعداد واحد : ۳ (۱-۲)

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : اپتیک

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۳۴+۳۴=۶۸ ساعت)

بادآوری اسکل و قوانین ، نظریه عدم بستبای اپتیک ، نظریه سرری دستگاههای اپتیک ، شکست سطح مدار طیف منجی ، نظریه فیزیکی تشکیل تصویر در دستگاههای اپتیک بررسی و معادله ابیراهی ها ، اپتیک چشمی ، نورسنجی ، رشته های اپتیک و کاربرد آن

مآخذ 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 کوانتسی ۱

همزمان : ندارد



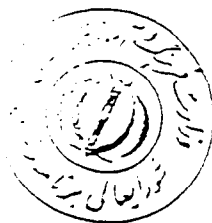
سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

انواع طیف سنجی ها، طیف سنجی نوری، طیف سنجی اثره، طیف سنجی، فوتوالکترونی طیف سنجی تداخلی، طیف سنجی رادیر فرکانسی، طیف سنجی مادون قرمز، طیف سنجی اشعه گاما، انواع مختلف طیف سنجی های جرمی از قبیل یونیزه شدن برسیله برخورد الکترون، یونیزه شدن برسیله میدان، یونیزه شدن برسیله یون ثانویه و یونیزه شدن برسیله 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





شماره درس : ۷۰۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مکاتیک کوانتومی ۱

همزمان : ندارد

سرفصل درس : (۵۱ ساعت)

فصل اول - منابع ذرات انسی و فوتونها

۱- منابع الکترون: فرمیرینی، گسیل میدانی، ساطع شدن فوتو الکترونی، ساطع شدن الکترون ثانوی تنگهای الکترونی، طرح تنگهای الکترونی با جریان بالا، منابع مختصم برای الکترونهاى انرژی بکسان، اپتیک الکترونی.

۲- منابع انسی: دوران ملکولی، منابع گازهای تک انسی، گسیل نیسانی آنها و تجزیه مولکولها، آنها درحالات زیاده بایندار و نحریک نوری، انسیای سریع با مبادله بار منابع انسی با شدت زیاد.

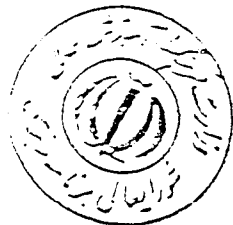
۳- منابع یونی: یونیزاسیون سطحی، منبع یونی گسیل میدانی، منابع فوتو یونیزاسیون، منابع حاصله از بسیاران الکترونی، منابع پلاسما، منابع مبادله بار، نختی سازی بار فضائی.

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

فصل دوم - آشکارسازی ذرات انسی و نوترونها

۱- الکترون، پروتون و پوزیترون: بارالزینهای الکترونی در سینمای آشکارسازی، پیش نفوذت کند، های جریان دائمی DC & AC، اسپکترومترهای برقی، استفاده از مدارهای چهار قطبی، آشکارسازی حرارتی و حالت جامد

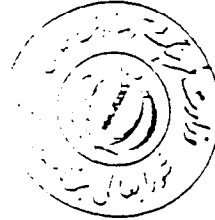
۲- آشکارسازی انسی: Pirani Gauge، جذب الکترون با یونیزاسیون روی سطح آشکارسازها، یونیزاسیون با تابان الکترونی، آشکارسازهای انسی رادیو اکتیو، آشکارسازی انسی سریع، آشکارسازی با بخش الکترون  
۳- آشکارسازی نوترونی: استفاده ای بر اصول کلی آشکارسازی نوترونیها، آشکارسازهای حرارتی، فوتوآشکارسازهای نیمه هادی، لامب شکس (نوترونی)، فوتودیود و لوله های تکثیرکننده، نوترونی (فوتو سرنش پلایر)، آشکارسازهای فوتو یونیزاسیون



ملاحظه 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)

کاربردهای 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، سبیل 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

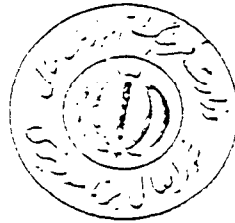
- لیزر در اندازه گیری فاصله:

اندازه گیری فواصل کوچک (انترومتری)، اندازه گیری فواصل بلند (تله متری)، لیزر در ارتباطات و مخابرات، اندازه گیری سرعت مایعات، لیزر در زیرومتری، 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, Wm. Callen, and Donald C. W.T. Phodes, Addison-Wesley Inc.
- 3- Laser Application, Monte Ross

آزمایشگاه لیزر



شماره درس: ۷۰۴

نماد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: لیزر و آزمایشگاه اپتیک

همنیاز: ندارد

صورت آزمایشها (۶۸ ساعت):

- ۱- اندازه گیری پارامترهای پرتولیزری (توزیع قدرت - اندازه خال - واگرایی - هندوسی)
- ۲- تداخل با لیزر (تداخل بین دو موج با نسب دات - نت مرتبه های اپتیک با استفاده از تداخل سطح نور - گرین اندازه گیری زاویه گره با استفاده از فریزهای هیدرونگر - خورد نصیری و ...)
- ۳- پراش با لیزر (اندازه گیری پهنای شکاف با استفاده از پراش فرانیهوفر - 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 منطاطبی).
- ۵- هولوگرافی (ثبت و بازسازی هولوگرافی - هولوگرافی فازی - تداخل سنجی هولوگرافی - اندازه گیری مدول یانگ - اندازه گیری جابجایی های کوچک و ...)
- ۶- تنظیم سینم های نوری با لیزرها و مطالعه پدیده اسپکل (اندازه گیری کجی - اندازه گیری خروج از سطح تخت و ...)
- ۷- فیلترهای فضایی گسترده (نمایش نوری آبه با تشکیل تصویر - صاف سازی با استفاده از مدولاسیون  $\theta$  - تهیه انواع گسترده ها (کپلری - گائله ای).
- ۸- اندازه گیری سرعت نور با استفاده از پدیده دوپلر.
- ۹- آشکارسازی پدیده اسپرگالوانی لیزری با لیزر هلیوم - نئون.
- ۱۰- کار با مدولاتورهای الکرواپتیک و کلیدزنی Q لیزرها.
- ۱۱- کار با آشکارسازهای نوری (تعیین جوابدهی ضعیف - جوابدهی زمانی - بهره دهی کوانتومی از مطالعه پارازنها).
- ۱۲- کار با مدولاتور و منحرف کننده آکوستو - اپتیک.

## تکنیک خلأ

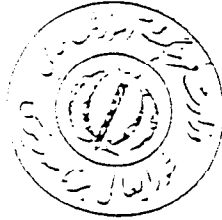
شماره درس : ۷۰۵

تعداد واحد : ۳ (۲ - ۱)

نوع واحد : نظری و عملی

پیش نیاز : 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 خلأ (انواع پمپ ها)

۳- اندازه گیری خصوصیات پمپ

۴- دستگاههای اندازه گیری فشار (انواع فشار سنجها)

۵- نشت و اندازه گیری آن

۶- پمپهای خلأ

۷- ساخت پمپهای خلأ و مواد مصرفی

۸- کاربرد خلأ

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



سرفصل درس: (۵۱ ساعت نظری)

فصل اول: اصول و مفاهیم هواشناسی سینوپتیکی.

فصل دوم: توده های هوا.

فصل سوم: محاسبه خصیصیات میدان سرعت باد.

فصل چهارم: جبهه های جری.

فصل پنجم: گردش عمومی و منطقه ای جو.

مآخذ درس:

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

هواشناسی سینوپتیکی ۲



شماره درس: ۸۰۲

نماد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشیاز: هواشناسی سینوپتیکی ۱

همپایاز: —

هدف: آشنایی با تحلیل نقشه های هواشناسی

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

بخش یکم: سینتهای سینوپتیکی.

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

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

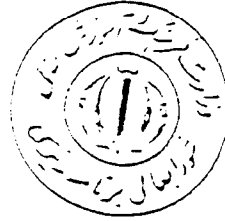
بخش چهارم: اثرات کوهستان (اروگرافیک) بر فرآیندهای جوی.

بخش پنجم: گردش عمومی و منطقه ای جوی.

مآخذ 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





شماره درس: ۸۰۳

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: —

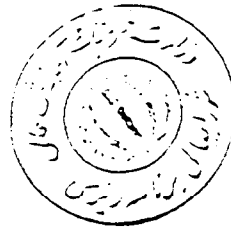
همزمان: هواشناسی سینوپتیکی ۱

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

۱- آشنایی با کدهای هواشناسی.

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

۳- محاسبه میزان افت قائم سرعت در سطح ۸۵۰، ۷۰۰، ۵۰۰ میلیار به روشهای ساده.



شماره درس: ۸۰۶

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: —

همزمان: هوشناسی بینرئیکی ۲

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

روشهای مختلف پیش بینی سیکلونها و آنتی سیکلونها، روش پیش بینی نقشه های مطرح 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 بینرئیکی، پیش بینی حرکت رودباد (جت استریم)، پرسش و تمرین

هواشناسی دینامیکی ۲

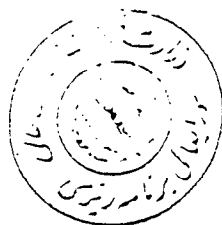
شماره درس: ۸۰۵

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌باز: هواشناسی دینامیکی ۱

بهرمان: ندارد



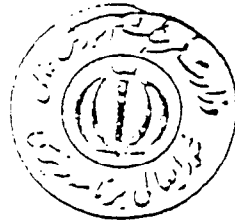
سرفصل درس: (۱۵ ساعت)

- فصل اول - معادله های تار سرعت و واگرایی.
- فصل دوم - بررسی مسئله پیش بینی در دستگاه P.
- فصل سوم - دستگاه مختصات شبه لاگرانژی.
- فصل چهارم - تاوره دایره ای ایستاده.
- فصل پنجم - موج های جوی.
- فصل ششم - آشنگی جوی.
- فصل هفتم - برخی از نمودارهای گردش کلی جوی.

مآخذ 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

پیشبار: فیزیک جو

همزمان: هواشناسی عمومی

هدف: فراگیری فرآیندهای فیزیکی جو از دیدگاه هواشناسی

سرفصل درس: (۲۴ 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: نمادل هیدرواستاتیک.

مآخذ درس:

1. Récallack, B.J., 1973 : Physical Meteorology, in Wilin-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. Danilov, V.A., 19-8 : Dynamic Meteorology, GIZ, Moscow; Artman et al.

گرایش هواشناسی

(Transl.). 1962. Monson.



آمار در هواشناسی - ۱

شماره درس: ۸۱۷

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.

مآخذ درس:

۱- اصلی پور، نگر: آمار، انتشارات دانشگاه تهران.

2- Han, Statistics in Hydrology.

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

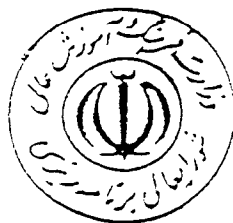
4- Thom, H.C.S., 1971. Some Methodes of Climatological Analysis. WMO No. 199

TP 103.

# دروس اختیاری فیزیک



فیزیک جدید ۶



شماره درس: ۱۰۰۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: فیزیک جدید ۱

همزمان: ندارد

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

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

مآخذ درس:

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

Copyright (1980), Allyn & Bacon, Inc.

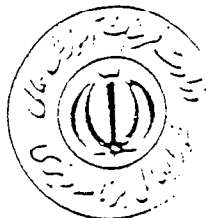
Modern Physics, H.C. Ohanian (1987) Prentice-Hall

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

پیشاز : فیزیک پایه ۳، معادلات دیفرانسیل

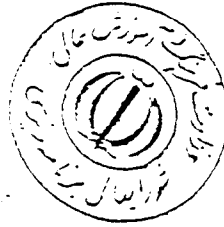
همزمان : ندارد

سرفصل : (۵۱ ساعت)

اصول ارتعاش، تارهای مرتعش، ارتعاش میله ها، ارتعاش پوست های گرد و ورقه ها، مرجهای صوتی تخت، بدبده های انتقالی، مرجهای صوتی کروی، تشدید کننده ها و صافی ها، جذب مرجهای صوتی در سیالات، بلندگوها و میکروفونها

ماخذ درس:

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



شماره درس: ۹۱۲۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشتر: ندارد

همزمان: ندارد

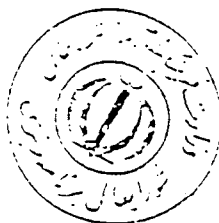
سرفصل: (۱۱ ساعت)

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

نماد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

همزمان: ندارد

سرفصل: (۳۴ ساعت)

مختصات ستاره‌ای و زمان، مکانیک ستاره‌ای، آنسفر زمین، سایر سیارات منظومه شمسی و آنسفر آنها، تابش آسمانی، شفقهای قطبی، کمرند تشریحی زمین (کمر بند وان آلن)، داخل سیارات، مناطقی زمین و سیارات، ستاره‌های دنباله دار، شهابها و محیط بین ستاره‌ای

ماخذ درس:

- 1- Introduction to Space Science, R.C. Haynes, John Wiley & Sons, Inc.
- 2- Introduction to the Physics of Space, Bruno Rossi, and S. Olbert, McGraw-Hill Inc.

تاریخ علم فیزیک

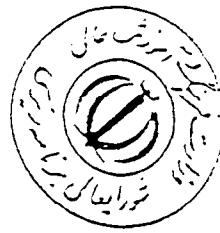
شماره درس : ۹۰۴

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشاز : --

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. Witteraker, 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 : ۱۰۵

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشبار : - -

همزمان : - -

سرفصل : (۳۴ ساعت)

تعریف فلسفه علم - تبیین علمی - توصیف علمی - پیش بینی - علیت و قانون ، استقراء و توجه آن، مسرقت  
مشاهده به تئوری - دیدگاههای پوپر، لاکاتوش و کوهن در مورد وضعیت تئوریا، مسرقت و نسبی انگاری ،  
رنالیسم، مضامین فلسفی فیزیک معاصر

1- Philosophy of Science, edited by E.D. Klemke, Prometheus 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.

بانی فلسفی مکانیک کوانتومی



شماره درس: ۱۰۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز درس: مکانیک کوانتومی ۱

همزمان: ندارد

سرفصل: (۲۴ ساعت)

فهرست مطالب:

نظریه پردازان کوانتومی و دنیای واقعی فیزیکی - آیا مکانیک کوانتومی یک نظریه کامل است؟ دوگانگی موج - ذره، پارادوکس اینشتین - پردولسکی - 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), Adam-Hilger.

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

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

## امواج

شماره درس: ۹۰۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌باز: فیزیک پایه ۲

همزمان: ندارد



سرفصل: (۵۱ ساعت)

شامل:

نوسانات آزاد سینمهای ساده، نوسانات آزاد سینمهای با چند درجه آزادی، نوسانات واداشت، 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.





شماره درس: ۹۰۸

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: الکترومغناطیس

همزمان: ندارد

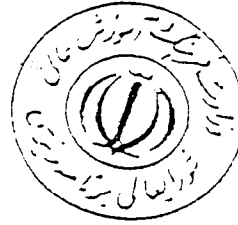
سرفصل: (۵۱ ساعت)

انتشار در محیط های حقیقی، محیط همسانگرد (ایزوتروپ)، محیط غیر همسانگرد، آثار منطابسی اپتیکی در پلازما، آثار منطابسی پستیکی در عایقهای منطابسی، انعکاس و انکسار موج الکترومنطابسی سطحی، انعکاس چند گانه، انتشار پیر سطح موازی هادی، انتشار در یک قطعه دی الکتریک، انتشار از میان موجبرهای هادی، انتشار از میان موجبرهای دی الکتریک، براکندگی، براکندگی ریزه یک کره دی الکتریک، براکندگی برمیله یک روزنه در یک پیر، دی الکتریک، هولوگرام، پراش کریستال، براکندگی رابلی، تشعشع چرنکف، محیط فعال (نوسانات لایسکی، تقویت میکروویو، تقویت نور)

مآخذ درس:

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

ریاضی فیزیک ۲



شماره درس: ۱۰۹

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشبار: ریاضی فیزیک ۲

مسزبان: انگلیسی

سرفصل: (۵۱ ساعت)

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

پیشیار : ندارد

همزمان : ندارد

سرفصل : (۱۷+۳۹=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 نشده اند تنظیم و ارائه میشوند.

فیزیک محیط زیست



شماره درس : ۹۱۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : فیزیک پایه ۳

همزمان : ندارد

سرفصل : (۵۱ ساعت)

سیمای فیزیکی محیط زیست؛ مختصری از قوانین گازها و توانین انتقال، تشمع محیط، میکرواقلیم شناسی تشمع (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 نسای گیاهان و حیوانات)، توازن حرارتی گذرا، پی آمد میکرو هواشناسی (نسایه ها و شارها، تمییر اندازه گیریها).

ماخذ درس:

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

آزمایشگاه پیشرفته لیزر ۲



شماره درس : ۱۱۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

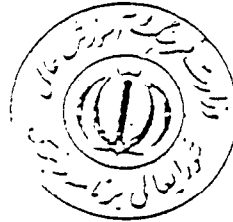
پیشاز : --

مهرمان : --

سرفصل : (۶۸ ساعت)

مقتضای با امکانات تجربی موجود در گروه و نیاز دانشجویان و با توجه به دروس تخصصی ارائه شده از میان آزمایشهای تخصصی در زمینه انی، 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: ۱۱۴

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی عمومی، فیزیک جو

همنیاز: ندارد

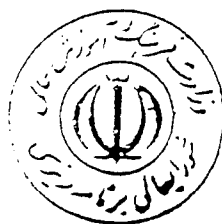
هدف: آشنایی با مفاهیم بنیادی اقلیم شناسی و شناسایی اقلیم های مختلف

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: ۱۱۵

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: 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 مرجهای آمیخته و پالایش آنها.

فصل ششم: الگوی فشار ورد.

مانند 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: ۱۱۶

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی سینتیکی ۱

مبناز: هواشناسی سینتیکی ۲

هدف: فراگیری فرآیندهای هواشناسی در هوانوردی

سرفصل درس: (۵۱ ساعت)

بخش یکم: تشکیل برف روی هواپسا.

بخش دوم: آشفنگی جوی.

بخش سوم: پرواز در طرحهای فشار.

بخش چهارم: سیاهای هواشناختی برنامه ریزی پرواز.

بخش پنجم: عملیات هوانوردی.

بخش ششم: خدمات هواشناختی در هوائی بین المللی.

بخش هفتم: بخش 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.564



فیزیک جو



شماره درس: ۱۱۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشبار: فیزیک پایه ۲ و ریاضی عمومی ۲

همینبار: ندارد

هدف: آشنایی با علوم جو با دیدگاه فیزیکی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

بخش یکم: کلیاتی درباره 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 منطاطیسی 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

زلزله شناسی عمومی

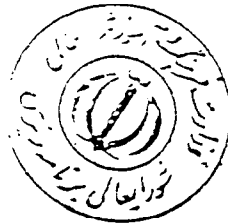
شماره درس : ۱۱۸

تعداد واحد : ۳

نوع و اجزای : نظری

پیش نیاز : ریاضی فیزیک ۱

همزمان : -



سرفصل : (۵۱ ساعت)

سروری بر مکانیک محیطهای پیوسته، امواج کشان، امواج پیکره‌ای و سطحی، حلال و توزیع زمینلرزه، زمینلرزه خیزی زمین، سازو کار و کانون زمینلرزه‌ها، نظریه زمین ساختی صفحه‌ای، مطالعه ساختار زمین، استفاده از امواج زمینلرزه، لرزه نگارها، زمینلرزه شناسی حرکات تری، مطالعه پارامترهای منبع زمینلرزه، دستگاه‌های سنجش حرکات قوی، برآورد حرکت شناسی از زمینلرزه در یک محل، طیف‌های شتاب، سرعت و جابجایی و برآورد خطر زمینلرزه در یک ناحیه، معرفی روش‌های لرزه نگاری در اکتشافات ژئوفیزیکی.

مأخذ اصلی:

مؤلف: دکتر آشنایی با ژئوفیزیکی - از انتشارات مرکز نشر (ج: د - گارلند).

مأخذ دیگر:

۳- Introduction to Theoretical Seismology, Balken & Bolt (دبلیو. ام. تلفورد و دیگران)

آلودگی هوا



شماره درس: ۱۱۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هواشناسی فیزیکی - ۱

همنیاز: -

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

سرفصل درس: (۳۹ ساعت)

- بخش یکم: مقدمه مسائل زیست محیطی.
- بخش دوم: تأثیر جهانی آلودگی هوا.
- بخش سوم: منابع آلودگی و گیلپهای آن.
- بخش چهارم: ترمودینامیک، جنبشها و آلودگی هوا.
- بخش پنجم: قوسبسی.
- بخش ششم: اتومبیل.
- بخش هفتم: هواشناسی.
- بخش هشتم: پاشندگی قارج (Plume).
- بخش نهم: خیزش قائم.
- بخش دهم: ذرات.
- بخش یازدهم: اکسیدهای گرگرد.
- بخش دوازدهم: اکسیدهای ازن (تابع).
- 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.