



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

## مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی مهندسی برق

با گرایشهای: الکترونیک، مخابرات، قدرت، کنترل و

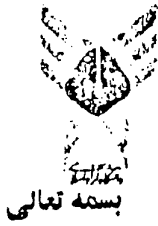
مهندسی پزشکی «بیوالکترونیک»

گروه فنی و مهندسی



مضوب سیصد و چهل و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۶/۴/۸



بسمه تعالی  
( (بخشنامه))

از : سازمان مرکزی دانشگاه

به : واحدهای مجری دوره کارشناسی رشته های گروه فنی و مهندسی

موضوع : تخصیص واحد به دروس کارآموزی و کارورزی

سلام علیکم

براساس مصوبه سیصد و یازدهمین جلسه شورایی عالی برنامه ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی مبنی بر اختصاص واحد به دروس کارآموزی و کارورزی در تمام رشته های دانشکاهی موارد زیر جهت اجرا اعلام می گردد .

۱) تعداد واحد درس کارآموزی در تمام رشته های دوره کارشناسی گروه فنی و مهندسی دو واحد تعیین می گردد .

۲) تعداد واحد دروس کارآموزی و کارورزی جزو سقف مجاز کل واحدهای دوره ( ۱۶۰ واحد ) محسوب می گردد .

۳) تا ابلاغ سرفصل جدید دروس رشته های مزبور تعداد دو واحد از دروس اختیاری آنها کسر گردد .

۴) برای دو واحد کارآموزی حداقل ۱۳۶ ساعت و حداکثر ۲۴۰ ساعت با نظر گروه تعیین گردد .

۵) این بخشنامه مشمول کلیه دانشجویان شاغل به تحصیل می باشد .

با آرزوی توفیق الهی

دکتر کریم زارع

معاون آموزشی دانشگاه

۳۶۷۳۰۱۶

۳۶۷۳۱۶

رونوشت :

- دفتر امور فارغ التحصیلان جهت اطلاع و اقدام لازم .
- دفتر خدمات آموزشی جهت اطلاع و اقدام لازم .
- دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی همراه کلیه سوابق .

بسمه تعالی



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی

تأییدیه فاکس

خیلی فوری

تاریخ ..... ۱۳۷۸/۷/۵

شماره ..... ۱۱۳/۱۴۱۷

پیرست .....

جناب آقای دکتر منصور کهنسال

مدیرکل محترم دفتر مطالعات و برنامه ریزی آموزشی

سلام علیکم

بازگشت به نامه شماره ۳۶/۸۰۳۲۵ مورخ ۱۳۷۸/۶/۳۱ در خصوص سوهالات پیرامون

برنامه دوره کارشناسی مهندسی پزشکی بالینی به اطلاع می‌رساند:

طبق نظر کمیته برق گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی :

۱- دوره کارشناسی مهندسی پزشکی بالینی با دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

(بیوالکتریک) از حیث محتوای دروس اصلی و تخصصی تفاوت معنی دار ندارند (امید است

که در اجرا یکسان عمل شده باشد).

۲- هر دو برنامه مصوب گروه فنی و مهندسی (کمیته برق) شورای عالی برنامه ریزی

است.

۳- در شرایط بالا برای شرکت فارغ التحصیلان مهندسی پزشکی بالینی در دوره های

کارشناسی ارشد برق همانند مهندسی بیوالکتریک در حال حاضر منع قانونی وجود ندارد.

در سالهای بعد تصمیم روشنتری اخذ خواهد شد. / ب

دکتر سید محمد کاظم نائینی

مدیر شورای عالی برنامه ریزی

لیست جدید و صحیح پیشنیازهای دروس دوره کارشناسی مهندسی برق

نام درس	پیش نیاز یا همنیاز
۱- فیزیک ۲	همزمان فیزیک ۱، همزمان ریاضی ۲
۲- برنامه سازی کامپیوتر	ترم دوم به بعد
۳- فیزیک ۱	ریاضی ۱ یا همزمان
۴- کارگاه برق	کارگاه عمومی
۵- زبان تخصصی	زبان خارجی
۶- ریاضی مهندسی	ریاضی ۲ و معادلات دیفرانسیل
۷- مدارهای الکتریکی ۱	فیزیک ۲ و همزمان با معادلات دیفرانسیل
۸- الکترومغناطیس	فیزیک ۲ و همزمان با ریاضی مهندسی
۹- آزمونهای الکتریکی ۱	ماشینهای الکتریکی ۲ یا همزمان
۱۰- سیستمهای کنترل خطی	تجزیه و تحلیل سیستمها
۱۱- بررسی سیستمهای قدرت ۱	ماشینهای الکتریکی ۲ یا همزمان
۱۲- مخابرات ۱	تجزیه و تحلیل سیستمها، آمار احتمالات مهندسی
۱۳- آزمونهای الکترونیک ۲	آزمونهای الکترونیک ۱ و الکترونیک ۲
۱۴- آزمونهای الکترونیک ۳	الکترونیک ۳ و آزمونهای الکترونیک ۲
۱۵- مخابرات ۲	مخابرات ۱
۱۶- میدانها و امواج	ریاضیات مهندسی و الکترومغناطیس
۱۷- آزمونهای میکروویو	میکروویو ۱
۱۸- اصول میکروکامپیوتر	برنامه سازی کامپیوتر و مدار منطقی
۱۹- ترمودینامیک	فیزیک ۱
۲۰- فیزیک مدرن	فیزیک ۲، معادلات دیفرانسیل
۲۱- فیزیک الکترونیک	الکترونیک ۲ یا همزمان
۲۲- میکروپروسسورها	معماری کامپیوتر یا همزمان
۲۳- کارگاه الکترونیک و سیم کشی	ماشینهای الکتریکی

گروه برق شورای عالی برنامه ریزی

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی برق

گروه: فنی و مهندسی  
رشته: برقی  
دوره: کارشناسی  
کمیته تخصصی:  
گرایش: الکترونیک، مخابرات، قدرت، کنترل و مهندسی پزشکی  
کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و چهل و سومین جلسه مورخ ۱۳۷۶/۴/۸ براساس طرح دوره کارشناسی برق که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تائید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرر میدارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی برق 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 می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

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

ماده (۲) از تاریخ ۱۳۷۶/۴/۸ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزشی در زمینه دوره کارشناسی برق در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرانمایند.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی برق در سه فصل جهت اجراء وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.



رای صادره سیصد و چهل و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۶/۴/۸  
در خصوص برنامه آموزشی کارشناسی برق

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی برق  
که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء به تصویب  
رسید.  
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجراست.

رای صادره سیصد و چهل و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۶/۴/۸ در  
مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی برق صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تأیید است.

دکتر علیرضا رهائی

رئیس گروه فنی و مهندسی



رونوشت: معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
خواهشمند است برای اجراء به واحد های مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کمیته مهندسی برق

گروه فنی و مهندسی

### فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی برق ( گرایش‌های الکترونیک ،  
مخابرات ، قدرت کنترل و مهندسی پزشکی " بیوالکتریک "

### مقدمه :

دراجرای اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران ، ازجمله بند  
"ب" اصل دوم و بندهای ۳ و ۱۳ اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴  
همین اصل و نیز اجرای اصل سیام و بند ۷ اصل چهل و سوم و ایجاد شرایط  
تحقق بندهای ۸ و ۹ این اصل و اصول دیگر و با توجه به گسترش روزافزون  
دانش و کاربرد مهندسی برق در زمینه‌های الکترونیک ، مخابرات ،  
قدرت ، کنترل و مهندسی پزشکی " بیوالکتریک " در زندگی بشر ، پس  
از بررسی و مطالعه پیشرفت‌ها و نیازهای کشور ، دوره کارشناسی مهندسی  
برق با مشخصات زیر تدوین شده است .

### ۱- تعریف و اهداف :

دوره کارشناسی مهندسی برق یکی از مجموعه‌های آموزش عالی  
در زمینه فنی و مهندسی بوده و هدف آن تربیت کارشناس در زمینه  
طراحی ، بهره‌برداری ، نظارت ، مدیریت و نگهداری از سیستم‌های  
مربوط به این رشته است . بر همین مبنای دروس دوره ترکیبی از  
دروس عمومی ، پایه ، اصلی و دروس تخصصی در هر یک از زمینه‌های  
الکترونیک ، مخابرات ، قدرت کنترل و مهندسی پزشکی  
" بیوالکتریک " می‌باشد .



## ۲- طول درود و شکل نظام :

طول متوسط این دوره ۴ سال میباشد و برنامه‌های درسی آن برای ۸ ترم برنامه‌ریزی میشود. طول هر ترم ۱۲ هفته عملی و آزمایشگاهی اصلی و تخمینی و کارگاهی ۵۱ و کارآموزی ۱۰۰ ساعت است. همچنین برای دروس نظری غیرعمومی، برگزاری کلاس تمرین تاسف و واحد درس مجاز میباشد.

تعیین گرایش تخمینی دانشجویان مجموعه مهندسی برق، پس از گذراندن مولفیت آمیز حداقل واحدوس پایه اصلی و اخذ نمره در چهار درس الکترونیک ۲، بررسی سیستمهای قدرت ۱، سیستمهای کنترل خطی و مخابرات ۱ (و در مورد بیوالکترونیک گذراندن حداقل ۶ واحد و اخذ نمره در دو درس الکترونیک ۲ و تجزیه و تحلیل سیستمها)، بر اساس اولویت و امتیاز دانشجو (رابطه زیر)، ظرفیت‌های اعلام شده توسط گروه آموزشی و رعایت نسبت هریک از سهمیه‌ها در کل متقاضیان حداکثر دو بار در سال مورت میگردد. تعیین گرایش دانشجویانی که در پایان ۸ ترم تحمیل موفق به احراز شرایط نشوند و یادرا اولین نوبت پس از احراز آنها اقدام ننمایند، توسط گروه آموزشی و با توجه به ظرفیتهای باقیمانده انجام میگردد.

$0.15 \times$  (معدل امتحان کتبی سال آخر متوسطه) = امتیاز

$0.15$  (نمره آزمون سراسری طرازشده به حداکثر ۲۰) +

$0.7 \times$  (معدل کل دروس پایه اصلی اخذ شده) +





## ۳- واحدهای درسی :

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ واحد بشرح زیر می‌باشد

- ۳-۱- دروس عمومی ۲۰ واحد
- ۳-۲- دروس پایه ۲۶ واحد ( بیوالکتریک ۲۳ واحد )
- ۳-۳- دروس اصلی ۵۶ واحد ( بیوالکتریک ۴۸ واحد )
- ۳-۴- دروس تخصصی ( الزامی و اختیاری )  
۲۸ واحد ( بیوالکتریک ۵۰ واحد )

## ۴- نقش توانائی :

نارغ التحمیلان این دوره آمادگی و مهارت‌های زیر را بدست خواهند آورد.

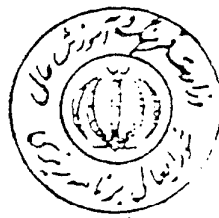
- ۴-۱- مهارت کانی در شناخت ، نحوه عملکرد و چگونگی نگهداری و بهره‌برداری سیستمها و کنترل و اجرای پروژه‌ها در کرایش مربوطه.
- ۴-۲- شناسائی تکنولوژی‌های جدید و ارزیابی آنها بمنظور کاربرد در طرح و توسعه و نوآوری .
- ۴-۳- شرکت در پروژه‌های صنعتی ، تحقیقاتی و بررسیهای فنی در زمینه کرایش تخصصی .
- ۴-۴- کسب توانائی‌های لازم جهت تجزیه و تحلیل سیستمها و طراحی آنها.
- ۴-۵- تهیه گزارشهای فنی .

## ۵- فرزرت و آهینت :

- تربیت کارشناسان مهندسی برق با توجه به موارد زیر روشن است :
- ۵-۱- تنوع کارشناسان برقی موجود در کارخانجات ، مراکز صنعتی ، واحدهای تولیدی و خدماتی.
- ۵-۲- استفاده گسترده از سیستمهای برقی در ارتقاء کیفی و توسعه کمی توانائی بشر در جهت بکارگیری هر چه بیشتر منابع و استعدادهای طبیعی بمنظور پیشبرد بشر در تمامی زمینه‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی .



دروس عمومی ۲۰ واحد  
مطابق مموبه شورای عالی انقلاب فرهنگی



## فصل دوم

### برنامه

الف : دروس عمومی : فرهنگ ، معارف و عقاید اسلامی

' آگاهیهای عمومی '

برای تمام رشته‌های تحصیلی دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد پیوسته

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۱	معارف اسلامی (۱)	۲	۳۴	-	۳۴
۲	معارف اسلامی (۲)	۲	۳۴	-	۳۴
۳	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۳۴	-	۳۴
۴	انقلاب اسلامی و ریشه‌های آن	۲	۳۴	-	۳۴
۵	تاریخ اسلام	۲	۳۴	-	۳۴
۶	ستون اسلامی ( آموزش زبان عربی)	۲	۳۴	-	۳۴
۷	فارسی*	۳	۵۱	-	۵۱
۸	زبان خارجی*	۳	۵۱	-	۵۱
۹	تربیت بدنی (۱)	۱	-	۳۴	۳۴
۱۰	تربیت بدنی (۲)	۱	-	۳۴	۳۴
جمع		۲۰	۳۰۶	۶۸	۳۷۴

\* هر یک از دروس زبان فارسی و زبان خارجی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شوند.



کارشناسی مهندسی برق

ب : دروس پایه

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			بیش نیاز/بازمان آراشه دوس
			جمع	نظری	عملی	
۲۱۲۲۰۱	ریاضی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	—
۰۲	ریاضی ۲	۳	۵۱	۵۱	-	۰۱
۰۳	معادلات دیفرانسیل	۳	۵۱	۵۱	-	همزمان ۰۲
۰۴	برنامه سازی کامپیوتر	۳	۵۱	۵۱	-	ترم دوم به بعد
۰۵	محاسبات عددی*	۲	۳۴	۳۴	-	۰۴ و همزمان با ۰۳
۰۶	آمار و احتمالات مهندسی*	۳	۵۱	۵۱	-	۰۱
۰۷	فیزیک ۱	۳	۵۱	۵۱	-	۰۱ یا همزمان
۰۸	فیزیک ۲	۳	۵۱	۵۱	-	۰۷ یا همزمان
۰۹	آزمایشگاه فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)	۱	۳۴	-	۳۴	۰۷
۱۰	آزمایشگاه فیزیک ۲ (الکتریسته و مغناطیس)	۱	۳۴	-	۳۴	۰۸
۱۱	کارگاه عمومی*	۱	۵۱	-	۵۱	—
۱۲	آمار حیاتی* *	۳	۵۱	۵۱	-	۰۱
جمع ***		۲۶ (۲۳)	۵۱۰ ۲۲۵	۳۹۱ ۲۵۷	۱۱۹ (۶۸)	

- \* این دروس جزو دروس دانشجویان مهندسی پزشکی \* بیوالکتریک \* نمی باشند.
- \*\* این درس منحصرآ جزو دروس دانشجویان مهندسی پزشکی \* بیوالکتریک می باشد.
- \*\*\* اعداد داخل پرانتز مربوط به جمع واحدهای گرایش مهندسی پزشکی \* بیوالکتریک \* می باشد.



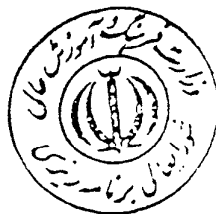
کارشناسی مهندسی برق

ح : دروس اصلی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۲۱	کارگاه برق *	۱	۵۱	-	۵۱	۱۲
۲۲	زبان تخصصی	۲	۳۲	۳۲	-	( زبان ۲ ) ۹
۲۳	نقشه کشی صنعتی	۱	۵۱	-	۵۱	----
۲۴	ریاضی مهندسی	۳	۵۱	۵۱	-	۲۰ و ۰۳
۲۵	مدارهای الکتریکی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	۱۰ و همزمان با ۰۳
۲۶	مدارهای الکتریکی ۲	۳	۵۱	۵۱	-	۲۵
۲۷	اندازه گیری الکتریکی	۱	۵۱	۵۱	-	۲۵ یا همزمان
۲۸	آزمایشگاه اندازه گیری و مدارا	۱	۵۱	-	۵۱	۲۷ یا همزمان
۲۹	الکترومغناطیس *	۳	۵۱	۵۱	-	۱۰ و همزمان با ۲۴
۳۰	الکترونیک ۱	۳	۵۱	۵۱	-	۲۵
۳۱	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱	۵۱	-	۵۱	۲۸ و ۳۰
۳۲	الکترونیک ۲	۳	۵۱	۵۱	-	۳۰
۳۴	ماشینهای الکتریکی ۱ *	۳	۵۱	۵۱	-	۲۹ و ۲۵
۳۵	ماشینهای الکتریکی ۲ *	۳	۵۱	۵۱	-	۳۴
۳۶	آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی ۱ *	۱	۵۱	-	۵۱	۳۵
۳۸	مدارهای منطقی	۳	۵۱	۵۱	-	۳۰ یا همزمان
۳۹	آزمایشگاه مدارهای منطقی	۱	۵۱	-	۵۱	۳۸
۴۰	تجزیه و تحلیل سیستمها	۳	۵۱	۵۱	-	۲۶ یا همزمان
جمع						

\* دانشجویان مهندسی پزشکی \* بیوالکتریک \* بجای این درس ، درس رسم فنی برق (۱۰۱) را می گیرند.

\* این درس جزو دروس دانشجویان مهندسی پزشکی\* بیوالکتریک \* نمی باشند.



کارشناسی مهندسی برق

ادامه دروس اصلی

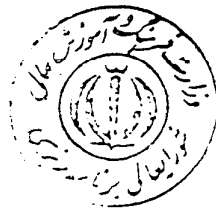
پیش نیاز با زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
۴۰	-	۵۱	۵۱	۳	سیستمهای کنترل خطی	۴۱
۳۱ و ۲۸	۵۱	-	۵۱	۳	آزمایشگاه سیستمهای کنترل خطی	۴۲
۲۵ یا همزمان	-	۵۱	۵۱	۳	بررسی سیستمهای قدرت *۱	۴۳
۰۴ و ۰۶	-	۵۱	۵۱	۳	مخابرات *۱	۴۴
پس از گذراندن ۰۰ واحد واحد ۲ ماه تمام وقت	-	-	-	۳	پروژه کارشناسی	۴۵
(معادل ۳۰۰ ساعت بعد از ترم ۶)	-	-	-	۲	کارآموزی *	۴۶
۲۵	۳۴	۵۱	۸۵	۴	ماشینهای الکتریکی مستقیم و متناوب و آزمایشگاه **	۴۷
پس از گذراندن ۰۹ واحد درسی و شامل آموزش های عملی و کشیک طبق مقررات بیمارستانها	۶ ماه	-	۶ ماه	۶	کارروزی **	۴۸
	۳۵۲ (۲۸۹)	۲۴۸ (۵۴۴)	۱۱۰۵ (۸۲۳)	۵۶ (۶۸)	جمع **	

\* این درس جزو دروس دانشجویان مهندسی پزشکی " بیوالکتریک " نمی باشد.

\*\* این درس منحصراً جزو دروس دانشجویان مهندسی پزشکی " بیوالکتریک " می باشد.

\*\*\* اعداد داخل پرانتز مربوط به جمع واحدهای گرایش مهندسی پزشکی " بیوالکتریک "

می باشد.



کارشناسی مهندسی برق (گرایش مخابرات)

د - ۲ : دروس تخرمی (الزامی)

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۳۳	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۵۱	-	۵۱	۳۲
۵۵	*الکترونیک ۳	۳	۵۱	۵۱	-	۳۲ و همزمان با ۴۱
۵۶	* آزمایشگاه الکترونیک ۳ (+)	۱	۵۱	-	۵۱	۵۵
۶۳	* مدارهای مخابراتی	۳	۵۱	۵۱	-	۳۳ و ۵۵
۶۴	* آزمایشگاه مدارهای مخابراتی (+)	۱	۵۱	-	۵۱	۶۳
۶۶	مخابرات ۲	۳	۵۱	۵۱	-	۳۳
۶۷	فیلترها و سنتز مدار	۳	۵۱	۵۱	-	۳۳ و ۳۰
۶۸	میدانها و امواج	۳	۵۱	۵۱	-	۲۹
۶۹	آنتن	۳	۵۱	۵۱	-	۶۸
۷۰	* مایکروویو ۱	۳	۵۱	۵۱	-	۶۸
۷۱	* آزمایشگاه مایکروویو (+)	۱	۵۱	-	۵۱	۷۰
۷۴	* اصول میکرو کامپیوتر (**)	۳	۵۱	۵۱	-	۳۸
جمع		۲۸	۶۱۲	۴۰۸	۱۵۳	

(+) اخذ دو آزمایشگاه از ۳ آزمایشگاه فوق ضروری است .

\* این دروس را دانشگاههای مجاز میتوانند با دروس مورد نظر خود جایگزین نمایند.  
 \*\* در صورت موافقت گروه آموزشی دانشجویان میتوانند این درس را با دروس معماری کامپیوتر و مایکرو پروسور جایگزین نمایند که در این صورت ۳ واحد اضافی جزء دروس اختیاری آنها محسوب میشود.



نمل دوم

برنامه دروس دوره کارشناسی مهندسی برق

(گرایش‌های الکترونیک، مخابرات، قدرت، کنترل و مهندسی پزشکی)

' بیوالکترونیک '





کارشناسی مهندسی برق (گرایش قدرت)

د - ۳ : دروس تخطمی (الزامی)

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
۳۶ و همزمان با ۷۵	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه ماشین ۲	۲۷
۲۲	-	۵۱	۵۱	۳	الکترونیک صنعتی	۵۳
۳۸	-	۵۱	۵۱	۳	* اصول میکرو کامپیوترها (**)	۷۴
۳۵	-	۵۱	۵۱	۳	ماشینهای الکتریکی ۳	۷۵
۴۱ و ۴۳ و همزمان با ۷۵	-	۵۱	۵۱	۳	بررسی سیستمهای قدرت +۲	۷۶
۷۵ و ۸۲	-	۵۱	۵۱	۳	* تولید و نیروگاه	۷۷
۴۳	-	۵۱	۵۱	۳	عایقها و فشارقوی	۷۸
۷۶	-	۵۱	۵۱	۳	حفاظت رلهها	۷۹
۷۵ یا همزمان	-	۵۱	۵۱	۳	ماشینهای مخصوص	۸۰
۰۸	-	۳۴	۳۴	۲	* ترمودینامیک	۸۲
۷۶ و یا همزمان	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه سیستمهای قدرت +	۹۰
	۱۰۲	۴۴۲	۵۴۴	۳۸	جمع	

\* این درس را دانشگاههای مجاز میتوانند با دروس مورد نظر خود جایگزین نمایند.

\*\* در صورت موافقت گروه آموزشی دانشجویان میتوانند این درس را با دروس

کامپیوتر و مایکروپروسور جایگزین نمایند که در این صورت ۳ واحد اضافی جزء دروس اختیاری

آنرا محسوب خواهد شد.

+ این دو درس میتوانند به صورت درسی توأم و تحت عنوان "بررسی سیستمهای قدرت ۲ و آزمایشگاه" و با تعداد ساعت ۵۱ ساعت نظری و ۵۱ ساعت عملی عرضه گردد.



کارشناسی مهندسی برق ( گرایش الکترونیک )

د - ۳ : دروس تخطمی ( الزامی )

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۳۳	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۵۱	-	۵۱	۳۱ و ۳۲
۵۱	* فیزیک مدرن	۳	۵۱	۵۱	-	۱۰ و ۰۳
۵۲	فیزیک الکترونیک	۳	۵۱	۵۱	-	همزمان با ۳۲
۵۵	الکترونیک ۳	۳	۵۱	۵۱	-	۳۲ و همزمان با ۳۱
۵۶	* آزمایشگاه الکترونیک	۱	۵۱	-	۵۱	۳۳ و ۵۵
۵۷	تکنیک پالس	۳	۵۱	۵۱	-	۳۲ و ۳۸
۵۸	* آزمایشگاه تکنیک پالس	۱	۵۱	-	۵۱	۳۳ و ۵۷
۵۹	* معماری کامپیوتر	۳	۵۱	۵۱	-	۳۸
۶۰	* آزمایشگاه معماری کامپیوتر (+)	۱	۵۱	-	۵۱	۳۹ و ۵۹
۶۱	* میکروپروسورها	۳	۵۱	۵۱	-	۵۹
۶۲	* آزمایشگاه میکروپروسورها (+)	۱	۵۱	-	۵۱	۶۰ و ۶۱
۶۳	مدارهای مخابراتی	۳	۵۱	۵۱	-	۴۴ و ۵۵
۶۳	آزمایشگاه مدارهای مخابراتی	۱	۵۱	-	۵۱	۶۳
	* پروژه آزمایشگاه الکترونیک ۳ (+)	۱	۵۱	-	۵۱	همزمان با ۵۶
<b>جمع</b>		۲۷	۶۶۳	۳۵۷	۳۰۶	

(+) اخذ دو آزمایشگاه از سه آزمایشگاه فوق ضروری است .

\* این دروس را دانشگاههای مجاز میتوانند با دروس مورد نظر خود جایگزین نمایند.



کارشناسی مهندسی برق ( گرایش کنترل )

د - ۴ : دروس تخرمی ( الزامی )

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش‌نیاز زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۲۲	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۵۱	-	۵۱	۳۲
۵۳	الکترونیک صنعتی	۳	۵۱	-	۵۱	۳۲
۵۴	* آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۱	۵۱	-	۵۱	۵۳
۷۴	اصول میکرو کامپیوترها ( ** )	۳	۵۱	-	۵۱	۳۸ و ۰۴
۸۲	* ترمودینامیک	۲	۳۴	-	۳۴	۰۸
۸۳	سیستم‌های کنترل دیجیتال و غیرخطی ( + ) ( x )	۳	۵۱	-	۵۱	۴۱
۸۴	جبرخطی	۳	۵۱	-	۵۱	۰۲
۸۵	کنترل صنعتی	۳	۵۱	-	۵۱	۴۱
۸۶	سیستم‌های کنترل پیشرفته	۳	۵۱	-	۵۱	۴۱ و ۸۴
۸۷	* مبانی تحقیق در عملیات	۲	۵۱	-	۵۱	۸۴ و ۰۴
۸۸	* ابزار دقیق	۳	۵۱	-	۵۱	۲۷ و ۴۱
جمع			۳۸	۴۴۲	۱۰۲	

(+) ۷۵٪ مطالب کنترل دیجیتال و ۲۵٪ کنترل غیرخطی عرضه شود.

\* : این درس را دانش‌آگاه‌های مجاز می‌توانند با دروس مورد نظر خود جایگزین نمایند.

\*\* : در صورت موافقت گروه آموزشی دانشجویان می‌توانند این درس را با دروس معماری

کامپیوتر و مایکروپروسور جایگزین نمایند که در این صورت ۳ واحد اضافی جزء دروس اختیاری آنها محسوب می‌شود.

x : در صورت موافقت گروه آموزشی دانشجویان می‌توانند این درس را با دروس سیستم‌های

کنترل دیجیتال و سیستم‌های کنترل غیرخطی جایگزین نمایند که در این صورت ۳ واحد اضافی

جزء دروس اختیاری آنها محسوب می‌شود.



کارشناسی مهندسی برق ( گرایش مهندسی پزشکی - بیوالکتریک )

د- ۵ : دروس تخمینی ( الزامی )

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش‌نیاز زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۳۳	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۵۱	-	۵۱	۳۱ و ۳۲
۵۳	الکترونیک صنعتی	۳	۵۱	۵۱	-	۳۲
۵۴	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۱	۵۱	-	۵۱	۵۳
۵۹	معماری کامپیوتر	۳	۵۱	۵۱	-	۳۸
۶۱	میکروپروسورها	۳	۵۱	۵۱	-	۵۹
۶۲	آزمایشگاه میکروپروسورها	۱	۵۱		۵۱	۶۰ و ۶۱
۷۳	آناتومی و فیزیولوژی عمومی و آزمایشگاه	۵	۱۰۲	۶۸	۳۴	-
۹۱	بیوفیزیک و بیوشیمی	۳	۵۱	۵۱	۵۱	۷۳
۹۲	مقدمه‌ای بر فیزیک پزشکی	۳	۵۱	۵۱	-	۷۳ و ۷۴
۹۳	بهداشت عمومی	۲	۳۴	۳۴	-	-
۹۴	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۳	۵۱	۵۱	۵۱	-
۹۵	اصول و کلیات مدیریت خدمات بهداشتی	۲	۳۴	۳۴	-	-
۹۶	حفاظت از تاسیسات و جلوگیری از خطرات	۲	۳۴	۳۴	-	-
۹۷	تجهیزات عمومی بیمارستانها و کلینیکهای پزشکی	۳	۵۱	۵۱	۵۱	۹۴
۹۸	اصول سیستم‌های رادیولوژی و رادیوتراپی	۲	۳۴	۳۴	-	۹۴
۹۹	اصول توانبخشی و وسایل دستگاہها	۳	۵۱	۵۱	۵۱	۷۳
۱۰۰	دستگاههای الکترومکانیکی و آزمایشگاهی پزشکی	۲	۳۴	۳۴	-	۴۱
جمع			۴۲	۸۳۳	۶۴۶	۱۸۷



کارشناسی مهندسی برق

هـ : دروس اختیاری

پیش نیازها زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
۳۲	-	۵۱	۵۱	۳	الکترونیک صنعتی	۵۳
۴۴	-	۵۱	۵۱	۳	سیستمهای انتقال ۱	۷۲
۴۳	-	۵۱	۵۱	۳	تأسیسات الکتریکی	۸۱
ترم ۴ به بعد	۵۱	-	۵۱	۱	رسم فنی برق	۱۰۱
۵۷	-	۳۴	۳۴	۲	استاتیک و مقاومت مصالح	۱۰۲
۱۰۲	-	۳۴	۳۴	۲	دینامیک	۱۰۳
۱۰	-	۳۴	۳۴	۲	خواص مواد	۱۰۴
-	-	۵۱	۵۱	۳	اقتضای مهندسی	۱۰۵
۳۴	-	۵۱	۵۱	۳	کنترل پروژه	۱۰۶
۷۸	-	۵۱	۵۱	۳	طرح پست های فشارقوی و پروژه	۱۰۷
۷۸	-	۵۱	۵۱	۳	طرح خطوط هوایی انتقال انرژی و پروژه	۱۰۸
۷۸ یا همزمان	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه فشارقوی	۱۰۹
۸۰	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه ماشینهای مخصوص	۱۱۰
۷۹	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه حفاظت ورله ها	۱۱۱
۶۳ یا همزمان	-	۵۱	۵۱	۳	سیستم تلویزیون	۱۱۲
۱۱۲ یا همزمان	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه سیستم تلویزیون	۱۱۳
۶۹	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه آنتن	۱۱۴
۵۵	-	۵۱	۵۱	۳	بررسی طراحی سیستمهای الکترونیکی	۱۱۵
					جمع	

\* دانشجو می تواند با نظر گروه آموزشی بقیه واحدهای تخمعی خود را با توجه به سقف واحدها از

تخمعی گرایش مربوطه از دروس اختیاری نماید.



کارشناسی مهندسی برق

هـ : دنباله دروس اختیاری

بیش نیاز زمان ارائه دوس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
۶۶ و ۲۲	-	۵۱	۵۱	۳	سیتمهای انتقال ۲	۱۱۶
۲۲	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه سیستمهای انتقال ۱	۱۱۷
۱۱۶ یا همزمان	۵۱	-	۵۱	۱	آزمایشگاه سیستمهای انتقال ۲	۱۱۸
۵۵	-	۳۴	۳۴	۲	اندازه گیری الکترونیکی	۱۱۹
۶۱ یا ۲۴	-	۵۱	۵۱	۲	سازمان کامپیوتر	۱۲۰
۴۱ و ۵۹ برای الکترونیک و ۲۴ برای مخابرات و قدرت	-	۳۴	۳۴	۲	کنترل کامپیوتری	۱۲۱
۶۱	-	۳۴	۳۴	۲	شبکه های کامپیوتری	۱۲۲
۳۲	-	۵۱	۵۱	۳	بررسی طراحی سیستم و شناخت	۱۲۳
۴ و ۳۸	-	۳۴	۳۴	۳	مقدمه ای بر مهندسی سیستم و شناخت	۱۲۴
۱۲۲	۵۱	۵۱	۵۱	۱	آزمایشگاه سازمان کامپیوتر	۱۲۵
-	-	-	۵۱	۳	تکنولوژی مواد برقی	۱۲۶
-	۵۱	۵۱	۵۱	۱	کارگاه الکترونیک و سیم کشی بیمارستان	۱۲۷
-	-	-	۳۴	۲	گزارش نویسی فنی	۱۲۸
۰۷	-	-	۵۱	۳	فیزیک ۳	۱۲۹
					** دروس کارشناسی های ارشد مهندسی برق	
					** دروس تخصصی سایر گرایش های مهندسی برق	
					** حداکثر دو درس ، از سایر رشته ها با موافقت گروه آموزشی	
	-	-	-		جمع	



فصل سوم

صرفل دروس دروه کارشناسی مهندسی برق

(گرایش‌های الکترونیک، مخابرات، قدرت، کنترل و مهندسی پزشکی  
بیوالکترونیک<sup>۱</sup>)





ریاضی ۱ (۵۱)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت) \*

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

\* به تبصره بعد از شرح ریاضی (۲) توجه کنید.





ریاضی ۲ (۵۲)

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت) \*

معادلات پارامتری ، مختصات فضائی ، بردار در فضا ، ضرب عددی ،  
ماتریسهای  $2 \times 2$  دستگاه معادلات خطی سه مجهولی ، عملیات روی سطرها ،  
مکوس ماتریس ، حل دستگاه معادلات ، استقلال خطی ، پایه در  $R^2$  ،  $R^3$  ،  
تبدیل خطی و ماتریس آن ، دترمینان  $2 \times 2$  ، ارزش بردار ویژه ، ضرب  
بردار ، 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 سوئی و جزئی ، صفحه مماس و خط قائم گرادیان ، قاعده زنجیری  
برای مشتق جزئی ، دیفرانسیل کامل ، انتگرالهای دوگانه 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 ، لاپلاسین ،  
پتانسیل فضایای گرین و دیورژانس و استکس .

تیمبره - ترتیب ریز مواد دروس ریاضی (۱) و (۲) پیشنهادی است و  
دانشگاهها با توجه به کتابی که انتخاب میکنند میتوانند ترتیب را  
تغییر دهند.

مراجع: با مراجع ریاضی مشترک است .

مراجع :

- 1- The Calculus With Analytic Geometry, 5th edition, LOUIS Leithold, vol1 & vol2 Hopper and Row Publishers, N.Y.
- 2- Calculus With Analytic Geometry, R.A. Silverman, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.

مراجع ۱ توسط آقایان بهزاد، رزاقی، کاظمی و ناظمی بفارسی ترجمه و در مرکز نشر دانشگاهی در سال ۱۳۶۹ بچاپ رسیده است .



معادلات دیفرانسیل (۵۳)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : همزمان با ریاضی ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

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

مراجع :

- 1- Elementary Differential Equations and  
Boundary Value Problems, William E.  
Boyce, Third Edition, John Wiley and  
Sons.

کتاب فوق توسط آقایان سلطانپور و شمس بفراسی ترجمه و در سال ۱۳۶۹ در  
مرکز نشر دانشگاهی چاپ شده است.

برنامه سازی کامپیوتر (۵۴)



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی ۱

هدف:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر (۲ تا ۲ ساعت)
- ۲- اجزاء سخت افزار (پردازنده مرکزی - حافظه اصلی - امکانات جانبی)  
(۲ تا ۳ ساعت)
- ۳- زبان و انواع آن (زبان ماشین - زبان اسمبلی - زبانهای سطح بالا)  
(۲ تا ۳ ساعت)
- ۴- تعریف نرم افزار و انواع آن (سیستم عامل و انواع آن - برنامه‌های مترجم - برنامه‌های کاربردی) (۱ تا ۲ ساعت)  
مراحل حل مسئله: تعریف مسئله - تحلیل مسئله - تجزیه مسئله به مسائل کوچکتر و تعیین ارتباط آنها (۱ ساعت)
- ۵- الگوریتم: تعریف الگوریتم - عمومیت دادن راه حل و طراحی الگوریتم بیان الگوریتم به کمک روند نما - بیان الگوریتم به کمک شبه کد - دنبال کردن الگوریتم - مفهوم زیرالگوریتم (۴ تا ۶ ساعت)
- ۶- برنامه‌حل مسائل: تعریف برنامه - ساختار کلی برنامه - ساختمانهای اساسی برنامه‌سازی:  
الفساخت‌های منطقی (ترتیب و توالی - تکرار - شرط‌ها و تصمیم‌گیری -



مفهوم بازگشتی) -

ساخت های داده یی (گونه های داده یی ساده : صحیح - اعشاری - بولین  
نویسه ای (کارکتری) - گونه های داده یی مرکب : آرایه - رکورد - مجموعه)  
ج- زیرروال ها (نحوه انتقال پارامترها)  
ندآشنائی با مفهوم فایل - فایل پردازی ، عملیات ورودی / خروجی  
مفاهیم فوق می بایستی به یکی از سه زبان پاسکال ، فرترن ۷۷ یا بالتر، و  
بازبان C بیان شوند.

مراجع:

- 1- COMPUTER SCIENCE, FORSYTHE, ET- AL  
John Wiley & sons, 1975.
- 2- PASCAL, A Problem- SOLVING APPROACH,  
E.Hot B. KOFFMAN ADDISON-WESLEY, 1982
- 3- FORTRAN 77, KOFFMAN & FRIEDMAN,  
ADDISON WESLEY, 1987.



محاسبات عددی (۵۵)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : برنامه نویسی کامپیوتر و همزمان با معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس : ( ۲۴ ساعت )

خطاها و اشتباهات ، درون یابی و بیرون یابی ، یافتن ریشه های معادلات باروشهای مختلف ، مشتق گیری و انتگرال گیری عددی ، تفاوتها محدود، روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه اول و عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها، حل دستگاههای معادلات خطی و غیرخطی ، روش حداقل مربعات .

مرجع :

1- Numerical Methods and Software, Kahan, Moler and Nash, Prentice- Hall, 1989

2- Computer Methods and Numerical Analysis, R.H. Pennington , Macmilan

آدم ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان آنالیز عددی و روشهای کامپیوتری توسط آقایان دکتر پرویز جبهدار مارالانی و دکتر منصور نیکخواه بهرامی در انتشارات دانشگاه تهران چاپ شده است .

## آمار و احتمالات مهندسی (۵۶)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

آمار توصیفی : جمعیت ، نمونه ، متغیر، داده‌ها، انواع داده‌های آماری ، جدول فراوانی داده ها ، رسم نمودارهای آماری ، نمودار هیستوگرام ، جنبه پرفراوانی ، جنبه پرفراوانی انباشتگی ، احتمالات : آزمایش تصادفی ، فضای نمونه ، پیش‌آمدها ، تغییرهای احتمالی بطریق فراوانی نسبی ، کلاسیک ، شخصی ، مدل احتمال ، مدل احتمالی یکنواخت ، محاسبه احتمالات ، تعریف احتمال ، تفایه‌ای احتمال ، احتمال شرطی ، فرمول بیز، استقلال پیش‌آمدها . متغیرهای تصادفی. انواع متغیرهای تصادفی یک بعدی ، توزیع ها ، متغیرهای تصادفی ، انواع متغیرهای تصادفی پیوسته ، گسسته و محاسبه احتمالات آنها ، امید ریاضی ، واریانس ، متغیرهای تصادفی دوبعدی ، تابع احتمالی آنها ، همبستگی، ضریب همبستگی ، استقلال در متغیر تصادفی.

فصله های اطمینان ، آزمونهای آماری ، مختصری از رگرسیون .

مراجع :

۱- آمار و احتمال مقدماتی تالیف دکتر بهبودیان ، از انتشارات دانشگاه شیراز.

۲- نظریه احتمالات و نتیجه گیری آماری ، تالیف لارسون ، ترجمه آقای همدانی نژاد ، از انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.

۳- نظریه احتمال و کاربردهای آن ، تالیف دکتر پرویز جبه دار مارالئی ، از انتشارات دانشگاه تهران





فیزیک ۱ (۰۷)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

همزمان : ریاضی ۱

سرفصل‌ها :

اندازه‌گیری، بردارها، حرکت در یک بعد، حرکت در یک صفحه، دینامیک  
ذره، کار، بقاء انرژی، دینامیک ذرات، سینماتیک و دینامیک دورانی خنجره  
تعاریف، دما و گرما، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک، نظریه جنبشی  
گازها.

منابع:

Fundamentals of Physics

BY: D. Halliday and R. Resnick (1986)

John Wiley & Sons, Inc.



فیزیک ۲ (۰۸)

تعداد واحد : ۲  
نوع واحد : نظری  
پیشنیاز : فیزیک پایه ۱  
همزمان : ریاضی عمومی ۲  
سرفصل درس : -

باروماده ، میدان الکتریکی ، قانون کوس ، پتانسیل الکتریکی ،  
خازنها و دی الکتریکها ، جریان و مقاومت ، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها ،  
میدان مغناطیسی ، قانون آمپر ، قانون القاء فاراده ، القاء ، خواص مغناطیسی  
ماده ، نوسانات الکترومغناطیسی ، جریانهای متناوب ، معادلات ماکسول ،  
امواج الکترومغناطیسی .  
منابع:

Fundamentals of Physics

BY: D.Halliday and R.Resnick(1986)

John Wiley & Sons, Inc.



آزمایشگاه فیزیک ، حرارت و مکانیک (۵۹)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : فیزیک مکانیک و فیزیک حرارت

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

متناسب با مطالب دروس فیزیک مکانیک و فیزیک حرارت



آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس (۱۱)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : تملی

پیشنیاز : فیزیک الکتریسته و مغناطیس

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

متناسب با مطالب درس فیزیک الکتریسته و مغناطیس .





## کارگاه عمومی (۱۲)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

آشنائی با اصول ایمنی و بهداشت کارگاهها و طرز استفاده از وسایل  
و ابزار مورد استفاده در این کارگاهها. در این درس دانشجویان روش کار کردن  
با وسایل و تجهیزات کارگاهی را در بخشهای ماشین ابزار، جوشکاری،  
میلسازی و ریخته گری، برق و... خواهند آموخت.

## آمارحیاتی (۱۳)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

اشاره ای به تئوری مجموعه ها، نمونه ها و نمایش جدولی آنها  
همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس تبدیل و ترکیب احتمالات و  
فضایای مربوطه، متغیرهای تصادفی واسطه و میانگین و واریانس  
توزیعات، توزیعات دوجمله ای بواسن، فرقی هندسی، توزیع نرمال،  
توزیع چند متغیر تصادفی، نمونه گیری تصادفی و اعداد تصادفی،  
نمونه گیری از جامعه کوچک، برآورد پارامترهای آماری، فواصل اطمینان،  
آزمون آزمون فرضی تصمیم گیری، تجزیه واریانس، رگرسیون،  
همبستگی آزمون روشهای ناپارامتری، برازندن خط مستقیم بر داده‌ها.

## کارگاه برق (۲۱)



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: کارگاه عمومی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

جلوگیری از خطر برق گرفتگی (بهداشت و ایمنی کار) - برق گیرها -  
آشنایی با اتصالات زمین - آشنایی با انواع کابلها و سیمهای هواشسی و  
اتصالات آنها - آشنایی با قطع کننده های ولتاژ (سکیونرها) - آشنایی  
با قطع کننده قدرت (کلیدها) - آشنایی با خازنها و راکتورها - کاربرد  
کلیدهای یک پل ، دوپل ، تبدیل و پریز ، سیستمهای انتقال خبرورله ها و  
مدارهای فرمان و کنتاکتورها - آشنایی با مقره ها و عایقها - سیم کشی خانگی  
و صنعتی - ساخت و سرار کردن تابلوهای فشار ضعیف و فشار قوی - آشنایی  
با ترانسفورماتورهای مختلف و کاربرد آنها (ترانس قدرت ، ترانس جریان  
ترانس ولتاژ، ترانسهای رادیویی).

زبان تخممی (۲۲)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زبان ۲

هدف : هدف از این درس آشنائی با متون علمی و فنی در زمینه مهندسی برق میباشد. حتی الامکان سعی شود بعد از یک کتاب درسی زبان تخممی برخی مقالات عمومی در زمینه های مختلف مهندسی برق استفاده شود.



نقشه کشی صنعتی (۲۳)



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

محتوی: رسم تصویر نقطه - خط - منحنی - جسم برزری یک صفحه  
تصویر - معرفی صفحات اصلی تصویر - اصول رسم سه تصویر - رابط هندسی  
بین تماویر مختلف - انواع خطوط و کار برد آنها - ترسیمات هندسی - روشهای  
مختلف معرفی فرجه اول سوم - طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه  
سوم - روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول - تبدیل فرجه - رسم  
تصویر یک جسم بکمک تماویر معلوم به آن - انواع برشها - مستثنیات در  
برش - تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن - طبقه بندی تماویر مجسم - تصویر  
مجسم قائم (ایزومتریک، دیمتریک، تری متریک) - تصویر مجسم مایل  
شامل مایل ایزومتریک (کایوالیر) و مایل دیمتریک (کابینت) - اتصالات  
بیج و مهره - پرچ - جوش و طریقه رسم انواع آنها - طریقه رسم نقشه های  
سوار شده باختصار.

همچنین در ارائه این درس باید سعی شوند نرم افزارهای موجود در زمینه  
این درس معرفی شده و دانشجویان آنها آشنا گردند.



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی ۲، معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

۱- سری فوریه و انتگرال آن، تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه، فرمول اوپلر بسط در نیمه دامنه، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه، تبدیل لاپلاس.

۲- معادلات بامشتقات جزئی: نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دلامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج. معادله موج دومتغیره، معادله لاپلاس در مختصات نکارتی و کروی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات بامشتقات جزئی، حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه.

۳- توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرالهای مختلط: حدویوستگی، مشتق توابع مختلط، توابع نمائی و مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمائی بانمای مختلط، نگاشت کانفرمال.

۴- انتگرال خطی در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خطی بوسیله انتگرالهای نامعین، فرمول کوشی، بسطهای تایلر و رور مک لورن، انتگرال گیری به روش ماندهها قضیه ماندهها، محاسبه برخی از انتگرال حقیقی.

مرجع: Advanced Engineering Mathematics, by Wylie et al. 4th Edition.



## مدارهای الکتریکی ۱ (۲۵)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس و همزمان با معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مدارهای فشرده و قوانین کیرشف ، تقریب و مدل سازی عناصر مدار، اجزاء مدار شامل: مقاومتها، منابع ناپسته و منابع وابسته (ولتاژ و جریان) خازنها، سلفها، توان و انرژی ، تقویت کننده عملیاتی به عنوان یک عنصر مدار، مدارهای ساده شامل: مدارهای مقاومتی ، روشهای تحلیل مدارهای مقاومتی ، مشخص سازی یک مدار در دوسر آن ، مدار معادل تونن - نرتن و قضیه جمع آثار در مدارهای مقاومتی، تبدیل منابع ، بهم پیوستن سلفها و خازنها- مدارهای مرتبه اول شامل : مدار  $RC$  و  $RL$  ، پاسخهای ورودی صفر، پاسخ حالت صفر، پاسخ کامل ، پاسخ گذرا و پاسخ حالت دائمی، ثابتهای زمانی و مدار با چند ثابت زمانی و کلید زنی- پاسخ پله و پاسخ ضربه، مدارهای مرتبه دوم ، مفاهیم پایداری ، نوسان، مقاومت منفی، مدارهای دوگان ، تشابه سیستمهای الکتریکی و مکانیکی ، روشهای تحلیل مدارهای خطی (تحلیل گره و تحلیل مش) ، اهمیت پاسخ ضربه و محاسبه آن در مدارهای خطی کلی (تحلیل حوزه زمانی) و قضیه کانولوشن ، تجزیه و تحلیل حالت دائمی سینوسی شامل : مفاهیم فازور امیدانس ، ادمیتانس-پیاگرام فازوری ، مفهوم تشدید و مدارهای تشدید سری و موازی ، توابع شبکه،

با سخ فرکانسی ، توان در حالت دائمی سینوسی ، توان متوسط ، حقیقی و توان  
راکتیو ، قضیه انتقال توان ماکزیمم ، مقادیر موثر و  $RMS$  ، تغییر مقیاس  
یک مدار ، تحلیل مدارهای سه فاز ، متبادل ، تزویج و مدارهای تزویج شده ؛  
شامل سلفهای تزویج شده ، مدارهای معادل  $T$  و  $\Pi$  سلفهای تزویج  
شده ، ماتریس اندوکتانس ، بهم پیوستن سلفهای تزویج شده ، ترانسفور-  
ماتورها ، مدل مداری و خواص و کاربردهای آنها .

مراجع :

- 1-Basic Circuit theory  
Charles A. Desoer & Ernest S. Koh 1970  
McGraw-Hill  
ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها در دو جلد  
توسط آقای دکتر پرویز حبیبی دارما را لانی در انتشارات دانشگاه تبریز چاپ  
و منتشر شده است .
- 2-Linear and Nonlinear Circuits  
Leon . Chua , Charles A. Desoer , Ernest  
S.Kuh. 1987, McGraw Hill
- 3- Electric Circuits (3rd edition)  
James W. Nilson 1990, Addison Wesley
- 4- Basic Circuit theory (3rd edition)  
Lawrence P. Huelsman 1991 Prentice-Hall
- 5-Introductory Network Theory G. Bose &  
N. Stevense Mc Graw -Hill

ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان مبادی علم شبکه‌ها در یک جلد توسط  
دکتر محمود نحوی و دکتر مهدی احسان چاپ سوم ۱۹۷۰ نشر دانش بجا  
رسیده است .



## مدارهای الکتریکی ۲ (۲۶)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

گرافهای شبکه ، مفهوم حلقه وکات ست به بیان ماتریسی

آنها ، قضیه تلکان ، خواص امپدانس ورودی ، روشهای تحلیل گره - ست  
در مدارهای خطی کلی شامل نوشتن معادلات گره مش در شکل ماتریسی  
باروش منظم وبطورنهنی ومیان بر. گرافهاومدارهای دوگان ، مفهوم  
درخت وشاخه همراه درخت وارتباط آنها در تعیین حلقه ها  
کات ست های نابسته دریک گراف وتعیین متغیرهای نابسته ولتاز  
وجریان شاخه دریک مدار. روش فضای حالت ، نمایش ماتریسی معادلات  
حالت ، تعیین تقریبی مسیرفضای حالت ومعادلات حالت در مدارهای  
خطی وغیرخطی ، تبدیل لاپلاس وکاربردهای آن ، تحلیل حوزه فرکانسی  
مدارهای الکتریکی ، خواص اساسی مدارهای خطی تغییرناپذیر بازمان ،  
فرکانسهای طبیعی یک شبکه ویک متغیر شبکه وتعیین آن هم درحوزه  
زمان وهم درحوزه فرکانس ، توابع شبکه قطبهاومفرهای آن ، تعیین  
پاسخ فرکانسی بروش ترسیمی ، بررسی اساسی قضایای مدارشامل  
قضیه جانشینی ، قضیه جمع آثار، قضیه مدارهای معادل تونن - نرتن -  
قضیه هم پاسخی در شکلهای مختلف آن ، دوقطبی ها ونحوه مشخص سازی  
مدارهای دوقطبی با پارامترهای  $H, Y, Z$  و  $T$  بهم پیوستن



دو قطبی ها، چند قطبی ها.

مراجع :

- 1- Basic Circuit theory  
Charles A. Desoer & Ernest S. Koh 1970  
McGraw- Hill
- ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان نظریه اساسی مدارها و شبکه هادر  
دو جلد توسط آقای دکتر پرویز جبه دارمارالائی در انتشارات دانشگاه تهران  
چاپ و منتشر شده است .
- 2- Linear and Nonlinear Circuits  
Leon O. Chua Charles A. Desoer, Ernest  
S. Kuh. 1987, McG raw Hill
- 3- Electric Circuits (3rd edition)  
James W. Nilson 1990, Addison Wesley
- 4- Basic Circuit Theory (3rd edition)  
Lawrence P. Huelsman 1991 Prenrice-Hill
- 5- Introductory Network Theory G. Bose &  
N. Stevense Mc Gre- Hill

ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان مبادی علم شبکه هادریک جلد  
توسط دکتر محمود نحوی و دکتر مهدی احسان چاپ سوم ۱۹۷۰ نشر دانش  
بچاپ رسیده است .

## اندازه‌گیری الکتریکی (۲۷)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدارهای الکتریکی ۱ یا همزمان

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مفهوم و اهمیت اندازه‌گیری الکتریکی - تعاریف اولیه ، اجزاء ،  
سیستمهای اندازه‌گیری - خطاها و آنالیز آن ، طبقه‌بندی دستگاههای  
اندازه‌گیری - اسیلوسکوپهای عادی و دستگاههای ثابت - دستگاههای  
اندازه‌گیری آنالوگ ، سنسورهای ثابت و نیم‌رسانایی متحرک و بالعکس با  
آهن متحرک ، الکترومیکانیکی ، فرودینامیکی القا ،  
الکترواستاتیکی ، ...

دستگاههای اندازه‌گیری جریان و ولتاژ DC و AC  
وروشهای اندازه‌گیری مقادیر خیلی کم و خیلی زیاد ولتاژ و جریان  
دستگاههای اندازه‌گیری با ضرب کننده ها ، اندازه‌گیری توان اکتیو و  
راکتیو و فاز و فاز - اندازه‌گیری مقاومتها ، خازنها و سلفها و ضریب Q ،  
پلهای اندازه‌گیری و کاربرد آنها - ترانس دیوسرها - دستگاههای  
اندازه‌گیری دیجیتال ، اندازه‌گیری فرکانس و هارمونیکها - اسیلوسکوپهای  
بیشرفته دستگاههای متفرقه اندازه‌گیری نظیر : SVTVM

Curve Tracers VTVM

Wave Analyzer

آزمایشگاه اندازه‌گیری و مدارا (۲۸)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : اندازه‌گیری الکتریکی یا همزمان

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

متناسب با مطالب دروس مربوطه .







## الکترومغناطیس (۲۹)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک الکتریسته و مغناطیس و همزمان با ریاضی مهندسی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

- ریاضیات برداری

بردارها و اسکالرها، چهار عمل اصلی روی بردارها، بردارهای یکسان و مولفه‌های یک بردار، تبدیل بردارها بین دستگاه‌های مختلف، انتگرال - گیری توابع برداری، انتگرال خطی، انتگرال سطحی، مشتق گیری توابع برداری، بخش یادایورجنس، بیچش یا کرل، شیب یا گرادینان مشتق‌های درجات بالای توابع برداری، قضیه گاوس، قضیه استروکس، قضیه هلمهولتز، معادلات شیب، لاپلاسین، بخش و بیچش در دستگاه‌های مختلف، اتحادهای مهم برداری.

- قوانین الکتریسته ساکن در فضای خالی

قانون کولمب، میدان الکتریکی و شدت آن، شدت میدان الکتریکی خط باردار با چگالی یکسان، شدت میدان الکتریکی یک بار صفحه‌ای یا چگالی یکسان، قلموی الکتریکی و قانون گاوس، پتانسیل الکتریکی، معادله پواسون و معادله لاپلاس، انرژی ذخیره شده در میدان الکتریکی، در تقاطع الکتریکی.



### -الکتریسته ساکن در اجسام عایق

پلاریزاسیون عایقها، میدان الکتریکی به علت عایقهای پلاریزه شده شرایط حد در سطح مشترک بین دو عایق، قوه تحمل عایقها.

### -الکتریسته ساکن در فضا های شامل اجسام هادی

جسم هادی در میدان الکتریکی ساکن یکنواخت، حذف اجسام هادی و تبدیل مسائل به مسائل معادل در خلا، شرایط حد در سطح مشترک بین هادیها و عایقها، روش تماویر، یک بار نقطه ای در مقابل یک صفحه هادی با سطح نامحدود، یک بار نقطه ای در مقابل کره هادی متصل به زمین، یک بار نقطه ای در مقابل کره زمین نشده، روش حل مسائل با پتانسیل داده شده در سطوح محدودکننده، مسئله سه بعدی (دریسه) در دستگاه مختصات مستطیلی، مسئله سه بعدی (دریسه) در دستگاه مختصات کروی، روشهای تقریبی عددی برای حل مسائل الکتریسته ساکن، خازنها و تعریف ظرفیت آنها، خواص استحفاظی اجسام هادی.

### - جریان برق مستقیم در محیط های هادی

هدایت جریان برق، چگالی جریان و جریان کل، اصل بقا، بار الکتریکی، میدان الکتریکی غیرکنسرواتیو و نیروی محرکه، قانون اهم، شرایط حد برای بردار چگالی جریان، قانون ژول، کاهش بارهای الکتریکی داخل اجسام هادی.

### - میدان مغناطیسی ساکن در فضای خالی

قانون آمپر، چگالی فلوی مغناطیسی  $\vec{B}$  و قانون بیوساوار، پتانسیل

مغناطیسی برداری ، بخشش چگالی فلوی مغناطیسی ، بیچش چگالی فلوی  
مغناطیسی ، قانون مداری آمپر ، دو قطبی مغناطیسی .  
- میدانهای مغناطیسی در حضور اجسام مغناطیسی

انواع اجسام مغناطیسی ، میدان مغناطیسی به علت اجسام  
مغناطیسی و جریانهای معادل ، شدت میدان مغناطیسی  $H$  ، ضریب  
نفوذ پذیری اجسام مغناطیسی ، شرایط حد روی بردارهای  $\vec{B}$  و  $\vec{H}$  و  $\vec{M}$   
و مدارهای مغناطیسی و مقاومت مغناطیسی ، منحنی مغناطیسی اجسام  
فرومگنتیک .

مرجع :  
1- Electromagnetic, Field and Wave  
by D. Cheng 1989

۲- ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان الکترومغناطیس ، میدان و موج  
توسط دکتر پرویز جبه دارمارالائی و مهندس محمد قوامی در سال ۱۳۷۱ توسط  
موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران منتشر شده است .

3- Principles of Electromagnetic Fields  
and Application, by Plonseg and Collin,  
McGraw Hill

۴- تئوری الکترومغناطیس و کاربرد آن تألیف دکتر کلهر انتشارات دانشگاه  
شیراز .





آزمایشگاه الکترونیک ۱ (۳۱)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه اندازه‌گیری مدارا ۱ و الکترونیک ۱

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه.



الکترونیک ۲ (۲۲)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

تقویت کننده های چند طبقه ( با استفاده از ترانزیستور

BJT و ترانزیستور FET )

تقویت کننده های قدرت

منابع جریان

استفاده از فیدبک \* در تقویت کننده ها

تقویت کننده DC و دیفرانسیل .

تقویت کننده های عملیاتی ( معرفی Offset و نحوه جبران

آن ) .

کاربرد تقویت کننده های عملیاتی ( منابع تثبیت شده و ... )

-----  
\* Feedback amplifiers

ماشین های الکتریکی ۱ (۳۴)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترومغناطیس و مدارهای الکتریکی ۱

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۱- مقدمه کلی در مورد ماشین های الکتریکی

۲- مدارهای مغناطیسی - محاسبات مدارهای مغناطیسی غیرخطی،  
سری و موازی با فاصله هوایی - مدارهای مغناطیسی با تحریک AC و DC  
فلوهای ناشی و پراکندگی مدارهای مغناطیسی کوپله و مدار معادل آنها.

۳- تبدیل انرژی الکترومغناطیسی

تعادل انرژی و توان - نخیسره، انرژی در میدان مغناطیسی - نیرو و گشتاور  
در سیستم میدان مغناطیسی تک تحریک و چندتحریک - معادلات تعادل  
انرژی، تبدیلیهای الکترومغناطیسی با تغییر مکان خطی و دورانی.

۴- ماشین های جریان مستقیم

اصول و ساختمان ماشین های DC باسیم نقره و مس - انواع سیم  
بیدی آر میجر کموتاسیون و بهبود آن - اثرات عکس العمل آر میجر و جبران  
آن - محاسبه نیروی محرکه و گشتاور - نمودار پخش توان و محاسبه  
تلفات و راندمان - روابط اساسی و مدار معادل ماشین .

۵- ژنراتورهای جریان مستقیم

منحنی مغناطیسی ژنراتور- ژنراتورهای با تحریک موازی، سری و مختلط  
مشخصه‌های بی‌باری و بار داری ژنراتورها- کار موازی ژنراتورهای مختلف.  
۶- موتورهای جریان مستقیم  
مشخصه‌های بی‌باری و بار داری موتورهای مختلف- تغذیه موتور DC از طریق  
یکسوکننده- بررسی راه‌اندازی موتورها- و روشهای مختلف آن- ترمز سریع  
موتورها و روشهای مختلف کنترل سرعت (معمولی و الکترونیکی)  
۷- ماشین‌های جریان مستقیم خاص  
موتورانیورسال و مشخصه‌های آن- اصول اساسی موتورهای پله‌ای DC موتورهای-  
خطی DC- موتورهای DC با مغناطیس دائم.

### مراجع

- 1- Electric machinery: Fitzgerald, Kingsley and Umans
- 2- Electric machines: Slemon & Straughen
- 3- Electric machinery fundamentals: S.T. Chapman
- 4- Analysis of Electric machinery : P.C. Krause
- 5- Direct Current Machines : M.G. Say





ماشین های الکتریکی ۲ (۳۵)



تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

پیش نیاز : ماشین های الکتریکی (۱)

سرفصل-بروس : (۵۱ ساعت)

۱- ترانسفورماتور

مدارهای کویل مغناطیسی - اصول کار ترانسفورماتور تکفاز و ساختمان آن - نشست فلو و تلفات هسته - رفتار غیر خطی هسته - استخراج مدارهای معادل کلاسیک ایده آل و حقیقی - تعیین پارامترها از آزمایش مدار باز و اتصال کوتاه - بارنداری و مشخصه های بارنداری ترانسفورماتور - محاسبه تلفات و تنظیم ولتاژ - مقادیر نامی و سیستم واحد - مشخصات خاص اتوترانسفورماتور - کار موازی ترانسفورماتورها - آشنایی اجمالی با ترانسفورماتورهای سه فاز - اتصال  $T, Y$  ترانسفورماتورهای سه فاز و اتصال اسکات.

۲- ماشین های جریان متناوب

تئوری میدان چرخان - وجه اشتراک ماشین های سنکرون و آسنکرون - تولید میدان مغناطیسی با توزیع سینوسی - ساختمان انواع ماشین های القاشی سه فاز - عملکرد ماشین القاشی در بی باری و بارنداری - مفهوم لغزش نمودار گشتاور - سرعت و تشریح نواحی سه گانه ترمزی، موتوری و ژنراتوری ماشین القاشی - توان فاصله هوایی - استخراج مدار معادل دقیق و تعیین پارامترهای آن با آزمایش سه گانه - محاسبه عملکرد موتور القاشی

سه فاز - تغییرات مشخصه گشتاور و سرعت با شکل شماره روتور - کلاس طراحی  
و کدراه اندازی و راه اندازی - روش‌های کنترل سرعت از طرف روتور و از -  
طرف استاتور - آشنایی با نحوه عمل و گشتاور راه اندازی موتور آسنکرون  
تکفاز - آشنایی با اصول کار ماشین‌های سنکرون - گشتاور و مفهوم زاویه بار  
در ماشین سنکرون .

مراجع:

- 1- Electric machinery; fitzgerald Kingslly  
and Umans.
- 2- Electric machinery Fundamentals: S, J.  
Chapman
- 3- Alternating Current machines: M.G. Say
- 4- Electric machines: Slemon & Straughen
- 5- Applied Electric machinery; Hindmarsh



آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی ۱ (۳۶)

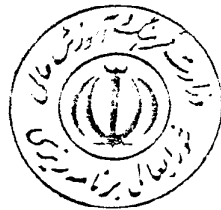
تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ماشینهای الکتریکی ۲ یا همزمان

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

متناسب با دروس ماشینهای الکتریکی ۱ و ۲



## مدارهای منطقی (۳۸)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱ یا همزمان

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

سیستم اعداد جبر بول و قوانین مربوطه - توابع منطقی و ساده کردن آنها - گیت‌های منطقی TTL, DTL, RTL و محاسبات لازم ( FANIN و FANOUT و ... ) - طرح مدارهای ترکیبی ( مقایسه کننده ها، رمزکننده ها، مبدل کدها، جمع کننده ها ... ) - مدارهای ترتیبی ( فلیپ فلاپ، من، شیفت رجیسترها، شمارنده ها، مدارهای منطقی همزمان و غیرهمزمان و رفع اشکالات طراحی ) - بررسی انواع کدها ( Hamming-ASCII ) - مقایسه تکنولوژی‌های مختلف بایکدیگر. (MOS, TTL, ...)



آزمایشگاه مدارهای منطقی (۳۹)



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: مدارهای منطقی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه.

تجزیه و تحلیل سیستمها (۴۰)



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۲ یا همزمان

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

تعاریف اولیه: سیستم و سیگنال - انواع سیستمها - مقدمه‌ای  
بر مدلسازی سیستمهای فیزیکی مختلف.

تجزیه و تحلیل سیستمهای خطی و مستقل از زمان (پیوسته و  
گسسته): پاسخ فریه - انتگرال کونولوشن - تحلیل فوریه - طیف چگالی  
انرژی و قدرت - قضیه نمونه برداری.

تحلیل سیستمها با بکارگیری تبدیل لاپلاس: بلوک دیاگرام  
گراف جریان سیگنال.

بررسی سیستمها در فضای حالت (پیوسته و گسسته).

تبدیل Z.

تحلیل سیستمهای گسسته با بکارگیری تبدیل Z

مراجع:

1- Signals and Systems ,A.V. Oppenheim,  
A. S. Willsky, Prentice Hall 1983.

2-Signals and Systems, Continuous and Discrete, e.Ziener  
W.H. Tranter, D.R. Fannin., Macmillan 1990.

۳- ترجمه این کتاب تحت عنوان سیگنالها و سیستمها توسط دکتر پرویز جبه دار  
مارالایی در انتشارات دانشگاه تهران چاپ شده است.



## سیستمهای کنترل خطی (۴۱)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ماشینهای الکتریکی ۱ و تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

کاربرد فیدبک - مدل سازی سیستمهای فیدبک - تعاریف پایداری تابع تبدیل - صفرها و قطبهای تابع تبدیل و نمایش آنها در محورهای مختصات - معیارهای کارآیی سیستم در حالت گذر و پایداری - انواع سیستمها (Type) - سرو مکانیسم و کنترل کننده های P و PID, PI - بررسی پایداری از روش روث و هرویتز و کمرهای متوالی - روش بررسی مکان هندسی ریشه ها - پاسخ نرکانسی و نیاگرام برد نیاگرامهای قطبی و روش نایکولیس - منحنیهای M و  $\phi$  و کاربرد آنها - روشهای تقریبی برای ساده کردن سیستمهای با مرتبه بالا - تجزیه و تحلیل سیستم در فضای حالت - طراحی سیستمهای کنترل و جبران کننده ها - شناسازی آنالوگ - سیستمهای گسسته و بررسی آنها.

مراجع:

- 1- Modern Control Engineering, t. Ogata, Prentice Hall 1991
- 2- Automatic Control Systems B.C. Kuo, Prentice Hall 1991
- 3- Modern Control Systems, R.C. Dorf, Addison Wesley 1990

ترجمه این کتاب تحت عنوان سیستمهای کنترل نوین توسط دکتر پرویز جبه دار مارالئی در مرکز نشر دانشگاهی چاپ شده است.

آزمایشگاه سیستمهای کنترل خطی (۴۲)

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی و ماشینهای الکتریکی ۱

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه.





بررسی سیستم قدرت ۱ (۴۳)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز نمانشین های الکتریکی ۲ و یا همزمان

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه و آشنایی با سیستمهای قدرت و مسایل مربوط به آن آشنایی

با پارامترهای خطوط- نمودار تک خطی سیستمهای قدرت مقادیر نسبت به

واحد P.U.

بخش توان الکتریکی

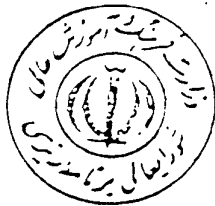
بخش اقتصادی توان الکتریکی

توزیع انرژی الکتریکی



مراجع : از کتب زیر و یا مراجع خوب دیگر میتوان استفاده کرد.

- 1- Elements of Power System Analysis  
By: W.D. Stevenson McGraw Hill
- 2- Power System Analysis: An Introduction  
By: O.L. Elgerd McGraw Hill
- 3- Modern Power System Analysis  
By: TuranGonen John Wiley
- 4- Power System Analysis  
By: C.A. Cross
- 5- Modern Power System Analysis  
By: Nagrath and Kothori Tata McGraw-Hill
- 6- Power System Analysis ..... Glover & Savma



مخابرات ۱ (۴۴)

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار و احتمالات مهندسی و تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مقدمه: شرح اجزای یک سیستم ارتباط آنالوگ و معرفی پارامترهای سیستم

یادآوری تجزیه و تحلیل سیگنالهای قطعی

درمیدان فرکانس - معرفی تابع همبستگی (CORRELATION)

بین سیگنالهای مختلف (قطعی و اتفاقی)

نویز در سیستمهای ارتباطی - مفاهیم نویز سفید - درجه حرارت نویزی

و عرض باند نویزی - انتقال سیگنال در باند پایه BASE BAND: آشنایی

با پارامترهای مهم سیستم و اعوجاج خطی سیگنال و روش ترمیم آن - اعوجاج

غیرخطی و روش کامپننگ COMPANDING، نسبت سیگنال به

نویز (S/N) - در مقمتهای مختلف یک سیستم ارتباطی و در

سیستمهای با تکرار کننده.

روشهای مدولاسیون آنالوگ: لزوم و فواید مدولاسیون - نمایش یک

سیگنال میان گذر - تبدیل هیلبرت و سیگنالهای تحلیلی - معرفی

و تجزیه و تحلیل مدولاسیونهای خطی DSB و SSB و VSB

و AM - روشهای تولید و آشکارسازی در مدولاسیونهای خطی -

تجزیه و تحلیل مدولاسیونهای غیرخطی FM و FM - عرض باند

مدولاسیون و مفاهیم WBFM و NBFM - روشهای تولید و آشکارسازی  
درمدولاسیونهای غیرخطی . گیرندههای مختلف خطی و غیرخطی

تاثیر نویز و تداخل درمدولاسیونهای مختلف آنالوگ : نمایش  
نویز میان گذر ( BP ) - بررسی S/N درمدولاسیونهای غیرخطی -  
آستانه در آشکارسازی PM , FM - تکنیک PREEMPHASIS/DEEMPHASIS  
تداخل درمدولاسیونهای خطی و غیرخطی - مقایسه سیستمهای مختلف  
مدولاسیون آنالوگ و کاربرد آنها .  
ادغام با تقسیم فرکانسی ( FDM ) و تقسیم زمانی ( TDM )

مراجع :

- 1- A.B. Carlson, communication systems, 3 rd ed,  
McGraw-Hill 1986
- 2- K.S. Shanmugam, Digital and Analog Communication  
systems, John Wiley , 1979 \*
- 3- S. Haykin, An Introduction to Analog and  
Digital Communication , John Wiley, 1989
- 4- Ziemer & Tranter, Principles of communications,  
Houghton mifflin, 3 rd ed. 1990

\* این کتاب به فارسی نیز ترجمه و چاپ شده است .



پروژه کارشناسی (۴۵)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : -

پیشنیاز: پس از گذراندن ۱۰۰ واحد



کارآموزی (۴۶)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: -

پیشنیاز: بعد از ترم ۶ بدست ۲ ماه تمام وقت (معادل ۳۰۰ ساعت)



---

## ماشینهای الکتریکی مستقیم و متناوب و آزمایشگاه (۴۲)



تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : مدارهای الکتریکی ۱

سرفصل دروس : نظری ۳ واحد (۵۱ ساعت) عملی ۱ واحد (۲۴ ساعت)

- معرفی ماشینهای الکتریکی، اصول کلی تبدیل انرژی الکتریکی،

الکترومغناطیس و مکانیکی و تعاریف

- مدارهای الکترومغناطیسی و روابط کلی

- مدارهای کوپله شده الکترومغناطیسی، ترانسفورماتورها، روابط کلی،

مدار معادل ترانس ایده آل .

- مدار معادل ترانسفورماتور

- انرژی ذخیره شده در میدانهای الکترومغناطیسی

- روابط عمومی کوپل بانبروی وارده و تلفیقات انرژی الکترومغناطیسی

ذخیره شده و موازنه کاربرد آن در انواع ماشینهای الکتریکی

- اساس کار ماشینهای DC در حالت ایده آل و انواع معمول آن ، مدل

ریاضی

- اساس کار ماشینهای AC سنکرون در ساده ترین فرم معادلات پارک ،

مدل ریاضی در حالت ماندگار

- اساس ماشینهای AC آسنکرون ، مدار معادل و مشخصه های کار در

حالت ماندگار .

- ترانسفورماتور یک فاز



- معادلات و لتاز
- مدارهای معادل
- کارموازی ترانسفورماتورها
- ترانسفورماتورهای سه فاز
- مدار منطاطیسی
- مدار الکتریکی
- ترانسفورماتوره سه سیم پیچه
- درجه حرارت ترانسفورماتور
- ایزولاسیون
- خنک کنندگی
- تلفات و بازدهی یک ترانسفورماتور
- درجه خزارت ترانسفورماتور
- ماشینهای جریان دائم
- ۱ - سیم پیچ های نوع حلقه ای و استوانه ای
- معادلات و لتاز
- محاسبه کوپل
- اتصالات و کاریابدار ماشینهای جریان دائم
- منحنی های ماشین جریان دائم
- میدان گردان سیم پیچهای سه فاز
- شرایط تولید دکویل در ماشینهای الکتریکی
- ماشینهای سنکرون بار و تورا استوانه ای
- نمودار دایره ای ماشینهای سنکرون
- معادلات ماشینهای سنکرون بر اساس تئوری دو محوری
- ماشینهای سنکرون بار و تور قطب برجسته
- ۲ - نمودار دایره ای ماشینهای آنکرون سه فاز
- ماشینهای آنکرون بار و تور قفسه ای
- سیم بندیها و ضرایب
- ب - عملی (واحد ۳۴ ساعت)



## کارورزی (۴۸)

تعداد واحد : ۶

نوع واحد : عملی

پیشنیاز: گذراندن حداقل ۹۰ واحد

هدف : آشنائی عملی با وسایل و تجهیزات پزشکی اعم از الکترونیکی و

مکانیکی مورد استفاده در

۱- آزمایشگاههای تشخیص پزشکی

۲- تشخیص و درمان ( شامل بخشهای مختلف بیمارستانی)

۳- اطاق عمل و جراحی

سرفصل دروس : به مدت ۶ ماه شامل آموزش های علمی و کشیک طبق

مقررات بیمارستانی





آزمایشگاه الکترونیک ۲ (۳۳)

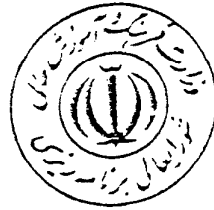
تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه الکترونیک (۱) و الکترونیک ۲

سرفصل دروس: (۵ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه.



الکترونیک ۲ (۵۵)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲ و همزمان با سیستمهای کنترل خطی

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

بررسی طراحی تقویت کننده های عملیاتی و کاربردهای خطی و غیرخطی آنها.

بررسی مدار معادل ترانزیستور JFET در فرکانس بالا

مخالصه پاسخ فرکانسی تقویت کننده ها

پایداری تقویت کننده ها ( مدارهای جبران کننده ....)

نوسان سازها.

تقویت کننده های باند باریک Tuned Amplifiers

تقویت کننده های باند عریض<sup>FS</sup> Wide band Amplifier



آزمایشگاه الکترونیک ۳ (۵۶)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : الکترونیک ۳ و آزمایشگاه الکترونیک ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .



## مدارهای مخابراتی (۶۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳ و مخابرات ۱

سرفصل دروس : (۱۵ ساعت)

روشهای هتروداین (فرستنده و گیرنده) - بررسی مدارهای

تطبیق امپدانس و کاربرد آنها در تقویت کننده ها Phase

Lock Loop (PLL) - مخلوط کننده ها - مدولاتورها (AM و PM

و FM) - آشکارسازها (AM و FM) - مدارهای

AGC و AFC - تقویت کننده های قدرت کلاس C و

S و D - بررسی انواع نویزها در قطعات الکترونیکی و محاسبه

عند نویز - مولد نویز.



آزمایشگاه مدارهای مخایراتی (۶۴)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : مدارهای مخایراتی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .



مخابرات ۲ (۶۶)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۱ و مدارهای منطقی

سرفصل دروس :

مقدمه : طرح اجمالی اجزای یک سیستم ارتباط دیجیتال و معرفی پارامترهای سیستم مدولاسیون پالس : مروری بر تئوری نمونه برداری و مدولاسیونهای آنالوگ پالس PDM و PPM و PAM و مدولاسیون کدپالسی PCM و ادغام با تقسیم زمانی TDM

انتقال دیتا در باند پایه (Baseband) : تداخل

بین سیگنالها ISI - شرط نایکوئیست - دیاگرام چشم - محاسبه احتمال خطا - بهینه سازی فیلترهای فرستنده و گیرنده - سیستم دو باینری Duobinary - سیستم چند ترازه (M, ar) - کد بندی به منظور تنظیم طیف سیگنال - فیلتر ترانسورسال - ترمیم ونقی کانال - روشهای همزمانی .

روشهای مدولاسیون دیجیتال : معرفی مدولاسیونهای ASK

و FSK و PSK - فیلتر منطبق Matched Filter - آشکارسازی باروش همبستگی و احتمال خطای آن - طیف قدرت سیگنالهای ASK و FSK و PSK - آشکارسازی ASK و FSK باروش پوش و احتمال خطای آن - مقایسه سیستمهای مختلف مدولاسیون دیجیتال - مدولاسیون و آشکارسازی DPSK و احتمال خطای آن - بررسی مدولاسیون ثنائی (MFSK, MPSK, MQAM) و کاربرد آنها - روشهای همزمانی -



کدبندی به منظور کنترل خطا: معرفی انواع خطا-انواع  
کدبندی و روشهای تصحیح خطا- کدهای بلوک- کدهای سیکنیک- روشهای  
کدبندی و یکد کردن آنها- کدهای کانولوشنال- روشهای کد بنسندی و  
یکد کردن آنها- مقایسه روشهای ARQ و FEC در تصحیح  
خطا.

انتقال سیگنالهای آنالوگ بصورت دیجیتال: تئوری  
نمونه برداری- نمونه برداری در عمل- موانع جبهای تاخوردگی (Aliasing)  
و روزه‌های (Aperture)- کوانتیزه کردن سیگنال- کوانتیزه  
نگاریمی قانون ۸ و ۳- نویز کوانتیزه شدن- مدولاسیون PCM  
و سیگنال به نویز آن- مدولاسیون AM و سیگنال به نویز آن- مقایسه  
PCM و AM- مدولاسیون DPCM و LPC Speech  
Synthesis- ادغام زمانی TDM و مقایسه آن با FDM- سیستم  
تلفنی TDM/PCM- مقایسه PCM با مدولاسیونهای آنالوگ.  
تئوری اطلاعات: تعریف و واحد اطلاعات- آنتروپی- کانال ارتباطی  
منفصل و ظرفیت آن و کانال ارتباطی پیوسته و ظرفیت آن.

مراجع:

- 1- CARLSON 3rd Edition, Introduction to COMMUNICATION Systems.
- 2- K.S. Shanmugam: Digital and Analog Communication Systems.



## فیلتر و سنتر مدار (۶۷)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲ و تجزیه و تحلیل سیستم ها

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه

- تعریف سنتر مدار و تفاوت آن با آنالیز مدار

- مراحل سنتر مدار

- سرفنی توابع مدار : توابع نقطه تحریک ، توابع انتقالی مدار

- فرکانس های طبیعی مدار و ارتباط آن با پاسخ مدار در حوزه زمان

- خواص توابع مدار

- تراز کردن توابع مدار (Normalizing, Scaling)

۲- توابع حقیقی مثبت (توابع PR)

- قضیه قدر مطلق ماکزیمم

- قضیه اصلی سنتر مدارهای یک قطبی غیرفعال

- تابع حقیقی مثبت برونی (Brune)

- خواص توابع حقیقی مثبت

۳- آزمایش توابع حقیقی مثبت

- خواص کثیر الجمله های هر ویتزوروش آزمایش آنها

- محاسبه فریب قطبها

- توابع زوج و توابع فرد



- قضیه استرم

- آزمایش تالیوت

۴- ستریک قطبی های متشکل از دو عنصر ( RL, RC, LC )

- خواص توابع نقطه تحریک مدارات RL, RC, LC

- فوستر I و II

- کانور I و II

- نرم های استاندارد با حداقل تعداد قطعات  
( Cononical Forms )

۵- ستر مدارات یک قطبی RLC

- توابع حقیقی مثبت مینیم

- روش برونی

- اشاره ای به روش بوت - دانین

۶- ستر مدارات دو قطبی

- خواص پارامترهای امپدانس مدار باز و ادیتانس مدار اتصال کوتاه

- ماتریس امپدانس حقیقی مثبت

- شرایط بخش حقیقی و شرایط ضرایب قطب

- مفرهای انتقالی

- بدست آوردن پارامترهای دو قطبی های LC و RC از تابع

انتقالی مدار

- ستر دو قطبی های پله ای ( نردبانی ) LC و RC با استفاده

از پارامترهای امپدانس مدار باز و یا ادیتانس مدار اتصال کوتاه

- ستر دو قطبی های پنجره ای متقارن





## ۷- تئوری تقریبات

- تقریب مشخمه دامنه فیلترهای پائین گذر
- تقریب باترورث
- تقریب جسی شف
- تقریب مشخمه فاز و تاخیر فیلترهای پائین گذر
- تقریب بسل

## ۸- فیلترهای الکتریکی غیرفعال

- انواع فیلترها: فیلترهای پائین گذر، بالاگذر، میان گذر و میان نگذر
- سنتز فیلترهای پائین گذر LC باتابع انتقالی درجه ۲
- سنتز فیلترهای پائین گذر LC باتابع انتقالی درجات بالاتر
- تبدیل فیلتر پائین گذر به بالاگذر
- تبدیل فیلتر پائین گذر به میان گذر
- تبدیل فیلتر پائین گذر به میان نگذر
- مثال های طراحی

## ۹- فیلترهای الکتریکی فعال

- مقدمه ای بر فیلترهای فعال و مقایسه آن با فیلترهای غیرفعال
- حساسیت در فیلترها
- طراحی انواع فیلترهای فعال باتوابع تبدیل درجه ۲ با استفاده از تقویت کننده ولتاژ بایبهره مثبت و RC
- طراحی انواع فیلترهای فعال باتوابع تبدیل درجه ۲ با استفاده از تقویت کننده ولتاژ بایبهره منفی و RC

OP-Amp

- طراحی انواع فیلترهای فعال باتوابع تبدیل درجه ۲ با استفاده

از تقویت کننده های عملیاتی با بهره بی نهایت

- طراحی انواع فیلترهای فعال باتوابع تبدیل درجات بالاتر بروش

آبشاری Cascade

- مثالهای مختلف طراحی

- زیراتورها و روش استفاده از آنها در طراحی فیلترهای فعال

منابع :

1- Introduction to " Modern Network  
Synthesis" Van Valkenburg

2- Passive and Active network, Analysis  
and Synthesis Budak

3- Introduction to Circuit Synthesis and  
Design G.C.Temes, and J.W.Lapatra,  
McGraw Hill 1977.

آدم ترجمه این کتاب تحت عنوان طرح و ترکیب مدار توسط دکتر پرویز

جبه دارمارالاسی و دکتر شروین عرفانی در مرکز نشر دانشگاهی چاپ شده

است .



## میدانها و امواج (۶۸)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترومغناطیس و ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

معادلات ماکسول : شرایط مرزی ، پتانسیل های متغیر با زمان ، مفاهیم مداری با استفاده از معادلات ماکسول ، اثر پوسته ای و امپدانس داخلی - عناصر مداری .

امواج الکترومغناطیسی : در محیط همگن - حل معادلات ماکسول در فضای آزاد ، انتشار امواج صفحه ای یکنواخت - معادله موج در محیط همادی - هادیها و عایقها - پلاریزاسیون - انعکاس و انکسار روی هادی و عایق کامل - پاتابش عمودی و مایل - زاویه بروستر - انعکاس داخلی کامل - امپدانس سطحی .

بردار بیوئینتینگ : مقدار لحظه ای - متوسط و مختلط بردار بیوئینتینگ - انت در یک صفحه هادی

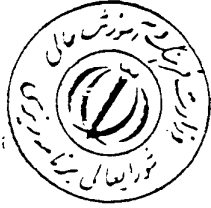
خطوط انتقال : ثابتهای توزیعی - معادله موج در خط و حل آن - امپدانس مشخصه ، ثابت انتشار - ثابت تضعیف - اثر پوسته ای - میدان در خطوط هم محور ، ثابتهای خطوط دو سیمه ، چارت اسمیت ، تطبیق امپدانس با کمک چارت اسمیت .

موج برها : موج بر مستطیلی - امواج TE و TM - موج برد و صفحه ای - موج براستوانه ای - امپدانس موج - خطوط میدان در موج برها - اشاره ای به نحوه تحریک موج برها - اشاره ای به خطوط میکرواستریپ .

منابع:

- 1- Field and Waves in Communication Electronics Ramo- Whinnery-Van Dužer, 2nd. Edition, Wiley 1989
- 2- Principles and Applications of Electromagnetic Fields R.E, Plonsey & R.E. Collin, McGraw- Hill 1961
- 3- Electromagnetic Waves & Radiating Systems, Jordan and Balmain, Prentice Hall 1968
- 4- Foundation for Microwave Engineering by R.E. Collin, MCGraw Hill 1960





## آنتن ( ۶۹ )

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میدانها و امواج

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

تشعشع : توابع پتانسیل تاخیری ، عنصر جریان ، میدان  
تشعشعی عنصر جریان توان و پرتو تشعشعی عنصر جریان ، آنتن کوتاه  
و توزیع جریان در آن ، آنتن های سیمی بطول دلخواه ، میدانهای راه  
نزد یک ، تقریب میدان دور ، حل معادلات پتانسیل با تابع گرین .  
مشخصات آنتن : مدار معادل آنتن ، امپدانس آنتن ،  
امپدانس متقابل آنتن ها ، آنتن دو قطبی ، آنتن موج متحرک و پرتو آنها /  
رشته آنتن دو تاشی ، فریب پرتو ، اثر زمین ، بهره جبهتی آنتن ، سطح  
موشن آنتن ، روشهای عملی تحریک آنتن ها ، آنتن حلقوی کوچک ، آنتن  
لوزی ، افت انتقال بین آنتن ها ( رابطه فریس ) - نویز در آنتن .  
رشته آنتن ها : رشته آنتن خطی - ترکیب رشته آنتن همگرا ،  
ترکیب ( دیولف جیبی جف ، ترکیب فوریه - رشته آنتن سوپر دایرکتیو .  
منابع ثانویه و آنتن های دهانه ای : اصل دوئیت - جریان  
مغناطیسی - اصل بابینه - آنتن شکافی ( شیاری ) - آنتن میکرواستریپ

منابع :

- 1- Electro magnetic Waves and Radiating Systems Jordan, Balmain, Prentice Hill 1968
- 2- Antennas J.D. Kraus, 2nd Edition, McGraw Hill. 1988.
- 3- Antenna Theory and Design, Stutzman,



Thiele, Wiley, 1981  
4- Antennas and Radio Wave Propagation,  
Collin, McGraw Hill 1985.



مایکروویو ۱ (۷۰)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میدانها و امواج

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- محفظه های تشدید : محاسبه میدانها و خطوط میدان در محفظه هـا ،  
محاسبه ضریب کیفیت روشهای تحریک محفظه ، تزویج محفظه و مدار  
مقابل آن ، اختلال در محفظه .

- بررسی مداری سیستم های موج بری : ولتاژ و جریان مقابل ، پارامترهای  
پراکنگی و ارتباط آنها با ماتریسهای امپدانس و ادmittانس ، ماتریس

ABCO

- عناصر غیرفعال مایکروویو: بار تطبیقی، اتصال کوتاه ، تضعیف کننده ،  
تغییر فاز دهنده ، کوپلرهای جهت دار ، اتصالهای هیبرید.

- انتشار موج در محیط فریت : ماتریس پرمیابیلیته ، انتشار موج  
با پلاریزاسیون دایروی و ثابتهای انتشار آن ، چرخش فارادی ، ژیراتور ،

ایزولاتور ، ایزولاتور تشدید ، سیرکولاتور .

- قضیه فلوکه و موج برهای پریونیک ، مقدمه ای بر فیلترهای مایکروویو .

- 1- Microwave Engineering and Applications,  
Gandhi Maxwell Macmillan, 1989
- 2- Foundations for Microwave Engineering,  
Collin, McGraw Hill 1966.
- 3- Microwave Engineering: Passive Circuits  
P.A. Rizzi Prentice Hall 1988
- 4- Microwave Devices and Circuits, by S.Y  
Liao, (3rd. Edition) Prentice Hall 1990



آزمایشگاه میکروویو ۱ (۲۱)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : میکروویو آنتن

سرفعل دروس : ( ۵۱ ساعت )

بررسی مشخصات کلاسترون رفلکس - مدولاسیون و آشکارسازی -  
اندازه گیری ضریب سکون SWR - انتشار امواج و انعکاس آن -  
تعیین پرتوانتن بوقی - اندازه گیری قدرت - اندازه گیری امپدانس -  
آزمایشات بررسی مشخصات دایرکشنال کوپلر - سه راهه ها - فیلترها -  
ایزولتورها - سیرکولتورها - اندازه گیری افت برگشتی - انت داخلی - ضریب  
انعکاس و ضریب سکون به کمک دایرکشنال کوپلر - اندازه گیری ضرایب  
ماتریس اسکترینگ .





اصول میکرو کامپیوترها (۷۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : برنامه سازی کامپیوتر و مدارهای منطقی

سرنصل دروس : (۵ ساعت)

بررسی حافظه ها :

شامل : (RWM) Read Write-ROM-PROM-EPROM-EEPROM  
و RWM شامل Dynamic RAM, Static RAM, Bipolar  
مبدل های A/D و D/A و انواع آن .

محاسبات ریاضی دیجیتالی Digital Arithmetic

شامل : جمع و تفریق باینری بصورت BCD و Excess 3 BCD و  
بصورت اعداد هگزادسیمال - ضرب باینری و تقسیم باینری و یا بصورت

Octal و Hexadecimal - بررسی A.L.U

(Arithmetic Logic Unit)

و Fixed Point & Floating Point Numbers.

شامل : Microprocessors Architecture And Operation

بررسی پایه ای واحد میکروپروسور، حالت های مختلف میکروپروسور-

Instruction Register - بررسی A.L.U

در میکروپروسور، حالت های مختلف میکروپروسور- مطالعه

میکروپروسسور 8085 A شامل: بررسی آرشیفتک و Timing های آن -  
 حافظه I/O بررسی سیستم مینیمم میکرو کامپیوتر 8085 A شامل:  
 Data Transfer & Logic Operations And Branching  
 تبادل داده هالز I/O به I/O (دستگاههای جانبی) - انتقال داده ها  
 داخل میکروپروسسور - عملیات منطقی - بحث در مورد فلوجارت ها -  
 دستورالعملهای Branch تاخیرهای نرم افزاری .  
 Program Assembly شامل:  
 Language Assembler-Source Programs-Soft  
 Ware Programming Developments.  
 Assembler Directives.



مرجع:

۱- فصول ۵، ۶، ۷ از کتاب

Microprocessors and Digital System ' Hall

۲- فصول ۱، ۲، ۳ از کتاب

Microprocessor and Programmed Logic

SHORT

۳- فصول ۳، ۴، ۵ از کتاب

آزمایشگاه ماشین های الکتریکی ۲ (۳۷)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز: ماشین های الکتریکی ۲ و همزمان با ماشینهای الکتریکی ۳

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

مقتضای با مطالب دروس ماشین های الکتریکی ۲ و ماشینهای

الکتریکی ۳



الکترونیک صنعتی (۵۳)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدماتی بر الکترونیک صنعتی :

- تاریخچه ، طبقه‌بندی مبدل‌های الکتریکی و انواع کاربردهای صنعتی

- تحلیل مدارهای الکتریکی لازم از قبیل RLC، RLDD و.....

۲ - کلیدهای نیمه‌هادی :

- ترانزیستور ، ساختمان داخلی و مدل‌سازی آن با دو ترانزیستور NPN و PNP ،

مشخصه ، روشن کردن ، تکنیک‌های خاموش کردن ، تلفات ، تنش‌های ولتاژ و

جریان ، جفافت در برابر جریان زیاد ، اضافه ولتاژ ، تغییرات سریع ولتاژ

و جریان (  $\frac{di}{dt}$  و  $\frac{dv}{dt}$  ) ، خنک کردن ، مسائل مطروحه در سری یا موازی کردن

ترانزیستورها .

- انواع مختلف ترانزیستورها : TRIAC, LTT, GATT, GTO و.....

- ترانزیستورهای قدرت ، ساختمان داخلی ، مشخصه ، روشهای روشن کردن

مدارهای مختلف حفاظتی ، آرایش‌های مختلف ترانزیستورها ، MOSFET, FET

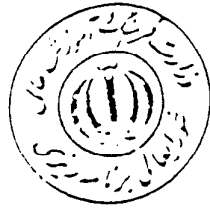
۳ - مدارهای فرم‌کن :

- انواع مدارهای بکاررفته در کنترل مبدلها با استفاده از :

دیود ، ترانزیستور ، CMOS, OP Amp و.....

مدارهای تولید پالس





## ۴- مبدل‌های جریان در حالت یکسوکندنه:

- مبدل‌های نیم موج، تمام موج، کنترل نشده، نیمه‌کنترل شده و تمام کنترل شده.

- تاثیر اندوکتانس نشتی روی عملکرد مبدل (هم پوشانی در کموتاسیون).  
- محاسبه هارمونیک‌های جریان شبکه.

- اشاره به ضرائب کیفیت ورودی و خروجی یکسوکندنه‌ها.

(ضریب استفاده از ترانس  $T. \text{U.}$ ، ضریب کل اعوجاج  $T. H. D.$  ضریب قدرت  $P. F.$  و ...)، فیلترها

- طراحی و انتخاب المانها در یکسوکندنه‌ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد یکسوکندنه‌ها در صنعت و عملکرد مبدل در این‌ها  
مختلف.

- اینورترهای غیر مستقل، یایداری در اینورترهای غیرمستقل و کاربرد  
اینورترهای غیرمستقل در صنعت.

## ۵- مبدل‌های جریان در حالت اینورتر:

- اینورترهای مستقل (تک فاز و سه فاز)، روشهای مختلف کنترل و نحوه  
کاهش هارمونیک‌ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد اینورترهای مستقل در صنعت.

\* توضیح اینکه سه فصل اول بیشتر تکیه بر جنبه‌های الکترونیکی درس دارد  
و تقریباً " ۱/۳ کل درس را تشکیل می‌دهد.

مراجع:

- 1- Power Electronics; Kjeld Thorborg-1988
  - 2- Power Electronics; C.W. Lander-1987
  - 3- Power Electronics Circuits, devices, and Applications; M.H. Rashid-1988
  - 4- Les Convertisseurs de L'électronique de puissance; Guy Segquier-Vol.1-1984
  - 5- L'Electronique de puissance; Guy Segquier-1974
- ۶- الکترونیک صنعتی - الکترونیک قدرت : ترجمه - قنبر عزیز قنادی - مرکز نشر دانشگاہی ۱۳۶۶.
- ۷- اصول ماشینهای الکتریکی با کاربردهایش از الکترونیک قدرت : ترجمه نهرداد عابدی و جلال نظرزاده - ۱۳۲۰



ماشین های الکتریکی ۲ (۷۵)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ماشین های الکتریکی ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)  
- ترانسفورماتورها :

ساختار ترانسفورماتورهای سه فاز - انواع اتصالات سیم پیچی ها و -  
گروه های ترانسفورماتورهای سه فاز - بررسی حالت بی باری و بار داری  
ترانسفورماتورهای سه فاز در حالت متعادل و نامتعادل - کار موازی -  
ترانسفورماتورهای سه فاز - حفاظت ترانسفورماتور بارله بر خیزلتز - روش -  
های خنک کاری ترانسفورماتور - اشاره ای به ترانسفورماتورهای جریان ،  
ولتاژ و راکانس بالا .

- ماشین های سنکرون

ساختار و سیستم های تحریک ماشین های سنکرون - فازور فلورویزی  
محركه مغناطیسی در ماشین سنکرون باروتور استوانه ای  
دیاگرام فاز وی یک ژنراتور سنکرون روتور استوانه ای : مشخصه های مدار  
باز ، اتصال کوتاه و ضریب توان  
تنظیم ولتاژ یک ژنراتور سنکرون به روش : نیروی محركه الکتریکی - نیروی  
محركه مغناطیسی ، ضریب توان مفر - روش راکتانس اشباع سنکرون و  
راکتانس Potier -



- جنبه‌های فیزیکی کار ماشین سنکرون

- دیاگرام فازوری موتور سنکرون

- مشخصه‌های کارژنراتورهای سنکرون و مقادیر نامی: مشخصه‌های بار- مشخصه  
های مرکب - مقادیر نامی -

- کنترل فریب توان توسط موتور سنکرون: خازن سنکرون - موتور سنکرون  
دو منظوره

- تئوری دوکس‌العملی ماشین‌های سنکرون

- مشخصه‌های توان و زاویه ماشین‌های سنکرون: روتور استوانه - باقطب  
برجسته

- اندازه‌گیری  $X_d$  و  $X_q$

- راندمان ماشین‌های سنکرون

- راه‌اندازی موتورهای سنکرون بویژه با گشتاور زیاد

- کاربرد ماشین‌های سنکرون

- اتمال موازی ژنراتورهای سنکرون

مراجع:

- 1- Alternating Current Machines M.G. Say
- 2- Electrical Machinery P.S. Bimbhra
- 3- Electric Machines Dynamics I. Bolder and S. Nasar
- 4- Electrical Machines and their Applications J. Hindmarsh
- 5- Electric Machinery Fundamentals S. J. Chapman

بررسی سیستم های قدرت ۲ (۲۶)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : بررسی سیستم قدرت ۱، ماشینهای الکتریکی ۳ و سیستمهای

کنترل خطی

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

مؤلفه های متقارن

اتصال کوتاه متقارن و نامتقارن

بخش توان سهینه

کنترل بار و فرکانس

کنترل ولتاژ و قدرت راکتیو

بایداری سیستمهای قدرت



مراجع :

علاوه بر مراجع موجود در بررسی سیستم های قدرت I

1- Energy System Analysis

By: Elgerd 2nd Ed. McGraw Hill 1982

2- Power System Analysis

By: A.R. Bergen Prentice Hall 1986



## تولید نیروگاهها (۷۷)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک و ماشینهای الکتریکی ۳

سر فصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

نیروگاههای حرارتی : بررسی ترمودینامیک مربوط به  
نیروگاههای حرارتی - سوختها - دیگ بخار و اجزای آن - تبدیل انرژی در  
توربین بخار - انواع توربین بخار - ساختمان کندانسور - برجهای خنک  
کننده - تمفیه آب در نیروگاههای بخار - راه اندازی و خاموش کردن  
نیروگاه

نیروگاههای گازی : بررسی ترمودینامیک مربوط به  
نیروگاه گازی - ساختمان توربین - کمپرسور - اطاق احتراق - راه اندازی و  
خاموش کردن نیروگاه .

استفاده مرکب نیروگاههای گازی و بخار

نیروگاههای آبی : اصول تبدیل انرژی هیدرولیک به انرژی

الکتریک - ساختمان توربین ، سدهای مختلف .

ژنراتور و تحریک آن : توربوژنراتورها و هیدروژنراتورها

ترانسفورماتور اصلی نیروگاه .

نیروگاههای آبی پمپ ذخیره ای

نیروگاه بیزیلی

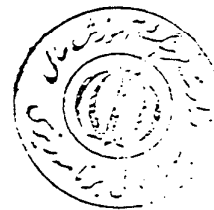
نیروگاههای هسته ای : اصول تبدیل انرژی هسته ای -

سیکل سوخت - اجزاء اصلی راکتور هسته‌ای - ساختن نیروگاه‌های اتمی  
( GCR LMFBR 'PWR' BWR ) - ایسی در نیروگاه‌های  
هسته‌ای.

روشهای جدید تبدیل اشکال مختلف انرژی به الکتریسیته :  
نیروگاه‌های (Magneto Hydro Dynamic) انرژی تحت البرق  
MHD  
( Geothermal ) - انرژی خورشیدی .

مراجع :

- 1- Modern Power Plant Engineering  
BY: Joel Weiseman and L.E. Eckart  
Prentice- Hall Inc.  
1985
- 2- A Course in Power Plant Engineering  
BY: S. Domkundwar  
Dhanpat Rai & Sons  
1981
- 3- Powerplant Technology  
M.M. Elwakil  
Mc Graw- Hill Book Co.  
1984
- 4- Steam/ its generation and use  
Babcock & Willcox  
1975



## عایقها و فشار قوی (۷۸)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : بررسی سیستمهای قدرت ۱

مرغفل دروس : ( ۵۱ ساعت )

مقدمه‌ای مختصر بر آشنائی با اصول مهندسی فشار قوی و کاربرد

آنها در زمینه‌های مختلف .

- میدان های ساکن ( یکنواخت و غیریکنواخت ) - تخلیه الکتریکی درگازها -

تولید فشارهای الکتریکی دائم و متناوب و ضربه‌ای - امواج سیار بر روی -

خطوط ( بررسی حالات گذرا ) - بررسی امواج سیار درسیم پیچ ماشینها

و دستگاههای الکتریکی - قوس الکتریکی درگازها و عایقهای مایع - اندازه

گیری فشار قوی - بحثی درمباحث پیشرفته فشارقوی - مقدمه‌ای برعایقها .

الف - فیزیک عایقها ( هدایت بار الکتریکی در اجسام جامد - حمل بار

الکتریکی به وسیله یون ها - نفوذ پلاریزاسیون - قانون گلاوزیوس و .... )

ب - تقسیم پتانسیل و بار الکتریکی در عایق - تلفات عایقی نظریه واکنش

تلفات عایقی در یک عایق همگن - عند عایقی (۴)

ج - فروپاشی ها در عایق ( Breakdown ها که شامل فروپاشی حرارتی

والکتریکی و فروپاشی ناشی از هردو) نظریه رگونسکی - نظریه یوزنه

( Joffe ) نظریه فون هپل .

د - تکنولوژی عایق - عایقهای معدنی - عایقهای ترکیبات کربنی - عایقهای

مواد آلی - عایقهای مصنوعی مواد معدنی - گروههای پلی مریزاسیون - پلی

کندانزاسیون و پلی آدیسیون - عایقهای مایع - عایقهای گازی .



د- آزمایشهای عایقها - آزمایشهای الکتریکی - پتانسیل جریان - اندازه -  
گیری مشخصات عایقها به کمک پل ها - آزمایش حرارتی - شیمیائی شعوری  
عمر مفید عایق و روشهای عایق بندی و شکل دادن به آنها  
مآخذ خارجی برای درس عایقها و فشارقوی

1- High Voltage Technology

Kuffel- Zaengl 1989

2- Progress in Dielectrics

:Birks 70VL

1975

3-Ionization and Breakdown

Llewlyn- Jone

4- Dielectrics Anderson

1972

مآخذ فارسی :

۱- اصول مهندسی فشارقوی محمد قلی - محمدی

۲- فیزیک و تکنولوژی عایقها محمد قلی - محمدی ۱۳۶۳



## حفاظت ورله (۲۹)



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: بررسی سیستمهای قدرت ۲

مرفصل دروس: (۵ ساعت)

مخالصه درباره انواع کلیدهای قطع کننده زیر بار (هوایی، روغنی، گازی) - جدا کننده ها (سکسیونرها) - ترانسفورماتورهای جریان ولتاژ - حفاظت بوسیله فیوزها - اصول حفاظت خطوط انتقال بوسیله درجه بندی زمانها، جریانی و زمانی، جریانی - اصول حفاظت خطوط انتقال به وسیله رله های دیجیتال - اصول حفاظت بیفرانسیلی - حفاظت ژنراتورها (رله اثر گازی کم، زیاد رله قدرت برگشتی Reverse Power) رله دیجیتال - رله جریان زیاد رله حفاظت سیم بیج، رله جریان زیاد - احتمال زمین ... - حفاظت ترانسفورماتورها (رله بوخولتس - رله دیجیتال - رله بار زیاد ...) - حفاظت واحد ژنراتور، ترانسفورماتور - انواع سیستمهای شینه بندی - حفاظت شینه ها - علل بروز ولتاژهای زیاد در سیستمهای قدرت - حفاظت سیستمهای قدرت در برابر ولتاژهای بالا - هماهنگی ساختن تایمها - کاربرد حفاظت در سیستمهای انتقال - کاربرد حفاظت در سیستمهای توزیع شهرهای کوچک - کاربرد حفاظت در سیستمهای توزیع شهرهای بزرگ - حفاظت سیستمهای توسعه یافته در آینده .







ماشین های مخصوص (۸۵)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشین های الکتریکی ۳ و باهمزمان

۱- موتورهای القایی دوفازوتک فاز

میدان چرخان ماشین دوفاز- رفتار ماشین دوفاز در تنه نامتعادل و تجزیه و تحلیل آن - بررسی رفتار ماشین دوفاز با استفاده از تشریحی میدان های متقاطع - بررسی موتور تکفاز با استفاده از موتور دوفاز - مطالعه روش های راه اندازی موتور تکفاز - مدار معادل موتور تکفاز با سیم پیچی کمکی در حال کار - موتورهای با قطب سایه بان و مشخصه های آن .

۲- موتورهای سنکرون

اصول موتورهای رلوکنتاسی و راه اندازی آن - مشخصه های گشتاور و سرعت بار راه اندازی القایی - موتورهای هیستریزیس و مشخصه های آن موتورهای سنکرون تکفاز PM

۳- موتورهای AC کموتاتوردار

موتور AC سری و مقایسه آن با موتور سری DC - ساختمان موتور AC سری - کموتاسیون در موتور AC سری - مشخصه های موتور AC سری - تنظیم سرعت و کاربرد موتور سری AC موتورانیورسال و مشخصه های آن - مبدل فرکانس گردان - موتور ریپالسیونی .

## ۲- موتورهای پله‌ای و سیستم‌های حرکت پله‌ای

موتورهای پله‌ای هایبرید ، رلاکتانس متغیر و آهنربای دائم -  
خصوصیات ساختمانی حالت‌های کار، کاربرد برای کنترل محدود اندازه آن -  
مشخصه‌های گشتاور ماگزیموم - مدارهای تحریک موتور - بررسی اجمالی  
تشدید دفرکانس کم و ناپایداری دفرکانس متوسط - محاسبه گشتاور  
استاتیک ماشین‌های اشباع‌شده به روش کوانترزی - تخمین گشتاور ویژه  
محدود موتورهای پله‌ای مقایسه با ماشین‌های معمولی.

۵- چند موتور خاص دیگر

۱- سروموتورهای القاشی دوفاز و مشخصه‌های آنها.

۲. " " DC و مشخصه‌های آنها.

۳- موتورهای DC بدون جارویک .

۴- موتورهای DC خطی و مشخصه‌های آن

۵- موتورهای القاشی DC مشخصه‌ها و کاربردهای آن.

۶- سینکروها



-انواع سینکروها (فرستنده - گیرنده - تفاضلی ، ترانسفورماتور)

- محاسبه گشتاور و بررسی حساسیت پاسخ.

- سلسین های قدرت .

مراجعات

---

- 1- Fractional and Sub-Fractional Motors  
G.C.Veinott.
- 2- Small induction motor
- 3- Stepping motor. P.P.Acaraley
- 4- Fractional Horse-Power Electrical Machines  
E.V. Armenshy.
- 5- Alternating Current machinery. Langsdrof.





## ترمودینامیک (۸۲)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک حرارت

سرفصل دروس : (۳۶ ساعت)

۱- تعاریف :

تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک ، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه ( حجم کنترل ) ، خواص و حالت یک ماده ، فرآیند و چرخه ( سیکل ) ، اصل صفر ترمودینامیک ، اشل های دما .

۲- خواص ماده خالص :

تعادل فازهای سه گانه ( بخار ، مایع ، جامد ) ، متادلات حالت گازهای کانس و گازهای حقیقی ، جداول خواص ترمودینامیکی ، قاعده فازگیس .

۳- کار و حرارت :

تعریف کار ، کار جابجائی مرزیک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی ، تعریف حرارت ، مقایسه کار و حرارت .

۴- اصل اول ترمودینامیک :

اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه ، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت ، انرژی درونی ، اصل بقا ، جرم ، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه ، آنتالپی ، حالت یکنواخت ، فرآیند با جریان یکنواخت ، حالت یکنواخت

( Uniform ) ، فرآیند با جریان یکسان ، گرمای ویژه در حجم ثابت ،  
گرمای ویژه در فشار ثابت ، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت ،  
انرژی درونی ، آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل .  
اصول دوم ترمودینامیک :

ماشینهای حرارتی و مبردها ، بازده آنها ، اصول دوم  
ترمودینامیک ، فرآیند برگشت پذیر ، عواملی که موجب برگشت ناپذیری  
فرآیند میشوند ، چرخه کارنو ، بازده چرخه کارنو ، اصل ترمودینامیکی دما  
عمر آنتروپی :

نامساری کلازیوس ( Clausius ) ، آنتروپی ،  
جسم خالص ، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر ، تغییرات  
آنتروپی در فرآیند برگشت ناپذیر ، افت کار ، اصل دوم ترمودینامیک برای  
حجم مشخصه ، فرآیند با جریان یکنواخت ، فرآیند آدیاباتیک برگشت -  
پذیر ، تغییرات آنتروپی گازهای کامل ، فرآیند برزخ ( پلی تروپیک )  
برگشت پذیر برای گازهای کامل ، از دید آنتروپی ، بازده .  
۷- برگشت ناپذیری و قابلیت انجام کار ( Availability ) .  
کار برگشت پذیر ، برگشت ناپذیری ، قابلیت انجام کار .



آزمایشگاه سیستم های قدرت (۹۰)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : بررسی سیستمهای قدرت ۲ یا همزمان

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

نوشتن برنامه پخش باروش های گسوس- سیدل و نیوتون-

رانسون .

نوشتن برنامه اتصال کوتاه متقارن و نامتقارن

نوشتن برنامه بررسی پایداری سیستم قدرت

آشنائی با سیستم های نرم افزاری جهت پخش بار، اتصال کوتاه

ومطالعات سیستم های قدرت .



آزمایشگاه الکترونیک ۲ (۳۳)

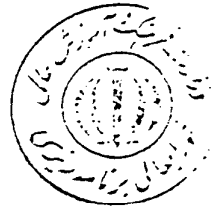
تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه الکترونیک اول و الکترونیک ۲

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه.





## فیزیک مدرن (۵۱)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک الکتریسیته - معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

آشنائی و بررسی مفاهیم فیزیک کلاسیک در یک قالب کلی با  
تکیه بر نارسائی های فیزیک کلاسیک .

. آزمایش مایکلسون و تامسون و نظریه وجود الکترون در ماده .

خاصیت دوگانگی موج و ذره \*

نسبیت ویژه

منظهای اتمی ( مدل اتمی راترفورد - مدل اتمی بور ) .

آشنائی با مبانی مکانیک کوانتوم ( معرفی معادلات شرودینگر -

بررسی اتم هیدروژن ...)

اصل عدم قطعیت ها یزنبرگ و اصل را دباولی \* \* \*

معرفی مکانیک آماری ( توزیع ماکسول بولتزمن - فرعی دیراک)

\*Wave Particle Duality

\*\*Hizenburg Uncertainty Principle

\*\*\*Pauly Exclusion Principle

## فیزیک الکترونیک (۵۲)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک مدرن و الکترونیک ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

Band Theory : (تئوری باند در بلورها) - حل مسائلی

شرویدینگر با استفاده از تقریب مثل Kroning Penny

- فیزیک نیمه هادیها (محاسبات الکترون

و حفره در نیمه هادی خالص و ناخالص) ، کاربرد نیمه هادیها در حالت عدم

تعادل ، معادلات پیوستگی - اتصال P-N (در حالت

تعادل و ایجاد بایاس - دیودهای مخصوص Varactors- Zener

فتودیود و LED و ... ) دیود Schottky و تکنولوژی ساخت - بررسی

فیزیکی ترانزیستور BJT در حالات مختلف (Ebers-MoldMod<sub>e1</sub>)

پاسخ فرکانسی و پاسخ گذرای آن - بررسی فیزیکی ترانزیستورهای FET

و تکنولوژی ساخت - بررسی SCR- UJT دیاک - تریاک ... و

تکنولوژی ساخت .

الکترونیک ۲ (۵۵)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱ و همزمان با سیستمهای کنترل خطی

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

بررسی طراحی تقویت کننده های عملیاتی و کاربردهای خطی و غیرخطی آنها.

بررسی مدار معادل ترانزیستور JFET در فرکانس بالا

مطالعه پاسخ فرکانسی تقویت کننده ها

پایداری تقویت کننده ها ( مدارهای جبران کننده ....)

نوسان سازها.

تقویت کننده های باند باریک Tuned Amplifiers

تقویت کننده های باند عریض Wide band Amplifier



تکنیک پالس (۵۲)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲ و مدارهای منطقی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

تغییر فرم پالس به کمک مدارهای فعال و غیرفعال - سیستمهای  
خطی در رژیم پالس - تضعیف کننده ها - عکس العمل دیودها -  
ترانزیستورها در رژیم پالس - مقایسه کننده ها - اهمیت تریگر - مولتی  
ویبراتورها در دو حالتی ، یک حالتی و نوسانی - مقاومت منفی و مسورد  
استفاده آن - تقویت کننده های پالس - مدارهای تغییر دهنده خطی  
ولتاژ - تریگر کردن - کاربرد تقویت کننده های عملیاتی در تکنیک پالس .



آزمایشگاه تکنیک پالس (۵۸)



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه الکترونیک ۲ و تکنیک پالس

سرفصل دروس : (۵ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .



## معماری کامپیوتر (۵۹)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدارهای منطقی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه‌ای بر بیکربندی کامپیوتر، معرفی نسل‌های مختلف کامپیوتر، انتقال ثبات و ریز عملیات، زبان انتقال ثبات، انتقال بین ثباتی، ریز عملیات محاسباتی، ریز عملیات لغزشی، توابع کنترل، سازمان کامپیوتر پایه و طراحی آن، کندهای دستورالعمل، دستورالعمل‌های کامپیوتر، زمان بندی و کنترل، اجرای دستورالعمل‌ها، ورودی و خروجی وقفه طراحی کامپیوتر، طراحی یک کامپیوتر نمونه نظیر PDP/8 و ریز عملیات آن، روش‌های نمایش اعداد، نمایش با سیز ثابت، نمایش با سمیز شناور، کشای باینری دیگر، کندهای آشکارسازی خطا، سازمان پردازنده مرکزی شامل سیستم‌های با چندین رجیستر پردازنده و سیستم‌های سیستم‌هایی که از پیشته استفاده می‌کنند، بررسی چند کامپیوتر نظیر PDP/11 و IBM 370 طراحی پردازنده محاسباتی، مقایسه و تفریق اعداد باینری بدون علامت، و الگوریتم ضرب و تقسیم بانقاله اعشاری ثابت و شناور.

- سازمان ورودی و خروجی

- سازمان حافظه، حافظه‌های کمکی، حافظه ریز کامپیوتر،

سلسله مراتب حافظه، حافظه شرکت پذیر، حافظه مجاری، حافظه Cache،

سخت افزار مدیریت حافظه .

منابع :

- 1: COMPUTER SYSTEM ARCHITECTURE, M  
MORRIS MANO, PRENTICE-HALL, 1982.
- 2: COMPUTER ARCHITECTURE, C.C.FOSTER,  
VAN NOSTRAND REINHOLD COMPANY, 1985.



آزمایشگاه معماری کامپیوتر (۶۰)



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز: معماری کامپیوتر و آزمایشگاه مدارهای منطقی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .

## میکروپروسورها (۶۱)

تعداد واحد : ۳

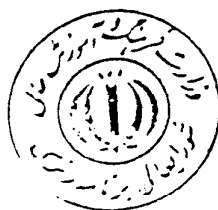
نوع احد : نظری

پیشنیاز : معماری کامپیوتر یا همزمان

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

ساختمان کلی میکروپروسور- بررسی و مقایسه چند میکروپروسور موجود از لحاظ سخت افزاری و هم از نظر نرم افزاری - مدارهای میانجی بین میکروپروسورها و دستگاههای ورودی و خروجی - میکروکامپیوتر- کاربردهای عملی و مختلف که در اجرای پروژه های عملی مطرح میشود.





آزمایشگاه میکروبیروسورها (۶۲)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه معماری کامپیوتر و درس میکروبیروسورها

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .

مدارهای مخابراتی (۶۲)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳ و مخابرات ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

روشهای هتروداین (فرستنده و گیرنده) - بررسی مدارهای

تطبیق امپدانس و کاربرد آنها در تقویت کننده ها (Phase

Lock Loop(PLL) - مخلوط کننده ها - مدولاتورها (AM و PM

و FM) - آشکارسازها (AM و FM) - مدارهای

AGC و AFC - تقویت کننده های قدرت کلاس C و

S و D) - بررسی انواع نویزها در قطعات الکترونیکی و محاسبه

عند نویز - مولد نویز.



آزمایشگاه مدارهای مخابراتی (۶۴)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : مدارهای مخابراتی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .





آزمایشگاه الکترونیک ۲ (۳۳)

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه الکترونیک (۱) و الکترونیک ۲

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه.



## الکترونیک صنعتی (۵۳)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدماتی بر الکترونیک صنعتی :

- تاریخچه ، طبقه‌بندی مبدل‌های الکتریکی و انواع کاربردهای صنعتی

- تحلیل مدارهای الکتریکی لازم از تبدیل RLC، RL و RD.....

۲- کلیه‌های نیمه‌هادی :

- ترانزیستور ، ساختمان داخلی و مدل‌سازی آن با دو ترانزیستور NPN و PNP ،

منحنه ، روشن کردن ، تکنیک‌های خاموش کردن ، تلفات ، تنش‌های ولتاژ و

جریان ، حفاظت در برابر جریان زیاد ، انافه ولتاژ ، تغییرات سریع ولتاژ

و جریان ( $\frac{dI_c}{dt}$  و  $\frac{dV_{ce}}{dt}$ ) ، خنک کردن ، مسائل مطروحه در سری یا موازی کردن

ترانزیستورها .

- انواع مختلف ترانزیستورها : TRIAC, LTT, GATT, GTO و.....

- ترانزیستورهای قدرت ، ساختمان داخلی ، مشخصه ، روشهای روشن کردن،

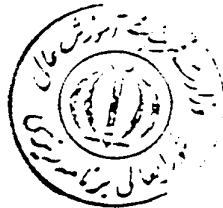
مدارهای مختلف حفاظتی ، آرایش‌های مختلف ترانزیستورها، MOSFET, FET

۳- مدارهای فرمان :

- انواع مدارهای بکاررفته در کنترل مبدلها با استفاده از:

دیود ، ترانزیستور، CMOS, OP Amp و.....

مدارهای تولید پالس



## ۴ - مبدل‌های جریان در حالت یکسوکننده:

- مبدل‌های نیم موج، تمام موج، کنترل نشده، نیمه‌کنترل شده و تمام کنترل شده.

- تاثیر اندوکتانس نشتی روی عملکرد مبدل (هم پوشانی در کموتاسیون).  
- محاسبه هارمونیک‌های جریان شبکه.

- اشاره به ضرایب کیفیت ورودی و خروجی یکسوکننده‌ها.

(ضریب استفاده از ترانس T.M.A، ضریب کل اعوجاج T.H.D، ضریب قدرت P.F و ....)، فیلترها

- طراحی و انتخاب المان‌ها در یکسوکننده‌ها.

- مثال‌هایی از موارد کاربرد یکسوکننده‌ها در صنعت و عملکرد مبدل در ربع‌های مختلف.

- اینورترهای غیر مستقل، پایداری در اینورترهای غیر مستقل و کاربرد اینورترهای غیر مستقل در صنعت.

## ۵ - مبدل‌های جریان در حالت اینورتر:

- اینورترهای مستقل (تک فاز و سه فاز)، روش‌های مختلف کنترل و نحوه کاهش هارمونیک‌ها.

- مثال‌هایی از موارد کاربرد اینورترهای مستقل در صنعت.

\* توضیح اینکه سه فصل اول بیشتر تکیه بر جنبه‌های الکترونیکی درس دارد و تقریباً  $\frac{1}{3}$  کل درس را تشکیل می‌دهد.



مراجع:

- 1- Power Electronics; Kjeld Thorborg-1988
  - 2- Power Electronics; C.W. Lander-1987
  - 3- Power Electronics Circuits, devices,  
and Applications; M.H. Rashid-1988
  - 4- Les Convertisseurs de L'électronique  
de puissance; Guy Segulier-Vol.1-1984
  - 5- L'Electronique de puissance; Guy Segulier-1974
- ۶- الکترونیک صنعتی - الکترونیک قدرت : ترجمه - قدیرعزیزی قنادی - مرکز  
نشر دانشگاهی ۱۳۶۴.
- ۷- اصول ماشینهای الکتریکی با کاربردهایش از الکترونیک قدرت : ترجمه  
مهرنادر عابدی و جلال نظرزاده - ۱۳۷۰



آزمایشگاه الکترونیک صنعتی (۵۴)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : الکترونیک صنعتی

سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )



متناسب با مطالب درس الکترونیک صنعتی

اصول میکرو کامپیوترها (۷۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : برنامه سازی کامپیوتر و مدارهای منطقی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

بررسی حافظه ها :

شامل : (RWM) Read Write-ROM-PROM-EPROM-EEPROM

و RWM شامل Dynamic RAM, Static RAM, Bipolar

مبدل های A/D و D/A و انواع آن .

محاسبات ریاضی دیجیتال Digital Arithmetic

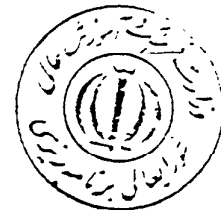
شامل : جمع و تفریق باینری بصورت BCD و Excess3 BCD

بصورت اعشاری - ضرب باینری و تقسیم باینری و یا بصورت

Octal و Hexadecimal - بررسی A.L.U

(Arithmetic Logic Unit)

و Fixed Point & Floating Point Numbers.

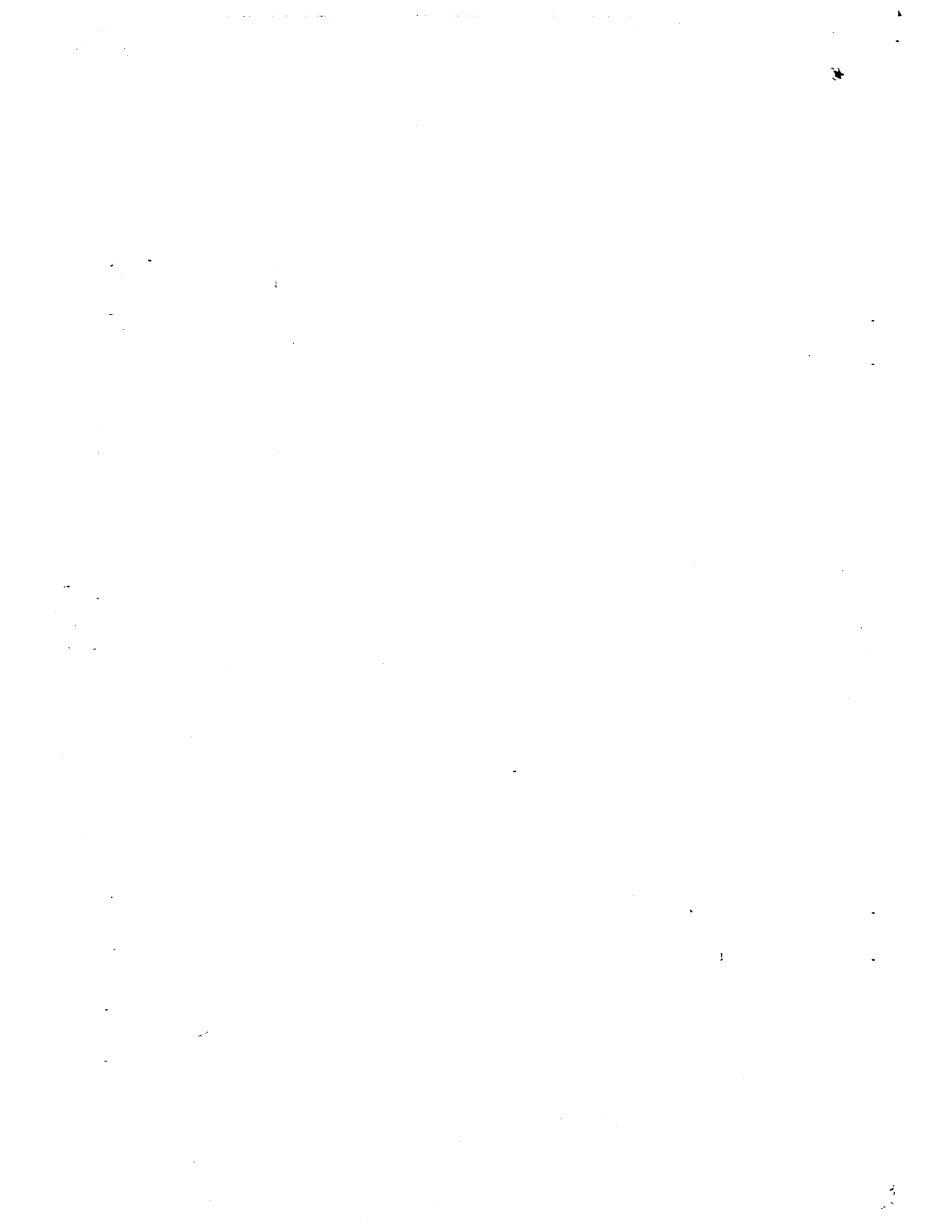


شامل : Microprocessors Architecture And Operation

بررسی پایه ای واحد میکروپروسور، حالت های مختلف میکروپروسور -

Instruction Register - بررسی A.L.U

در میکروپروسور، حالت های مختلف میکروپروسور - مطالعه



میکروپروسور 8085 A شامل: بررسی آرشیکت و Timing های آن-  
حافظه/آیبررسی سیستم مینیم میکرو کامپیوتر 8085 A شامل:  
Data Transfer & Logic Operations And Branching  
تبادل داده ها از I/O به I/O (دستگاههای جانبی) - انتقال داده ها  
داخل میکروپروسور - عملیات منطقی - بحث در مورد فلوجارت ها -  
دستورالعملهای Branch تاخیرهای نرم افزاری .  
Program Assembly شامل:  
Langusge Assembler-Source Programs-Soft  
Ware Programming Developments.  
Assembler Directives.

مرجع:

۱- فصول ۲، ۶، ۵ از کتاب

Microprocessors and Digital System ' Hall

۲- فصول ۱، ۶، ۸ از کتاب

Microprocessor and Programmed Logic

SHORT

۳- فصول ۳، ۴، ۵ از کتاب





## ترمودینامیک (۸۲)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک حرارت

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

۱- تعاریف :

تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک ، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل) ، خواص و حالت یک ماده ، فرآیند و چرخه (سیکل) ، اصل صفر ترمودینامیک ، اشل های دما .  
۲- خواص ماده خالص :

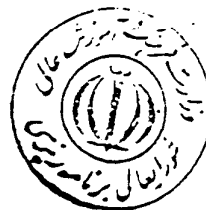
تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع ، جامد) ، معادلات حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی ، جداول خواص ترمودینامیکی ، قاعده فازگیس .

۳- کار و حرارت :

تعریف کار ، کار جابجایی مرزیک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی ، تعریف حرارت ، مقایسه کار و حرارت .

۴- اصل اول ترمودینامیک :

اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه ، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت ، انرژی درونی ، اصل بقا جرم ، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه ، انتقالی ، حالت یکنواخت ، فرآیند با جریان یکنواخت ، حالت یکسان



( Uniform ) ، فرآیند با جریان یکن ، گرمای ویژه در حجم ثابت ،  
گرمای ویژه در فشار ثابت ، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت ،  
انرژی درونی ، آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل .  
هدف دوم ترمودینامیک :

ماشینهای حرارتی و مبردها ، بازده آنها ، اصل دوم  
ترمودینامیک ، فرآیند برگشت پذیر ، عواملی که موجب برگشت ناپذیری  
فرآیند میشوند ، چرخه کارنو ، بازده چرخه کارنو ، اصل ترمودینامیکی دما  
و آنتروپی :

نامگذاری کلازیوس ( Clausius ) ، آنتروپی ،  
حجم خالص ، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر ، تغییرات  
آنتروپی در فرآیند برگشت ناپذیر ، انت کار ، اصل دوم ترمودینامیک برای  
حجم مشخصه ، فرآیند با جریان یکنواخت ، فرآیند آدیاباتیکی برگشت  
پذیر ، تغییرات آنتروپی گازهای کامل ، فرآیند برزخ ( پلی تروپیک )  
برگشت پذیر برای گازهای کامل ، ازبید آنتروپی ، بازده .  
۲- برگشت ناپذیری و قابلیت انجام کار ( Availability ) .  
کار برگشت پذیر ، برگشت ناپذیری ، قابلیت انجام کار .



## سیستمهای کنترل دیجیتال غیرخطی\* (۸۳)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستم های کنترل خطی

سرفصل دروس :

آشنائی با سیستمهای کنترل زمان گسته و دیجیتال ، کوانتیزه کردن ، مبدلهای  $A/D$  و  $D/A$  تبدیل  $Z$  خواص مهم و قضایای مربوط عکس تبدیل  $Z$  ، تابع تبدیل پالسی حل معادلات تفاضلی ، نمونه برداری ، نمونه برداری ضربی ، تبدیل لایلا- ستاره دار ، بازسازی سیگنال اصلی از سیگنالهای نمونه برداری شده ، تعیین تبدیل  $Z$  با استفاده از انتگرال کانولوشن ، تبدیل  $Z$  اصلاح شده ، تحقق کنترل کننده های دیجیتال نگاهت میان صفحه  $S$  و صفحه  $Z$  ، تحلیل پایداری سیستمهای کنترل حلقه بسته در حوزه  $Z$  ، تبدیل های دوخطی - معیار پایداری جبروری ، معادلهای زمان گسته کنترل کننده های زمان پیوسته ، اصول طراحی براساس معادل زمان گسته یک کنترل کننده زمان پیوسته ، تحلیل پاسخ گذرا و پاسخ حالت دائمی - طراحی سیستمهای کنترل زمان گسته براساس روش مکان ریشه و روش پاسخ فرکانس - نمایش فضای حالت سیستمهای کنترل زمان گسته .

مروری بر رفتار غیرخطی سیستمها ، تحلیل صفحه فاز و رسم مسیرهای فاز ، وجود سیگنال های حدی ، تحلیل تابع توصیف و محاسبه آن برای سیستمهای غیرخطی مرسوم ، نقاط تعادل سیستمهای غیرخطی ، مفهوم

\* ۷۵ درصد مطالب این درس کنترل دیجیتال و ۲۵ درصد آن کنترل غیرخطی است.

بایداری ، خطی کردن و بایداری محلی ، روش بایداری لبابانوف .

مراجع :

- 1- Discrete Time Control Systems  
K.Ogata, Prentice Hall 1987.

آ- ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان سیستمهای کنترل دیجیتال  
توسط آقایان دکتر پرویز جبه دارمارالائی و دکتر علی خاکی صدیق در  
انتشارات دانشگاه تهران چاپ شده است .

- 3- Digital Control Systems, Analysis and  
Design. C.L.Phillips and H.T.Nagale.  
Prentice Hall 1990.

- 4- Applied Nonlinear Control J. E.  
Slotine and W.Li. Prentice Hall 1991.



## جبر خطی (۸۴)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

تشریح مفاهیم شبه گروه SEMIGROUP - گروه - مدول -  
حلقه - میدان و فضاهاى خطی ( برداری) با مثالهای مختلف از هندسه -  
جبر- توابع حقیقی و مختلط- ترکیب خطی و استقلال خطی- بردارهای  
مبنا- بعد فضا- زیرفضای خطی تبدیلات ( اپراتورهای ) خطی- تابعی های  
خطی ( Linear Functional )- ( Range )- فضای ضد  
Null Space - بررسی تبدیلات و تابعی های خطی در فضای  
 $\mathbb{R}^n$  - تبدیلات خطی ماتریسها- عملیات ماتریسی - دترمینان -  
روشهای حل معادلات خطی - تشریح مفهوم جبر خطی با مثالهای مختلف -  
جبر بول - طیف تبدیلات خطی - مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - تغییر  
متغیرهای مبنا و تبدیلات تشابهی - ماتریسهای نظری - فرمهای جردن -  
قضیه کایلی و هامیلتون - کثیرال جمله می نیال - نحوه محاسبه توابع  
ماتریسی - آنالیز خطی .  
جبر دوخطی و چند خطی - دوگانگی - ضرب تانسوری - فضاهاى  
نرم دار- ضرب داخلی - فرمهای درجه دوم .



کنترل صنعتی (۸۵)



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

پروسه‌های صنعتی (خطی کردن معادلات دیفرانسیل غیرخطی -  
تعیین مشخصه پروسه‌ها به روش تجربی - تقویت باتابع تبدیل درجه یک  
پروسه‌های با تاخیر زمانی - علل بوجود آمدن تاخیر زمانی - اثر تاخیر زمانی  
در عملکرد سیستمهای کنترل - منلازی پروسه‌ها بایک ثابت زمانی و یک  
تاخیر - منلازی بادیوتابیت زمانی و تاخیر) .

پروسه‌های مایمی (کنترل ارتفاع - کنترل بی - کنترل شماره  
پروس تانک بهم زنی مثالهای صنعتی از کنترل پروس مایمی) .  
پروسه‌های حرارتی (انواع پروسه‌های حرارتی - مخلوط شدن -  
تبادل حرارت - تولید الکتریسیته - مثالهای صنعتی از پروسه‌های  
حرارتی) .

پروسه‌های نورد (کنترل ضخامت - کنترل کشش) .  
سیستمهای کنترل متفرقه (هوایبیا - کشتی - اجسام هدایت  
شونده و غیره) .

کنترل کننده‌های ساختمانی (مرور و ساختمان کلی)

کنترلرهای بادی از انواع ( PID ) کنترلرهای  
الکترونیکی ( PID ) ، شکل ظاهری کنترلرها - کنترلرهای

دووضعیتی .

تنظیم کنترل کننده ها ( معیارهای تنظیم کنترلرهای  
مانند معیارهای ZN-ITAE-IAE-ISE تنظیم کنترلرها  
برای پروسهای ساده - آنالیزکنترلرهای دووضعیتی ) - کنترل مستقیم  
پروسها توسط کامپیوتر ( DDC ) نحوه گردآوری اطلاعات و  
اندازه گیری و ارسال فرمانها توسط کامپیوتر .

کاربرد صنعتی

کاربرد صنعتی با مثالهایی و کنترل در صنایع شیمیایی ،  
سیمان ، آهن و فولاد .



## سیستمهای کنترل پیشرفته (۸۶)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی و جبر خطی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مطالازی و بررسی سیستمهای کنترل در فضای حالت  
(پیوسته و منفصل) - تحقق (Realization) سیستمها  
فرمهای کنترل پذیر، رویت پذیر، قطری و جردن و غیره - کنترل پذیری و  
رویت پذیری سیستمها - پایداری سیستمها - جابجایی قطب ها و فیدبک  
حالت - تخمین زنهای حالت سیستم - دوگانگی در سیستمها - طرح جبران  
کننده ها بکمک فیدبک حالت و تخمین زنهای حالت - مقدمه ای بر  
سیستمهای کنترل بهینه.

منابع:

- 1- C.T. Chen: Linear Control Systems: Analysis & Design.
- 2- T. Kailath: Linear Systems.





مبانی تحقیق در عملیات (۸۲)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: جبر خطی، برنامه سازی کامپیوتر

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )

مقدمه و معرفی زمینه تحقیق در عملیات - انواع مدلها

و مدلهای ریاضی - برنامه ریزی خطی (مدل بندی - روشهای ترسیم سی -

سیمپلکس ، دوفازی M بزرگ ، دوگانی ، آنالیز حساسیت ) - شبکه ها و

مدل حمل و نقل و سایر مدلهای مشابه - آشنائی با برنامه ریزی متغیرهای

محیح - آشنائی با برنامه ریزی پویا - آشنائی با برنامه ریزی غیرخطی -

آشنائی با مدلهای احتمالی .



ابزار دقیق (۸۹)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی - اندازه گیری الکتریکی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

شیرهای کنترل و موقیعت سنجها (انواع - ساختمان -  
مشخصات) - اندازه گیری تنش، تغییر مکان، فشار، دبی، درجه حرارت،  
ارتفاع مایع، غلظت، رطوبت، سرعتهای خطی و دورانی - اندازه گیری  
بامواد رادیواکتیو - دستگاههای زیروسکوپی و جهت یابی - ارسال علائم  
و فرمانهای کنترل - کنترل از راه دور (سروموتورها - تاکومترها Remote

(Control.



آزمایشگاه الکترونیک ۲ (۳۳)

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه الکترونیک اول و الکترونیک ۲

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه.



## الکترونیک صنعتی (۵۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه‌ای بر الکترونیک صنعتی :

- تاریخچه ، طبقه‌بندی مبدل‌های الکتریکی و انواع کاربردهای صنعتی

- تحلیل مدارهای الکتریکی لازم از قبیل RLC, RLDD, RLC.....

۲- کلیدهای نیمه‌هادی :

- ترستور ، ساختمان داخلی و مدل‌سازی آن با دو ترانزیستور PNP و NPN ،

مشخصه ، روشن کردن ، تکنیک‌های خاموش کردن ، تلفات ، تنش‌های ولتاژ و

جریان ، حفاظت در برابر جریان زیاد ، افت ولتاژ ، تغییرات سریع ولتاژ

و جریان ( $\frac{dI_c}{dt}$  و  $\frac{dV_c}{dt}$ ) ، خفک کردن ، مسائل مطروحه در سری یا موازی کردن

ترستورها .

- انواع مختلف ترستورها : TRIAC, LIT, GATT, GTO و....

- ترانزیستورهای قدرت ، ساختمان داخلی ، مشخصه ، روش‌های روشن کردن

مدارهای مختلف حفاظتی ، آرایش‌های مختلف ترانزیستورها ، MOSFET, FET

۳- مدارهای فرمان :

- انواع مدارهای بکاررفته در کنترل مبدلها با استفاده از:

..... CMOS, OP Amp

دیود ، ترانزیستور ،

مدارهای تولید پالس



## ۴- مبدل‌های جریان در حالت یکسوکننده:

- مبدل‌های نیم موج، تمام موج، کنترل نشده، نیمه‌کنترل شده و تمام کنترل شده.

- تاثیر اندوکتانس نشتی روی عملکرد مبدل (هم پوشانی در کموتاسیون).

- محاسبه هارمونیک‌های جریان شبکه.

- اشاره به ضرایب کیفیت ورودی و خروجی یکسوکننده‌ها.

(ضریب استفاده از توان  $T.U.A.$ ، ضریب کل اعوجاج  $T.H.D$  ضریب قدرت

$P.F.$  و  $\dots$ )، فیلترها

- طراحی و انتخاب المانها در یکسوکننده‌ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد یکسوکننده‌ها در صنعت و عملکرد مبدل در مبدل‌های مختلف.

- اینورترهای غیر مستقل، پایداری در اینورترهای غیر مستقل و کاربرد

اینورترهای غیر مستقل در صنعت.

## ۵- مبدل‌های جریان در حالت اینورتر:

- اینورترهای مستقل (تک فاز و سه فاز)، روشهای مختلف کنترل و نحوه کاهش هارمونیک‌ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد اینورترهای مستقل در صنعت.

\* توضیح اینکه سه فصل اول بیشتر تکیه بر جنبه‌های الکترونیکی درس دارد

و تقریباً  $\frac{1}{2}$  کل درس را تشکیل می‌دهد.



مراجع:

- 1- Power Electronics; Kjeld Thorborg-1988
- 2- Power Electronics; C.W. Lander-1987
- 3- Power Electronics Circuits, devices, and Applications; M.H. Rashid-1988
- 4- Les Convertisseurs de L'électronique de puissance; Guy Segquier-Vol.1-1984
- 5- L'Electronique de puissance; Guy Segquier-1974

۶- الکترونیک صنعتی - الکترونیک قدرت : ترجمه - قدیر عزیزی قنادی - مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۶۴.

۷- اصول ماشینهای الکتریکی با کاربردهایی از الکترونیک قدرت : ترجمه مهران عابدی و جلال نظرزاده - ۱۳۷۰



آزمایشگاه الکترونیک صنعتی (۵۴)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : الکترونیک صنعتی

سرفصل درس : ( ۵۱ ساعت )

متناسب با مطالب درس الکترونیک صنعتی



## معماری کامپیوتر (۵۹)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدارهای منطقی

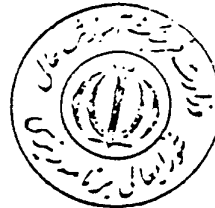
سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه‌ای بر پیگیری‌بندی کامپیوتر، معرفی نسل‌های مختلف کامپیوتر، انتقال ثبات و ریز عملیات، زبان انتقال ثبات، انتقال بین ثباتی، ریز عملیات محاسباتی، ریز عملیات لگاریتمی، توابع کنترل، سازمان کامپیوتریاریه و طراحی آن، کدهای دستورالعمل، دستورالعمل‌های کامپیوتر، زمان بندی و کنترل، اجرای دستورالعمل‌ها، ورودی و خروجی وقفه طراحی کامپیوتر، طراحی یک کامپیوتر نمونه نظیر PDP/8 و ریز عملیات آن، روش‌های نمایش اعداد، نمایش ممیز ثابت، نمایش با ممیز شناور، کدهای باینری دیگر، کدهای آشکارسازی خطا، سازمان پردازنده مرکزی شامل سیستم‌های با چندین رجیستر پردازنده و سیستم‌های که از پیشته استفاده می‌کنند، بررسی چند کامپیوتر نظیر PDP/11 و IBM 370 طراحی پردازنده محاسباتی، مقایسه و تفریق اعداد باینری بدون علامت، و الگوریتم ضرب و تقسیم بانقاله اعشاری ثابت و شناور.

- سازمان ورودی و خروجی

- سازمان حافظه، حافظه‌های کمکی، حافظه ریز کامپیوتر،

نسله مراتب حافظه، حافظه شرکت پذیر، حافظه مجاری، حافظه Cache،





سخت افزار مدیریت حافظه .

منابع :

- 1: COMPUTER SYSTEM ARCHITECTURE, M  
MORRIS MANO, PRENTICE-HALL, 1982.
- 2: COMPUTER ARCHITECTURE, C.C.FOSTER,  
VAN NOSTRAND REINHOLD COMPANY, 1985.



## میکروپروسورها (۶۱)

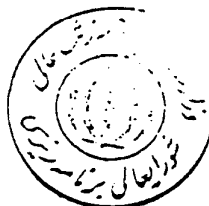
تعداد واحد : ۳

نوع احد : نظری

پیشنیاز : معماری کامپیوتر یا همزمان

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

ساختمان کلی میکروپروسور- بررسی و مقایسه چنانچه  
میکروپروسور موجود از لحاظ سخت افزاری و هم از نظر نرم افزاری -  
مدارهای میانجی بین میکروپروسورها و دستگاههای ورودی و خروجی -  
میکرو کامپیوتر- کاربردهای عملی و مختلف که در اجرای پروژه های عملی  
مطرح میشود.



آزمایشگاه میکروپروسورها (۶۲)



تعداد واحد : ۱

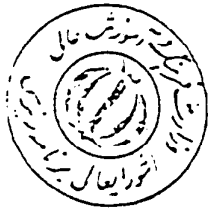
نوع واحد : عملی

پیشنیاز : آزمایشگاه معماری کامپیوتر و درس میکروپروسورها

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .





## آناتومی و فیزیولوژی عمومی (۲۳)

تعداد واحد : ۵

نوع واحد : نظری (۴ واحد) عملی (۱ واحد)

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : (در تدریس این درس اساتید محترم بر جنبه های کاربردی عناوین تاکید خواهند فرمود).

الف - نظری : (۶۸ ساعت)

- اصطلاحات و کلیات آناتومی

- فیزیولوژی سلولی

- سیستم عصبانی - استخوانی بدن (شامل سلول عصبانی ، سلول استخوانی -

اسکلت و عضلات بدن )

- سیستم گردش خون و فیزیولوژی آن (خون ، شریانها و وریدها - قلب )

- سیستم عصبی و فیزیولوژی آن ( سلول عصبی - دستگاه عصبی مرکزی -

محیطی و اتوماتیک )

- سیستم ادراری و تناسلی و فیزیولوژی آن

- سیستم تنفس و فیزیولوژی آن

- سیستم گوارش و فیزیولوژی آن

- پوست و ضمایم آن

- سیستم دفاعی بدن

- غدد درون ریز

ب - عملی : (۳۴ ساعت)

- آزمایشات هماتولوژی - قلب و گردش خون - تنفس - منز و اعصاب - کلیه و گوارش

## بیوفیزیک و بیوشیمی (۹۱)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: فیزیولوژی و آناتومی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مفاد درس بیوفیزیک و بیوشیمی تعیین ساختمان بیوملکولها توسط روشهای فیزیکی و شیمیایی و کاربرد اصول بیوفیزیکی و بیوشیمیایی ارگانیسهای زنده شیمی ماکروملکولها، پروتئینها، آنزیمها و اسیدهای نوکلئیک، تاثیرات متقابل بین ملکولی و داخل ملکولی، کرومودینامیک غیرتعاملی در بیولوژی مکانیسهای انتقال انرژی، کاربرد و روشن ایزوتوپ در بیولوژی، فیزیک غشاء، نور، تکانهای عصبی، سیستم عصبی، مدل کردن روندهای بیولوژیکی،

شیمی اسیدهای آمینه و پپتیدها، ساختمان پروتئین ها و روشهای جداسازی و تعیین مشخصات آنها، کاربرد پروتئین و بیوسنتز پروتئینها، ساختمان و عمل آنزیمها، ساختمان و بیوسنتز اسیدهای نوکلئیک، مهندسی ژنتیک (قابلیت دوباره سازی DNA)



مقدمه ای بر فیزیک پزشکی (۹۲)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک مکانیک ، فیزیولوژی

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

الف - کاربرد فیزیک جامدات در بدن ( فیزیک استخوان بندی و نیروهای وارد بر بدن )

ب - کاربرد فیزیک سیالات در بدن

فیزیک ریه ها ، و تنفس

فیزیک دستگاه قلب و عروق

بررسی فیزیک فشار در بدن

سرما و گرمادر بدن

ج - صوت در پزشکی

فیزیک گوش و شنوایی

کاربرد صوت در تشخیص پزشکی

د - الکتریسیته در داخل بدن و کاربرد الکتریسیته

ه - فیزیک بینایی

و - پزشکی هسته ای



بهداشت عمومی (۹۳)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف : هدف از این درس آشنائی دانشجویان رشته مهندسی پزشکی با طیف

مسائل بهداشتی ( اصول و کلیات خدمات بهداشتی ) می باشد

سرفصل دروس : ۳۴ ساعت

۱- شناسایی تاریخچه مسائل پزشکی و بهداشتی ایران و جهان ، تعاریف مفاهیم بهداشتی ( سلامتی و بهداشت )

۲- شناسایی نحوه ارائه خدمات بهداشتی ورشته‌های متفاوت آن

۳- آشنایی با مفاهیم و اصول بهداشت در جامعه

۴- آشنایی با مفاهیم و اصول بهداشت مادر و کودک ( خانواده )

۵- آشنایی با مفاهیم و کلیات بهداشت محیط ( خاک ، هوا ، آب )

۶- آشنایی با اصول آمار بهداشتی و کاربرد آن در مسائل و تحقیقات بهداشتی

۷- آشنایی با بهداشت فردی و رابطه آن با بهداشت جامعه

۸- آشنایی با سیستم ارائه خدمات بهداشتی ( شبکه‌ها ، PHC ) و هدف

و قایف خانه‌های بهداشت .



مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی و مهندسی زیستی (۹۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: فیزیولوژی ، اندازه‌گیری الکتریکی

هدف : آشنائی با کاربردهای فنی در اندازه‌گیری متغیرهای

فیزیولوژیکی، تشخیص و درمان بیماریها.

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۱- مقدمه

الف : نقش علوم و فنون مهندسی در گسترش

دانش و خدمات پزشکی

ب : دستگاههای فنی پزشکی ( کاربردها در تشخیص و درمان )

۲- منابع پتانسیلهای بیوالکتریکی و دستگاههای مربوطه

الف : دستگاه الکتروکاردیوگراف

ب : دستگاه الکتروانفالوگراف

ج : دستگاه الکترومیوگراف

۲- الکترودها

- اساس کار و موارد استفاده

۴- ترانسدیورها :

الف : ساختمان و اساس کار

ب : موارد استفاده در اندازه‌گیری متغیرهای مختلف فیزیکی

۷- سیستم قلب

- اندازه‌گیری متغیرهای فیزیولوژیکی دستگاه گردش خون





۶- سیستم های مراقبت و ثبت فعالیت های حیاتی بیمار

۷- سیستم تنفس

- اندازه گیری متغیرهای فیزیولوژیکی دستگاه تنفسی

۸- سیستم عصبی:

- اندازه گیری متغیرهای فیزیولوژیکی دستگاه عصبی

۹- دستگاههای آزمایشگاهی

الف : کلیات شیمی مولکولی

ب : شیمی آزمایشگاهی

ج : دستگاههای مختلف آزمایشگاهی

۱۰- رانیدولوژی و پزشکی هسته ای ( کاربرد در تشخیص و درمان )

۱۱- خطرات جریانهای الکتریکی و طرق محافظت در مقابل آن

۱۲- اندامهای مصنوعی



اصول و کلیات مدیریت خدمات بهداشتی (مدیریت بیمارستانی) (۹۵)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

هدف : هدف از این درس آشنائی دانشجویان با مکاتب و نظریه های مدیریت و انطباق آنها با سازمانها و تشکیلات بهداشتی درمانی کشور در سطوح مختلف ، همچنین آشنائی با اصول و کلیات بهداشتی مورد نظر در نظام عرضه کننده خدمات .

سرفصل دروس : ( ۳۶ ساعت )

- ۱- بررسی تاریخچه مدیریت ، تعاریف و آشنائی با اصول مدیریت و نظریه های کلاسیک و مکاتب مختلف در مدیریت
- ۲- نظریه های نوین در مدیریت ، عناصر مدیریت ، سازماندهی ، رهبری و هدایت و کنترل ارتباطات ، بودجه بندی ، ارزشیابی
- ۳- آشنائی با مهارت های فنی ، انسانی ، ادراکی در مدیریت
- ۴- آشنائی با مراحل مختلف برنامه ریزی در بهداشت و درمان ، همچنین نحوه تعیین نیازهای درمانی و بهداشتی.
- ۵- آشنائی با اهداف و نظام عرضه کننده خدمات بهداشتی و درمانی ( شبکه ها )
- ۶- شناسایی سازمانهای بین المللی که به نحوی در مسائل بهداشتی و درمانی جوامع نقش دارند
- ۷- آشنائی با اعلامیه آلمآتی و P H C
- ۸- شناسایی مدیریت سازمانهای بهداشتی و درمانی ( بیمارستانها ، درمانگاهها و غیره )
- ۹- آشنائی با موسسات خصوصی و دولتی در نظام ارائه خدمات بهداشتی مانند بیمهها و بررسی نقش آنها

حفاظت از تاسیسات و جلوگیری از خطرات جریانهای الکتریکی (۹۶)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

مقاومت الکتریکی بدن انسان - مقدار جریان مصدوم کننده - مدت تاثیر  
جریان برق - مسیر شدت جریان مصدوم کننده - نوع وفرکانس شدت جریان -  
فشار الکتریکی مجاز - صدمات برق زدگی (ضربه الکتریکی - صدمات خارجی  
برق زدگی) علائم جریان اولین کمک به برق زده - اصول کلی محافظت  
در تجهیزات - هم پتانسیل نمودن - قطع فوری مدار - بکار بردن فرش عایق  
در محل کار.

ایمنی در مقابل برق زدگی

اثرات فیزیولوژی جریان الکتریکی - تشنج عضلات - قطع نفس -  
فیبریلاسیون قلبی - منحنی ایمنی شدت جریان زمان - تاثیر مسیر جریان -  
عبور جریان از زمین - فشار - الکتریکی تماسی - فشار الکتریکی گامی -  
شرایط حفاظت در شبکه های ساده - مخاطره بار خازنی - ظرفیت شبکه  
جریان دائم ظرفیت خازنی شبکه بانقطه خنثی زمین شده - زمین کردن -  
مدار زمین کردن - ایجاد زمین مصنوعی - تعیین مقاومت الکترودها -  
الکترودهای گروهی - مقاومت الکترودهای طبیعی - تغییر مقاومت  
الکترودها در عرض سال - تعیین مقدار مقاومت زمین مصنوعی - محاسبه  
استفاده حرارتی الکترودها - سنجش مقاومت زمین - تاثیر متقابل -  
الکترودهای مجاور کنترل و سنجش مقاومت زمین مصنوعی - سنجش مقاومت  
مخصوص خاک - سنجش مقاومت عبوری جریان - روش سه الکترودی - روش

آمپر متر ولت متر - روش لوگو متری - سنجش فشار تماس و گامی - تعیین فشار  
انتقالی بخارج از محیط - بررسی اتصالات بزمین مصنوعی - مفر کردن -  
محاسبه سیم مفر - مفر کردن بازمین کردن تکراری - محاسبه زمین مصنوعی  
سیم مفر - مفر کردن در برابر غیر متعادل

حفاظت از تاثیر حوزه های الکترومغناطیسی در فشار خیلی قوی  
اثرات حوزه بریدن انسان - حوزه الکترومغناطیسی - تاثیر حوزه الکتریکی -  
بتانسیل حوزه الکتریکی

ضریب پوشش - ضریب برده - وسائل برده داری

- آشنایی با استانداردهای مربوط به حفاظت سیستم های مختلف  
(رنگ سیمها - فواصل بین سیمها - فیوزها و علائم)

ساختمان فیوز - انواع فیوز - طریقه انتخاب صحیح فیوز (منحنی فیوز)

- ساختمان رله های حرارتی - انواع آنها و طریقه انتخاب صحیح آنها

ساختمان رله ها - مغناطیسی - انواع آنها و انتخاب صحیح آنها

حفاظت سیمها و کابلها در برابر اتصال کوتاه و اتصال بار

حفاظت مصرف کننده ها در برابر اضافه بار و اتصال کوتاه

کلیدهای حفاظتی موتور (حفاظت در برابر اضافه بار - اتصال کوتاه - قطع

یک فاز)

حفاظت ژنراتورهای کوچک

حفاظت موتورها در برابر اضافه بار - قطع جریان تحریک

حفاظت ژنراتورها در برابر اضافه بار - حالت موتوری و غیره

حفاظت تاسیسات در برابر ماعقه

حفاظت در مقابل ولتاژها تا ۱۰۰۰ و بالای ۱۰۰۰ ولت

حفاظت دستگاهها در برابر ولتاژهای القایی

حفاظت دستگاههای الکتریکی در برابر عوامل جوی،



تجهیزات عمومی بیمارستانها و کلینیکهای پزشکی (۹۷)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی و مهندسی زیستی

هدف: آشنائی مدارات، نصب، نگهداری، تعمیر و تنظیم دستگاههای

عمومی بیمارستان (الکترومکانیکی عمومی) می باشد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

الف - دستگاههای تبویه و تبرید:

انواع یخچال معمولی، یخچال بانک خون - یخچال تغذیه (.....)

فریزر - سردخانه چند انواع کولر (آبی و گازی) انواع هواکشها - آب

سردکن

ب - دستگاههای آبخیزخانه:

ظرفشویی، رنده برقی، جرخ گوشت برقی، اجاق برقی

ج - دستگاههای رختشورخانه

لباشوئی، خشکشویی، برس لباس

د - ژنراتور برق اضطراری و آسانسور

ه - دستگاههای استریلیز:

اتوکلاو (گازی و برقی) - آون - استریلیزر - آب مقطر - (انواع) - دست

خشک کن

و - دستگاههای الکترومکانیکی اطاق عمل:

چراغهای سقفی ثابت و متحرک - تخت های متحرک (مکانیکی و الکتریکی)

ر - دستگاههای بیپوشی و تنفس:

دستگاههای بیپوشی (انواع) سیلندرها - گاز - دستگاههای تنفس مصنوعی

واسپیرومتر و بیورایزر - اسپراتور - چادر اکسیژن

ح - انواع انکوباتورها

ط - دستگاههای ساکن - سیستم مرکزی - متحرک (

ی - واحدهای دندانپزشکی و گوش و حلق و بینی



اصول سیستمهای رادیولوژی و رادیوتراپی (۹۸)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقدمه‌ای بر فیزیک پزشکی

هدف : آشنایی با سیستمهای رادیولوژی و رادیوتراپی با تاکید بر روی

فیزیک روش های ریاضی این سیستمها

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت )

الف - سیستمهای رادیولوژی

۱- اصول رادیولوژی

فیزیک رادیوگرافی

دستگاههای مولد اشعه

عبور و جذب و پراکندگی اشعه در بدن

دستگاههای ثبت اشعه

نویز در رادیوگرافی

۲- فلوروسکوپی

۳- کلیاتی از سونوگرافی

۴- تشدید مغناطیسی هسته‌ای

ب - رادیوتراپی

۱- پزشکی هسته‌ای

۲- اصول رادیوتراپی

۳- رادیواکتیویته و رادیوایزوتوپها و مولکولها نشان دار

۴- موارد کاربرد رادیوایزوتوپها در تشخیص و درمان

۵- منبع اشعه گاما در رادیوتراپی

۶- اثر اشعه گاما بر روی بافت ها

ج- حفاظت در مقابل اشعه



اصول توان بخشی و وسایل دستگاہها (۹۹)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه‌ای بر خواص مکانیکی و رفتار اجزاء بدن : استخوان - ماهیچه -

تاندون و....

اندامهای حرکتی مصنوعی (دست و پا)

مکانیک درمان ضایعات ستون فقرات و کردن

انواع ارتزهای داخلی و خارجی

وسایل کمکی راه رفتن - الگوهای راه رفتن طبیعی و غیر طبیعی

صندلی چرخ دار

تحریک الکتریکی عضلات و کاربرد آن در توان بخشی

مفاصل مصنوعی

مقدمه‌ای بر کینزیولوژی













دستگاههای الکترومکانیکی و آزمایشگاهی پزشکی (۱۰۰)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: کنترل خطی و آزمایشگاه

هدف : آشناسدن با دستگاههای الکترومکانیکی واجاه آنها

سرفصل دروس : (۲۴ ساعت)

الف : مقدمه ای بر سیستمهای مکانیکی

۱- آشنائی با اجزاء انتقال قدرت

۲- آشنائی با اجزاء مدارهای هیدرولیک و نیوماتیک

۳- آشنائی سازکنترل نیجینال و آنالیز میسرولیک - نیوماتیک

ب : ترانسدیوسرها

۱- ترانسدیوسرهای تشخیص مکان و سرعت

۲- ترانسدیوسرهای اندازه گیری دما

۳- ترانسدیوسرهای اندازه گیری فشار

ج : بررسی چند سیستم کاربردی ( مانند دستگاههای سانتریفوژتختهای

اطاق عمل - سیستمهای دندانپزشکی



## الکترونیک صنعتی (۵۳)

تعدادواحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه‌ای بر الکترونیک صنعتی :

- تاریخچه ، طبقه‌بندی مبدل‌های الکتریکی و انواع کاربردهای صنعتی

- تحلیل مدارهای الکتریکی لازم از قبیل RLC، RLDD،.....

۲- کلیدهای نیمه‌هادی :

- ترانزیستور ، ساختمان داخلی و مدل‌سازی آن با دو ترانزیستور NPN و PNP ،

مشخصه ، روشن کردن ، تکنیک‌های خاموش کردن ، تلفات ، تنش‌های ولتاژ و

جریان ، حفاظت در برابر جریان زیاد ، اضافه ولتاژ ، تغییرات سریع ولتاژ

و جریان ( $\frac{di}{dt}$  و  $\frac{du}{dt}$ ) ، خنک کردن ، مسائل مطروحه در سری یا موازی کردن

ترانزیستورها .

- انواع مختلف ترانزیستورها : TRIAC, LTT, GATT, GTO و.....

- ترانزیستورهای قدرت ، ساختمان داخلی ، مشخصه ، روش‌های روشن کردن

مدارهای مختلف حفاظتی ، آرایش‌های مختلف ترانزیستورها، MOSFET, FET

۳- مدارهای فرمان :

- انواع مدارهای بکاررفته در کنترل مبدلها با استفاده از:

CMOS, OP Amp و.....

دیود ، ترانزیستور،

مدارهای تولید پالس



## ۲ - مبدل‌های جریان در حالت یکسوکننده:

- مبدل‌های نیم موج، تمام موج، کنترل نشده، نیمه‌کنترل شده و تمام کنترل شده.

- تاثیر اندوکتانس نشتی روی عملکرد مبدل (هم پوشانی در کموتاسیون).

- محاسبه هارمونیک‌های جریان شبکه.

- اشاره به ضرایب کیفیت ورودی و خروجی یکسوکننده‌ها.

(ضریب استفاده از ترانس T.F.T، ضریب کل اعوجاج T.H.D ضریب قدرت

P.F. و ...)، فیلترها

- طراحی و انتخاب المانها در یکسوکننده‌ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد یکسوکننده‌ها در صنعت و عملکرد مبدل در اینها  
مختلف.

- اینورترهای غیر مستقل، پایداری در اینورترهای غیرمستقل و کاربرد  
اینورترهای غیرمستقل در صنعت.

## ۵ - مبدل‌های جریان در حالت اینورتر:

- اینورترهای مستقل (تک فاز و سه فاز)، روشهای مختلف کنترل و نحوه  
کاهش هارمونیک‌ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد اینورترهای مستقل در صنعت.

■ توضیح اینکه سه فصل اول بیشتر تکیه بر جنبه‌های الکترونیکی درس دارد

و تقریباً "  $\frac{1}{3}$  " کل درس را تشکیل می‌دهد.



مراجع:

- 1- Power Electronics; Kjeld Thorborg-1988
  - 2- Power Electronics; C.W. Lander-1987
  - 3- Power Electronics Circuits, devices, and Applications; M.H. Rashid-1988
  - 4- Les Convertisseurs de L'électronique de puissance; Guy Segquier-Vol.1-1984
  - 5- L'Electronique de puissance; Guy Segquier-1974
- ۶- الکترونیک صنعتی - الکترونیک قدرت : ترجمه - قدیر عزیزی قنادی - مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۶۴.
- ۷- اصول ماشینهای الکتریکی با کاربردهای از الکترونیک قدرت : ترجمه مهرداد عابدی و جلال نظرزاده - ۱۳۷۰



## سیستمهای انتقال ۱ (۲۲)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

اصول کلی انتقال : اجزاء تشکیل دهنده یک سیستم انتقال -  
معرفی سیستمهای مختلف - انواع سیگنال - انواع کانالهای مخابراتی و  
مشخصات آنها - اندازه گیری سیگنال صوتی ( مکالمه ) - اندازه گیری نویز  
در مدارهای تلفنی - اندازه گیری کیفیت یک ارتباط تلفنی  
(ITU - CCIR) همکاریهای بین المللی در برقراری ارتباط تلفنی

بررسی یک ارتباط تلفنی از نقطه نظر انتقال : بررسی  
ستگاه تلفن ( میکروفن - گوشی - مدار خودشنوائی - همان ساز ) از نقطه  
نظر کیفیت و انتقال سیگنال - خط مشترک - خط رابط ( استفاده از کابل -  
استفاده از کابل پویینه شده " طرح سیستم " استفاده از کابل تقویت شده )  
( تقویت کننده معمولی - تقویت کننده های با امپدانس منفی ) - حداقل  
افت انتقال ( بررسی پایداری در تبدیل مدار دوسیم به چهارسیم و محاسبه  
حداقل افت انتقال با در نظر گرفتن شرایط پایداری  
(Near Singing-Singing) ویزواک در کانال - نویز در سیستم ( نویز حرارتی -  
هم شنوائی ) .

شبکه تلفنی : ساختمان شبکه ( شبکه شهری ، شبکه بین  
شهری یا کشوری ، شبکه بین المللی ) - سوئیچینگ از نقطه نظر انتقال



( سوئیچینگ دوسیم ، سوئیچینگ چهارسیم ) - طرح انتقال ( روش تخصیص  
افت به قسمت‌های مختلف یک شبکه ، روش تخصیص نویز به قسمت‌های مختلف  
یک شبکه ، روش تخصیص نویز به قسمت‌های مختلف یک ارتباط تلفنی ) ،  
سیستم‌های مالتی پلکس ( F D M ) : مقدمه -  
طرح ادغام کانال‌های تلفنی - استانداردهای مربوطه به فرکانس‌های  
پیلوت در فرکانس‌های کاربر - مشخصات یک سیگنال مالتی پلکس  
- انتقال یک سیگنال مالتی پلکس ( استفاده از خط هواشی - کابل زوجی -  
کابل هم محور رادیو ) - نویز در سیستم‌های مالتی پلکس ( نویز حرارتی  
نویز انترمدولاسیون ، گراس تاک یا هم شنوایی ) - بررسی یک سیستم کم  
ظرفیت ( ساده ) بطور نمونه :

بررسی سیستم انتقال با کابل هم محور : مشخصات اسامی کابل  
هم محور و اصول کلی کار سیستم - طرح سیستم از نقطه نظر نویز - طرح  
سیستم از نقطه نظر سیگنال - طرز کار یک سیستم با کابل هم محور بطور  
نمونه - اعوجاج‌های مختلف در سیستم .

سیستم‌های انتقال مایکروویو : اصول کلی انتقال در فرکانس‌های  
مایکروویو - اجزاء تشکیل دهنده یک خط مایکروویو - تخصیص فرکانس  
برای کانال‌های مختلف معادله انتقال سیگنال - طراحی مسیر - کیفیت  
انتقال - طراحی یک خط انتقال مایکروویو بعنوان نمونه .  
سیستم‌های ارتباط ماهواره ای : انواع ماهواره های  
نخبراتی - اجزاء تشکیل دهنده یک ارتباط ماهواره ای .



## تاسیسات الکتریکی (۸۱)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: بررسی سیستمهای قدرت ۱

سرفصل دروس: ( ۵۱ ساعت )

- ۱- مقدمه‌ای در مورد حفاظت و ایمنی در برابر برق گرفتگی
  - ۲- زمین کردن تاسیسات و وسایل الکتریکی و مسائل ایمنی
  - ۳- طراحی تاسیسات الکتریکی برای مناطق مسکونی، تجارتي، کارگاهها و صنعتی ...
  - ۴- سیستم های حفاظتی برای فشار ضعیف، فشار متوسط و فشار قوی الکتریکی
  - ۵- طراحی تابلوهای فشار ضعیف و ترانس های اندازه گیری  
عبرق انطراری
  - ۶- روشنائی، طراحی و محاسبه آن بمنظورهای مختلف سالنها، معابر،  
فرونگاهها ...
- ۸- پروژه



مراجع :

- Building Physics; Lighting W.R.Stevens
- Mechanical and Electrical Equipment for Buildings William J.Mc Guinness  
Bengamin Stein
- Interior Lighting J.B.Deboer and  
D.Fischer
- Industrial Lighting Systems J.P.Frier and  
M.E.G. Frier
- Lighting Fittings Performance and Design A.R.Bean and  
R.H.Simons
- Electrical Technology B.L.Theraga

کتابهای راهنمای و استانداردهای تهیه شده توسط

- شرکتهای سازنده منابع نور و حباب ، سیم و کابل ، تجهیزات الکتریکی  
صنعتی ، تجهیزات الکتریکی ساختمانی و انجمن های مهندسی



رسم فنی برق (۱۰۱)



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ترم چهارم به بعد

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

آشنائی با علائم و استانداردهای مختلف در نقشه های برقی -  
نقشه کشی تاسیسات الکتریکی ، سیم کشی و روشنائی - نقشه کشی  
میاگرامهای دیجیتال ترکیب رله ها و کنتاکتورها - نقشه کشی دیاگرامهای  
آنالوگ ، سیستمهای کنترل - آشنائی با نقشه های الکتریکی مربوط به  
نیروگاهها ، پستهای انتقال و توزیع نقشه کلی - مدارهای فرمان ،  
اندازه گیری ، حفاظت و کنترل - آشنائی با نقشه های مربوط به سیستمهای  
مخابراتی و سونیچینگ .

## استاتیک و مقاومت مصالح (۱۰۲)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک مکانیک

سرفصل دروسی : (۵۱ ساعت)

تعاریف نیرو، گشتاور، کوپل، شناخت کیفیت برداری نیرو، گشتاور، طرزنمایش و تجزیه نیرو، گشتاور (روش تحلیلی و تریسمی) جمع نیروها، مفهوم حاصل جمع چند نیرو:

جمع نیروهای هم صفحه، نیروهای متقارب، نیروهای موازی، حالت کلی درووشهای تریسمی، جمع نیروها در فضا، گشتاور، تعیین گشتاور نیروها، کوپل نیرو، حاصل جمع گشتاور و کوپلها، تعریف برآیند یک سیستم استاتیکی، تعیین برآیند چند نیرو در صفحه از نیروهای متقارب، نیروهای موازی، نیروها در حالت کلی، روشهای تریسمی و تحلیلی، تعیین برآیند نیروهای فضائی، تعیین سیستمهای مرکب از نیرو و گشتاور- تعریف تعادل و شرایط آن، تعریف پیکر آزاد، سیستمهای مکانیکی پایدار و ناپایدار، سیستمهای معین و نامعین استاتیکی، کاربرد استاتیک در مسائل مهندسی (در صفحه و در فضا) مسائل معین و نامعین، نیروهای داخلی و خارجی، عوامل مؤثر و شرایط بررسی نیروها و گشتاورهای خارجی، شرایط و عوامل مؤثر در بررسی نیروها و گشتاورهای داخلی، اهمیت تعیین نیروها و گشتاورهای داخلی در مسائل مهندسی، روشهای مختلف تعیین نیروهای داخلی، (روش مقاطع، روش پیکر آزاد،

و... بررسی مسائل به روشهای ترسیمی و تحلیلی، تعیین نیروهای داخلی در یک نقطه بایک مقطع مشخص از جسم، تعیین نیروها و گشتاورهای مختلف اجسام، روابط نیروگاهها و گشتاور، رسم دیاگرام تغییرات نیرو و گشتاور در طول اجسام.

خریها: شرایط حل مسائل خریا، روشهای مختلف حل مسائل، خریا، متد گرهما، متد مقاطع روشهای ترسیمی.

کابلها: مسائل کلی

اصطکاک: تعریف کلی، قوانین اصطکاک خشک، مسائل خاص اصطکاک (اصطکاک بین پیچ و مهره، چرخ و تسمه، ترمزهای اصطکاکسی، اصطکاک لغزشی (غلطشی، اصطکاک در بلبیرینگها).

خواص هندسی منحنیها، سطح ها و حجم ها، تعریف کلی ممان، سطوح و اشکال هندسی، ممان اولیه و ممان ثانویه، تعیین مراکز خط و سطح و حجم انواع ممانهای ثانویه، شعاع ژیراسیون، قوانین انتقال ممان ثانویه سطح به محورهای موازی و عمود، ماکزیمم و مینیمم ممان اینرسی کاربرد اصول انرژی در حل مسائل استاتیک، اصل کار مجازی در مسائل تعادل، تعادل پایداری، اجسام صلب، روشهای تعادل و انرژی. اصول کلی استاتیک مایعات.



خواص مواد (۱۰۴)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

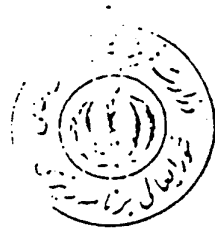
پیشنیاز : فیزیک الکتروسیته و مغناطیس

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

ساختمان اتمی ماده - انواع باندهای بین اتمها - مواد بی شکل  
(آمورف) - مواد بلوری (کریستالی) - خواص الکترونیکی مواد - مواد  
هادی - مواد عایق - مواد نیمه هادی - مشخصات مواد نیمه هادی مختلف  
(سیلیکن ، ژرمانیوم ، گالیوم ... ) - ناخالصی در نیمه هادها - تکنولوژی  
نیمه هادها - مواد دی الکتریک و خواص آنها - مواد مغناطیسی و خواص  
آنها - بلورهای مایع و خواص الکترونیکی آنها - فلزات دسته بندی آنها -  
آلیاژهای مختلف (شامل فولاد ، چدن ، برنج و ... ) .



## دینامیک (۱۰۳)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : استاتیک و مقاومت مصالح

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه و تعاریف دینامیک ، بردارها ، ماتریسها ، قوانین

نیوتن .

۱- دینامیک ذرات مادی : سینماتیک نقطه مادی ، تعریف حرکت ،

حرکت مستقیم الخط نقطه مادی ، حرکت زاویه‌ای یک خط ، حرکت

منحنی الخط در صفحه ، حرکت نسبی ، انتقال موازی و دورانی محورها .

۲- سینتیک نقطه مادی : مقدمه - معادلات حرکت - کاروانرژی -

اندازه حرکت خطی و زاویه‌ای - بقاء انرژی و اندازه حرکت .

۳- سینتیک نقاط مادی : مقدمه - معادلات حرکت - کاروانرژی -

اندازه حرکت خطی و زاویه‌ای - بقاء انرژی مکانیکی و اندازه حرکت .

۴- دینامیک اجسام صلب :

الف : سینماتیک اجسام صلب در صفحه : مقدمه - حرکت مطلق

حرکت نسبی با انتقال موازی محورها - حرکت نسبی با دوران محوری .

ب : سینتیک اجسام صلب در صفحه : معادلات اینرسی جرمی حول

یک محور - جرم و شتاب - کاروانرژی - ضربه و اندازه حرکت .

کتاب پیشنهادی :

1- MERIAM. J. L. Engineering Mechanics  
Dynamics, 1986.





## اقتصاد مهندسی ( ۱۰۵ )

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

پروژه تصمیم گیری و تعاریف مربوط به اقتصاد مهندسی و  
آلترناتیو- مبحث تعادل - فرمولهای بهره - حل چند مسئله با استفاده از  
فرمولهای بهره - مقایسه آلترناتیوهابه روشهای ( مقایسه هزینه‌های  
سالیانه ، مقایسه ارزش فعلی محاسبه نرخ بهره ، نسبت منافع به  
مخارج ) رابطه اقتصاد مهندسی و استهلاك ، مباحثی در حداقل نرخ بهره  
قابل قبول ، مقایسه آلترناتیوهای چندگانه ، آنالیز حساسیت در اقتصاد  
مهندسی ، کاربرد احتمال در اقتصاد مهندسی :



## کنترل پروژه (۱۰۶)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

تعاریف و مفاهیم اساسی شبکه‌ها، طریقه رسم شبکه‌ها، شبکه‌های کوتاه‌ترین مسیر، ماکزیمم جریان در شبکه، محاسبه مسیر بحرانی (CPM) و بدست آوردن زودترین و دیرترین زمان شروع و زمان شناورهای بررسی هزینه و زمان تخصیص فعالیت با توجه به منابع محدود - گزارش پیشرفت کار و کنترل پروژه - برنامه‌ریزی پروژه بوسیله (PERT) - مفاهیم آماری شبکه (PERT) معرفی - GERT - آشنائی با برنامه‌های کامپیوتری در کنترل روش پروژه مانند PERT/Time - معرفی برنامه‌های کامپیوتری متداول موارد کاربردی .



## طرح پستهای فشارقوی و پروژه (۱۰۲)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : عایقها و فشارقوی

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

انواع پستهای فشارقوی از نظر کلید بندی و مشخصات الکتریکی،  
قدرت مانور و مشخصات فنی و نحوه انتخاب .

انواع پستهای فشارقوی از نظر ساختمان و تکنولوژیک :

پستهای سربوشیده - پستهای روباز - پستهای با عایق گازی GIS -  
مقایسه اقتصادی ، تکنولوژیک و کاربرد پستهای مربوط به هم و نحوه  
انتخاب .

ترانسفورماتورهای قدرت ، انواع ، مشخصات فنی و نحوه  
انتخاب .

شین ها ، طراحی ، در نظر گرفتن مسئله کرونا و تداخل رادیویی در  
گوشه ها و نحوه انتخاب .

انواع کلیدهای فشارقوی : بررسی پدیده قطع و وصل کلید ها -  
بررسی علل عدم قطع موفق در کلیدهای قدرت - طراحی و انتخاب نوع  
کلید شامل : کلیدهای هواشی و خلا ، کلیدهای روغنی ، کلیدهای SF<sub>6</sub> -  
مقایسه انواع کلیدها از نظر تکنولوژیک و از نظر اقتصادی - انواع سکیونرها

وسایل حفاظتی پستها شامل: برتگیرها-رله ها .  
سیستمهای اندازه گیری شامل ترانسهای اندازه گیری ، وسائل  
اندازه گیری مورتلزوم .

سیستمهای ارتباطی موجود در پستها .  
خازن و سلفها و دیگر کمپراتورهاى موجود در پستها .  
سیستم زمین کردن و محاسبه زمین پست .  
آشنائی با سازههای پستهای فشارقوی - نقشه ها و فوندانسیونها  
و دیگر مسائل ساختمانی .

آشنائی با مقره های نوع پست و مقایسه آنها و نیز محاسبات  
مربوطه شامل : مقایسه مقرهها از نظر خواص الکتریکی و مکانیکی -  
محاسبه نیروهای وارد بر مقره ها بخصوص مقره های ثابت - در نظر گرفتن  
فرکانس خودی باسیارها ، امکان رزونانس و در نظر گرفتن محل مقره های  
نگهدارنده - در نظر گرفتن زلزله بخصوص برای مقره های ثابت .  
مدارهای فرمان و کنترل و حفاظت و اندازه گیری پستهای فشار  
قوی .

سیستم تامین برق داخلی ، تغذیه AC و D.C. طراحی  
سیستمهای مربوط به برق اضطراری .

در نظر گرفتن سیستمهای محافظ در مقابل طوفانهای دریائی  
برای مناطق مجاور آبهای کشور از جمله سدهای جت آب و فراهم کردن  
مکان شستوی مقرهها .

در نظر گرفتن شرایط جوی منطقه در طراحی و انتخاب کلیه  
تجهیزات .



طرح خطوط هوایی انتقال انرژی و پروژه (۱۰۸)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : عایقها و فشار قوی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

انواع خطوط انتقال : شناخت خطوط انتقال A.C - شناخت خطوط انتقال D.C - شناخت خطوط انتقال کابلی زیرزمینی AC و D.C - مقایسه خطوط مزبور با یکدیگر از نظر تکنولوژیک و از نظر اقتصادی و نحوه تصمیم گیری در مورد انتخاب نوع خط .

تعیین نقاط ابتدا و انتهای خط و تعیین مسیر خط با توجه به شرایط اقلیمی منطقه .

بررسی میزان توان انتقالی خط و انتخاب ولتاژ خط با توجه به نکات فنی و در نظر گرفتن آنها از جمله : توان انتقالی - کرونا - طول مسیر - پایداری - بررسی اقتصادی با توجه به ولتاژهای در نظر گرفته شده .

شناخت انواع هادیهای موجود در خطوط انتقال و انتخاب نوع هادی و سطح مقطع آن با توجه به مسائل الکتریکی موثر در تصمیم گیری و نیز در نظر گرفتن شرایط موجود به خصوصیات جوی .

بررسی لزوم کمپنزهاسیون و یا عدم لزوم آن و تعیین مسائل مورد لزوم .

بررسی مسائل مربوط به پایداری

بررسی کرونا و تداخل رادیویی و تلویزیونی : کرونا در هوای خشک

کرونا دره‌های مرطوب و بارانی - تلفات مربوط به کرونا.

بررسی نوبزهای موتی خطوط انتقال

انتخاب نوع باندا ، تعداد مدار و نحوه قرار گرفتن هادیها

روی نکل

محاسبات مکانیکی سیم بطور دقیق شامل : تعیین منحنی

هادی - تعیین کشش هادی و ماکزیم کشش هادیها در بدترین شرایط -

اسپن بحرانی ، اسپن معادل طراحی و نیز بیان تعاریف مربوطه - تعیین

حداقل سطح مقطع هادی بر اساس میزان کشش و استقامت مکانیکی هادیها -

مقایسه سطح مقطع بدست آمده از طریق مکانیکی با سطح محاسبه شده با

توجه به نقطه نظرهای الکتریکی - تعیین نیروهای وارد بر ایزولاتورهای

خط .

شناخت پلان و پروفیل و پایه گذاری روی پروفیل (تعیین محل

نصب دکلها و ارتفاع دکلها)

بررسی نیروهای بالابرنده در مورد محل‌های از خط انتقال که

دارای شیب هستند.

بررسی و شناخت و انتخاب انواع ایزولاتورهای خطوط انتقال:

مشخمت الکتریکی انواع ایزولاتورها ( تحمل قدرت الکتریکی ، ثابتدی

الکتریک و...) و مقایسه آنها با یکدیگر - مشخمت مکانیکی انواع

ایزولاتورها ( تحمل نیروهای فشاری و کششی و...) و مقایسه آنها با یکدیگر -

طراحی و اصول طراحی ایزولاتور و نحوه تقسیم مساوی و لتاز در طول زنجیره

مقره و انتخاب نوع ایزولاتور ( عوامل موثر در انتخاب شکل و نوع )



محاسبات مکانیکی مربوط به ایزولاتور و تعیین نیروهای وارد بر آن بطور  
مشروح .

بررسی و تعیین کل نیروهای وارد بر نکل با توجه به کلیه  
عوامل داخلی و خارجی و وزن هادیها و ایزولاتورها

بررسی و شناخت مسیر از نظر میزان باد، سرعت باد و تعیین  
Spucer ها، Armor Rod ، Dumper ها در طول مسیر.

بررسی انحراف مقره هادراثر باد ، Clearance و دیگر  
مسائل موجود در طراحی.

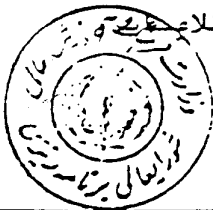
تعیین نوع نکلها با توجه به تعداد مدار، نحوه قرار گرفتن  
هادیهای نکل ، ارتفاع بدست آمده در پایه گذاری ، وزن هادی و  
ایزولاتور و دیگر نیروهای داخلی و خارجی

بررسی و شناخت مسیر از نظر نوع خاک ، بررسی انواع  
فونداسیونها و مشخصات آنها .

حفاظت خطوط انتقال بخصوص در مقابل پدیده های گذرا و  
شناخت عوامل ایجاد خطا شامل : انواع از دیاد ولتاژهای شبکه ( با  
فرکانس کم و زیاد ، داخلی و خارجی ) - علل ایجاد از دیاد ولتاژهای  
مزبور به تفکیک - شناخت بعضی از این عوامل بخصوص رعد و برق و  
مکانسیم آن - وسائل حفاظتی خطوط انتقال و محاسبه آنها شامل :  
برقگیر - سیم زمین - سیستم زمین و محاسبه زمین مصنوعی و هادیهای  
مخصوص سیم زمین ، جاذب موج ، و وسائل تضعیف موج .

وسائل ارتباطی در خطوط انتقال شامل : شناخت PLC و  
وسائل سیستمهای قدیمی و موجود ارتباط ماهواره ای بطور خلاصه -

فیبرهای نوری و کاربرد آنها در خطوط انتقال برای مخابره اطلاعات و  
پیام تطبیق ایزولاسیون .





آزمایشگاه فشارقوی (۱۰۹)

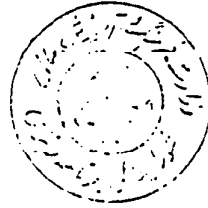
تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : غایتها و فشارقوی یا همزمان

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

متناسب با مطالب درس مربوطه .



آزمایشگاه ماشین های مخصوص (۱۱۰)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ماشین های مخصوص

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

متناسب با مطالب دروس مربوطه.



آزمایشگاه حفاظت ورله ها (۱۱۱)

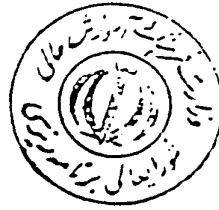
تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : رله و حفاظت

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

متناسب با مطالب درس مربوطه .



سیستم تلویزیون ( ۱۱۲ )

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدارهای مخابراتی یا هم زمان

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۱- ویژگی های چشم انسان

- پاسخ چشم به تغییرات دامنه درخشانی تصویر

- پاسخ چشم به فرکانس های مکانی

- پاسخ چشم به فرکانس های زمانی

۲- سیگنال تصویر

- تبدیل اطلاعات به بعدی تصویر به سیگنال تصویر

- طیف سیگنال تصویر

- استانداردهای سیگنالهای تلویزیونی

۳- گیرنده های سیاه و سفید

- دیاگرام کلی یک گیرنده سیاه و سفید

- بخش فرکانس رادیویی

- بخش فرکانس میانی

- تقویت کننده تصویر

- مدارهای همزمانی

- بخش صدا



۲- انتقال و دریافت رنگ در تلویزیون

- رنگ سنجی و کاربرد آن در تلویزیون رنگی

- اصول مشترک سیستم های SECAM, PAL, NTSC

- انتقال رنگ در سیستم SECAM

- کد کننده و کدبرگردان در سیستم SECAM

- گیرنده های رنگی کام ایران ( SECAM-III B )

د سیستم های تلویزیونی ویژه

- ضبط و پخش تما ویر تلویزیونی

- دریافت سیگنالهای تلویزیونی یکمک ماهواره

- تلویزیون دیجیتال

مراجع:

۱- سیستم تلویزیون - تکثیر شده در گروه برق و الکترونیک دانشکده فنی  
دانشگاه تهران

۲- تلویزیون آسیا - سفیدتارنگی - مهندس خداداد القابی - انتشارات  
خوارزمی - ۱۳۵۶

3- Transmission and Display of Pictorial  
Information Dr D.E. Pearson, Pentech Press  
London, 1975

4- Basic Television and Video Systems,  
Beranrd Grob, McGraw- Hill, 1987

5- Television Receiver Theory,  
G.H.Huston, Edward Arnold, 1976



- 6- Colour Television Theory  
G.H. Huston, MC Graw- Hill, 1971
- 7- Television Engineering, Arvind M Dhake,  
MCGraw-Hill 1979
- 8- Television Simplified, M.S. Kiver, Lihon  
Publishing inc. 1973.
- 9- Television Engineering (18 Parts) NHK, 1970
- 10- Colour Television, Dr G.N. Patchett, Norman  
Price, 1974.



آزمایشگاه سیستم تلویزیون (۱۱۳)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : سیستم تلویزیون

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .



## آزمایشگاه آنتن (۱۱۴)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنتن

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۱- اندازه گیری نمودار تشعشعی : رسم نمودار دامنه ، اندازه گیری فاز ،  
اندازه گیری میرکتیویته آنتن .

۲- اندازه گیری گین : اندازه گیری گین باروش مطلق ، اندازه گیری گین  
باروش مقایسه ای ، اندازه گیری گین بوسیله اندازه گیری میدان نزدیک  
۳- اندازه گیری امپدانس آنتن

۴- اندازه گیری جریان پخشی روی آنتن

۵- اندازه گیری پلاریزاسیون : روش اندازه گیری پلاریزاسیون با استفاده  
از یرتو ، اندازه گیری پلاریزاسیون باروش مؤلفه خطی ، اندازه گیری  
پلاریزاسیون باروش مؤلفه دایره ای

۶- آزمایشهای جرخش آنتن.





بررسی طراحی سیستم‌های الکترونیکی (۱۱۵)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

طراحی IC های خطی نظیر VCO (Voltage Control Oscillator)

، Phase lock Loop و..... باتوجه به دیده های طراحی در

تقویت کننده های عملیاتی .

در این بررسی هر IC را بصورت بلوک های کوچکتر تقسیم کرده و وظیفه هر

بلوک را مورد توجه قرار میدهیم . سپس باتوجه به نقش هر بلوک اجزاء آن

را مورد تجزیه و تحلیل قرار میدهیم .

سیستم های الکترونیکی دیگر نظیر :

• Function Generator, Curve Tracer

اسپکتروم آنالیزر و سوئیچ ژنراتور هانیز با انتخاب استاد درس میتواند

ارائه گردد.



## سیستمهای انتقال ۲ (۱۱۶)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنایز : مخابرات ۲ و سیستمهای انتقال ۱

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

اصول کلی مخابرات دیجیتال : رل و پارامترهای سیستم  
انتقال دیجیتال - مزایای سیستم دیجیتال - روند توسعه سیستم های  
انتقال دیجیتال .

تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال : نمونه برداری -  
کوانتیزه کردن - کد کردن سیگنال .

ادغام سیگنالهای دیجیتال ( مالتی پلکس کردن )

انتقال سیگنال مالتی پلکس دیجیتال : سیستم های  
انتقال کابلی - سیستم های انتقال رادیویی - سیستم های انتقال های  
فیبرنوری .

تکرارکننده هادرسیتم دیجیتال : متعادل کننده -

Timing & Jiter - طرح یک سیستم باند پایه

کندهای انتقال Transmission Codes

نکات عملی درسیتم های انتقال دیجیتال

شبکه های دیجیتال : معرفی ISDN - طراحی شبکه های

دیجیتال .



آزمایشگاه سیستمهای انتقال ۱ (۱۱۲)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : سیستم های انتقال ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

متناسب با مطالب درس مربوطه .



آزمایشگاه سیستم های انتقال ۲ (۱۱۸)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : سیستم های انتقال ۱ یا همزمان

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

متناسب با مطالب درس مربوطه .



اندازه گیری الکترونیکی (۱۱۹)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس : (۳۲ ساعت)

بررسی EVM (الکترون ولت متر) : ولت متر C با  
کویلاز مستقیم به تقویت کننده - متدهای مقابله با Drift در استفاده  
از Chopper ها - مطالعه ولت مترها و آمپر مترهای DC - ولت متر  
و آمپر متر برای اندازه گیری A-C با استفاده از یکسو کننده ها - ولت متر  
RMS واقعی .

مطالعه دستگاههای ثبت کننده : سیستم های  
Self Balance - دستگاههای ثبت کننده - ثبت کننده های  
دو بعدی ( X-Y ) - ثبت کننده های درجه حرارت .

بررسی اسیلوسکوپ ها : مطالعه لوله اشعه کاتدی (انحراف  
الکترون در میدانهای الکتریکی و یا مغناطیسی) - تقویت کننده های  
اسیلوسکوپ - مطالعه Sweep Generators روشهای از  
اسیلوسکوپهای Storage و Dual-Trace -  
اندازه گیریهای ولتاژ - فرکانس و اختلاف فاز با اسیلوسکوپ .

بررسی سیگنال زنراتورها: اسیلاتورهای صوتی -

اسیلاتورهای با فرکانس بالا ( رادیوئی ) - مطالعه :

Pulse Generator , Function-Generator

مبدل ها ( Transducers ) : مبدل‌های با

موضع مقاومتی ( Resistive Position Transducers ) - مبدل‌های

جابجایی - مبدل‌های خازنی - مبدل‌های با سلف متغیر -

مبدل‌های پیزوالکتریک ( Piezo Electric ) - مبدل‌های

حرارتی ( ترموکوپل ها ) - ترمیستورها ( Thermistors ) - مبدل‌های

اولتراسونیک ( Ultrasonic ) - مبدل‌های فتوالکتریک ( فتوسل‌ها

فتودیودهای نیمه‌هادیها - فتوترانزیستورها

دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتالی : مطالعه مبدل‌های

آنالوگ به دیجیتالی ( A/D ) بصورت Single Slope

و یا Dual Slope - مبدل ولتاژ به فرکانس مولتی مترهای

دیجیتالی ( DMM ) .



سازمان کامپیوتر (۱۲۰)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میکروپروسورها یا اصول میکرو کامپیوترها

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

فلسفه طرح یک کامپیوتر - دستورالعمل های کامپیوتر  
وسازمان آن شبیه سازی روی یک سیستم بزرگ - اسمبلر - کامپایلر -  
دستگاه های ورودی و خروجی و طرز پروگرام کردن آنها - سیگنال های قطع  
ماشین و پروگرام های سرویس به آنها - سیستم های مولتی پروگرام .





## کنترل کامپیوتری (۱۲۱)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: اجزاء کامپیوتر و کنترل خطی

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

مقدمه‌ای بر سیستمهای منفصل : تئوری کنترل مدرن ،  
سیستمهای نمونه برداری ، معادلات دیفرانسیل خطی، مدل منفصل  
سیستمهای پیوسته ، نمایش کلی سیستمهای منفصل بصورت معادلات  
حالت ، قطری کردن سیستمهای منفصل .

آنالیز سیستمهای منفصل در میدان زمانی : حل معادلات  
دیفرانسیل حالت ، تکنیک نگهدارنده ها ، معادلات حالت منفصل  
سیستمهای مدار بسته نمونه برداری شده ، تجزیه و تحلیل معادلات  
حالت منفصل سیستمهای کامپیوتر کنترل ، پایداری سیستمهای منفصل،  
آنالیز پیروسی کنترل دیجیتال، پاسخ سیستمهای نمونه برداری بین  
لحظات نمونه برداری،

ترانسفورم و  $Z$  و آنالیز سیستمهای منفصل خطی زمانی  
در میدان  $Z$  : تابع تبدیل یک سیستم خطی منفصل در میدان  $Z$  ،  
پاسخ سیستم منفصل خطی بکمک ترانسفورم  $Z$  تابع تبدیل  
دیجیتال کامپیوتر در میدان  $Z$  بررسی پایداری در میدان .

طراحی آنالیتیکی سیستمهای منفصل : طراحی در میدان  
زمانی بر مبنای حداقل زمان قرار، طراحی الگوی مینیمم با استفاده از



روش ترانسفورم 2 ، کنترل پذیری و روهیت شونگی درسیتمهای منفعل  
مسئله تنظیم کننده ، کنترل حداقل انرژی ، آزمایش تعقیب ورودی .  
کاربرد کامپیوتر درسیتمهای کنترل : روش عددی شبیه سازی  
سیتمهای دینامیکی ، شبیه سازی یک سیتم کامپیوترکنترل بکمک  
دیجیتال کامپیوتر ، شبیه سازی سیتمها بکمک آنالوگ کامپیوتر ،  
شبیه سازی هایبرید ( دیجیتال ، آنالوگ ) . پیدا کردن تابع تبدیل  
دیجیتال کامپیوتر بازا ، عملکرد خاص سیتم کنترل ، استفاده از دیجیتال  
کامپیوتر بعنوان ترمیم کننده درسیتم کنترل ، کامپیوترکنترل .

مرجع:

1- Discrete-Time And Computer Control  
Systems CADZOW  
MARTENS



شبکه‌های کامپیوتر (۱۲۲)

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میکروپروسور

سرفصل دروس : (۲۴ ساعت)

هدف : آشنائی با روشهای انتقال اطلاعات بین دویاچند واحد کامپیوتری

الف : انتقال اطلاعات به صورت آنکرون

ب : انتقال اطلاعات به صورت سنکرون

ج : آشنائی با مودم ها و روشهای انتقال اطلاعات توسط آنها

د : پروتکل‌های ارسال اطلاعات HDLC ...

ه : شبکه‌های کامپیوتری LAN و انواع آنها

و : مقایسه‌ای بین شبکه‌های کامپیوتری ، سیستمهای

MAINFRAME و MULTIUSER



بررسی طراحی سیستمهای الکترونیکی (۱۲۳)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

در این درس دانشجو، در یک سوم زمان با اصول طراحی یک سیستم بطور عمومی آشنا میشود. دو سوم باقیمانده با ذکر مثال پرمیشود.  
برنامه درس :

بررسی صورت مسئله : تجزیه سیستم به سلولهای کوچک و ارتباط آنها با یکدیگر - انتخاب یک مدار موجود یا طرح آن برای بلوکهای لازم - نحوه پیاده کردن طرح - در نظر گرفتن و انتخاب نقاط تست ، نمونه آزمایشگاهی و مهندسی .

سیستمهای پیشنهادی :

بررسی طرح : مالتی متر دیجیتال ، تبدیل اسیلوسکوپ یک کاناله به هشت کاناله ( ۲ کاناله آنالوگ با ۸ و یا ۱۶ کاناله دیجیتال ) حافظه برای اسیلوسکوپهای معمولی Curve Tracer فرکانس متر دیجیتال ، فانکشن ژنراتور دیجیتال قابل برنامه ریزی ، نوشتن حروف و ارقام ( سمبلها ) به روی اسیلوسکوپ و تلویزیون ، اسپکتروم آنالیزور سوپ ژنراتور X-Y-Recorder, Synth

tmd-fdm-pm-freq کنترل از راه دور چند کاناله و.....

مقدمه‌ای بر مهندسی سیستم و شناخت (۱۲۴)

(مقدمه‌ای بردانش شناخت )

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: برنامه‌نویسی کامپیوتر و مدارهای منطقی

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

تعاریف کلی بردانش شناخت

- روش های بازنمایشی معرفت ، دراستنباط معرفت پایه

- روش های مختلف دریافتگیری معرفت پایه

- گذری اجمالی بر شبکه‌های یافته عصبی

- مثالهایی از پیاده سازی روش های استنباط در حل مسائل بالینی آموزشی

و تحقیقات پزشکی

- بحث آزاد



آزمایشگاه سازمان کامپیوتر (۱۲۵)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز: سازمان کامپیوتری

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقناوب با مطالب درس مربوطه.



تکنولوژی مواد برقی (۱۲۶)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک مکانیک

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

۱- خواص عنصرها

۱-۱- جرم مخصوص عناصر

۱-۲- مقاومت مخصوص ، قابلیت هدایت ، ضریب هدایت

۱-۳- استحکام الکتریکی

۱-۴- حرارت

۱-۴-۱- درجه حرارت ذوب فلزات

۱-۴-۲- آلیاژها بانه نقطه ذوب پائین

۱-۴-۳- انبساط حرارتی ( طولی- حجمی)

۱-۴-۴- انبساط طولی بی متالها

۱-۵- کاهش اندازه در ریخته گری

۱-۶- گرمای ویژه

۱-۷- عدد هدایت حرارتی و خروج حرارت

۱-۸- ضریب تشعشع حرارتی

۱-۹- درجه اشتعال مواد سوخت و حرارت احتراق مواد سوخت

۲- فولاد و آهن

۲-۱- آلیاژی و غیر آلیاژی

۲-۲ نامگذاری بر حسب تعداد کربن و استحکام کششی و ترکیبات شیمیایی

نام گذاری

۲-۳ مواد ریختگی

کاربرد

۲-۳-۱ فولاد ریخته - چدن خاکستری - چدن سخت - چدن قیچی خواص

۲-۴ ورق های فولادی کاربرد

خواص

استحکام کششی

حدکش آمدن

نوع

۲-۵ مواد ریختگی که دارای خواص مغناطیسی هستند کاربرد

انبساط گسیختگی

استحکام کششی

حداقل اندوکسیون

مغناطیسی ضخامت

۳-۱ ورق های آهنی دیناموورق های آهنی ترانس

جرم

نوع

خواص

۳-۲ فلزات غیر آهنی

۳-۱ آلیاژهای : مس ، آلومینیم ، نیکل ، مقاومت ، سیم های

کاربرد

گرم کننده

علامت اختصاری

۳-۲ فلز یا تاقان بر اساس سرب و قلع

شناخت

۳-۲ سرب باطری و سرب کامل

۳-۴ لحیم های سرب و قلع (لحیم نرم)

شناخت

۳-۵ لحیم های نقره



۳-۶- لحیم های سخت ( جوش مس ) و آلیاژهای جوشکاری

۴- مواد عایق

۴-۱- مصنوعی ( نیشه - سرامیک - شاخ مصنوعی سلولزوکاشوچو )

۴-۲- طبیعی ( مرمر - سنگ تالکستراکم - چوب - مواد الیافی )

۴-۳- مواد پرسی صمغ                      خواص مشخص کننده

۴-۴- مواد پرسی اکینویلاست              خواص فیزیکی

۴-۵- مواد پرسی پلی استر                      کاربرد

۴-۶- P.V.C کاشوچو مصنوعی - سلیکانها - صمغ های ریختی و کاغذ

سخت ، منسوخ سخت - مواد سرامیک - مصنوعات میکا ( خواص مشخص

کننده ، خواص فیزیکی مواد کاربرد )

۱- موادی که برای ساختن کنتاکها استفاده میشود

۱- فنال درالکتروتکنیک

۲- خوردگی و پوسیدگی در اتصالات الکتریکی

۳- پدیده پیزوالکتریک

۴- کاغذهای عایق

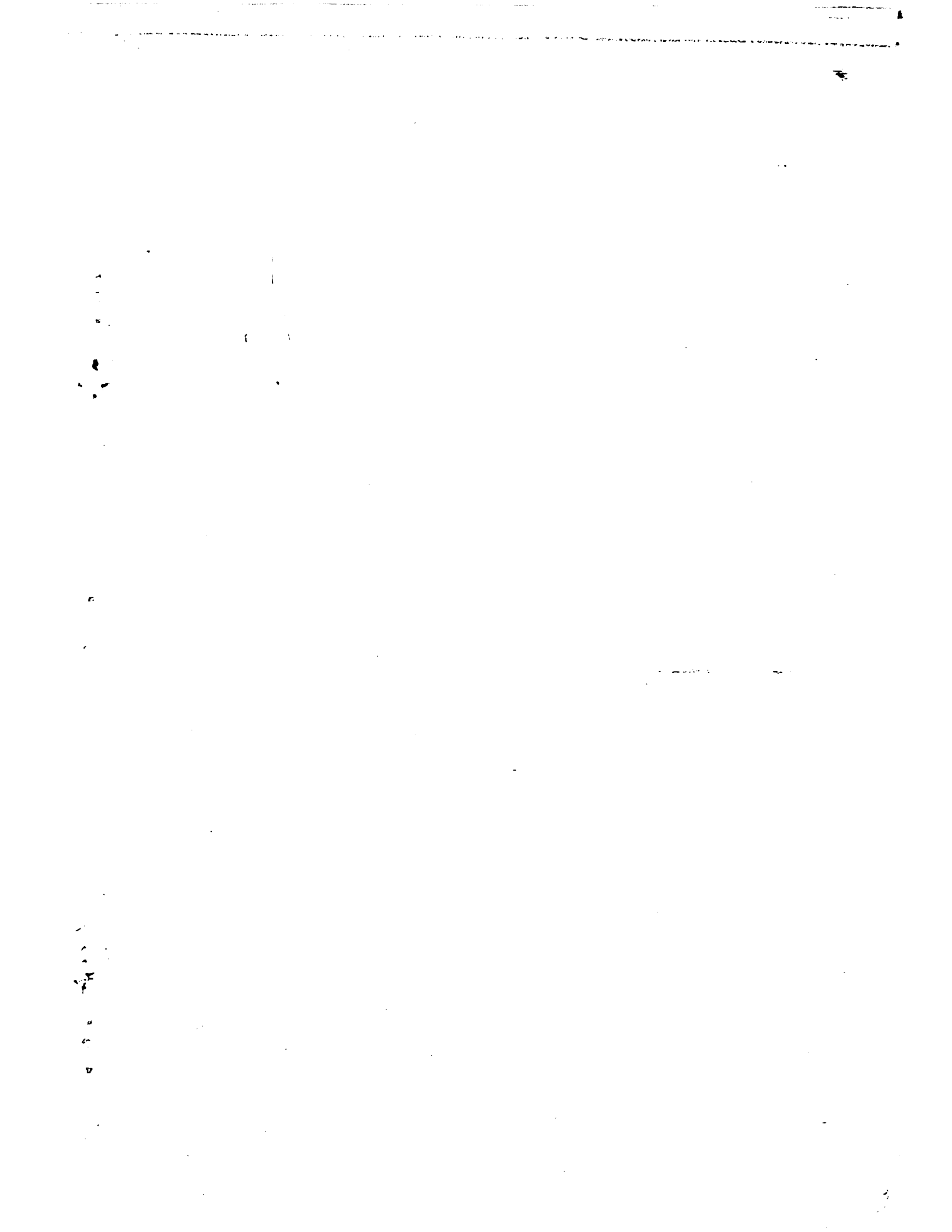
۵- نوارهای چسب عایق

۶- لوله های عایق

۷- کاغذ شیار







## فیزیک ۳

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک ۱

همزمان: ریاضی عمومی ۲

سرفصل دروس:

امواج در محیط کشان - نوسانات - امواج صوتی - امواج نوری - تداخل - پراش - تورپها - بیناب ها - فیزیک کوانتومی (تابش پلانک ، فوتوالکتریک - پدیده کامبتون) - فیزیک هسته‌ای و رادیواکتیویته (انرژی هسته‌ای، پرتوهای آلفا، بتا و گاما) - تبدیلات رادیواکتیویته .

منابع:

Physics, R. Resnick' D. Halliday & K. Krane,  
1992, John Wiley.

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

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

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



کارگاه الکتروتکنیک و سیم کشی بیمارستان (۱۲۷)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ماشینهای الکتریکی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

روشنائی : شدت نور و واحدهای آن - حساسیت چشم

لامپهای خلاء گازی و هالوژنی - لامپهای فلورسنت در جریان دائم و متناوب  
راه اندازی لامپهای فلورسنت - لامپهای سدیم و کاربرد دوره اندازی آنها -  
لامپهای جیوه‌ای - لامپهای ماورا، قرمز و ماورا، بنفش و کاربردهای آنها -  
لامپهای نئون کمیتهای اصلی و محاسبه آنها - دیاگرام های روشنائی -  
کاربرد جدول روشنائی - مسائل اقتصادی در پروژه های روشنائی -  
علائم الکتریکی مربوط به روشنائی و سیم کشی - محاسبات روشنائی -  
منازل ، خیابان ، سالنهای بزرگ ، روشنائی حفاظتی - تامین انرژی  
الکتریکی - رعایت افت ولتاژ مجاز - تقسیم بندی بار الکتریکی - محاسبه  
مقاطع سیمها و کابلها - استانداردهای متداول لوازم الکتریکی - سیم زمین -  
طرح تابلوها و آشنایی با لوازم بکار رفته - سیستمهای حفاظتی اعلان خطر ،  
حریق و غیره - حفاظت ساختمانها در برابر - ماعقه سیستم آنتن تلویزیون -  
سیستمهای اضطراری و کمکی ، باطریها ، نازل ژنراتور ، یکسوکننده ها -  
اینورترها .

