



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای کترش و برنامه ریزی آموزش عالی

برنامه درسی رشته

مهندسی برق

دوره: کارشناسی پیوسته

کروه: فنی و مهندسی



به استناد آین نامه و اگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه
تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

بازنگری

گرایش:-

نام رشته: مهندسی برق

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

گروه: فنی و مهندسی

نوع مصوبه: بازنگری

کارگروه تخصصی: مهندسی برق

پیشنهادی دانشگاه: تهران

به استناد آین نامه و اگذاری اختیارات برنامه‌ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، برنامه درسی بازنگری شده رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی پیوسته طی نامه شماره ۱۲۳/۲۲۵۲۹۰ ۱۳۹۹/۱۰/۱۳ از دانشگاه تهران دریافت شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهر ماه سال ۱۴۰۰ وارد دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی می شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزشی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می شود.

ماده سه- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمد رضا آهنگیان

دیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی





دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

رشته: مهندسی برق

قطع: کارشناسی



پردیس دانشکده های فنی

تصویب جلسه مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۲۷ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تقویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های
دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر پردیس دانشکده های
فنی بازنگری شده و در سیصد و هشتاد و ششمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت
آموزشی دانشگاه مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۲۷ به تصویب رسیده است.

تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی
«قطع کارشناسی» رشته «مهندسی برق»

برنامه درسی قطع کارشناسی رشته «مهندسی برق» که توسط انتخاب هیات علمی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر پردازی دانشکده های فنی بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.
- این برنامه درسی با پذیرین برنامه درسی دوره کارشناسی رشته «مهندسی برق» مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۲/۰۴/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری شده است.

حسن ابراهیمی
مدیر کل برنامه ریزی و پایش آموزشی
دانشگاه

سید حسین حسینی

معاون آموزشی دانشگاه

رأی صادره جلسه مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۲۷ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی قطع «کارشناسی» رشته «مهندسی برق» صحیح است، به واحد ذیریط ابلاغ شود.



محمد نیلی احمد آبادی
رئیس دانشگاه تهران

(

فصل اول:

مشخصات کلی برنامه درسی رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی

Electrical Engineering



برنامه درسی رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی

Electrical Engineering

تعريف رشته

دوره کارشناسی مهندسی برق یکی از مجموعه های آموزش عالی در زمینه فنی و مهندسی است که به آموزش مبانی نظری و مهارت های کاربردی در زیرشاخه های الکترونیک، مخابرات، قدرت، کنترل، سیستم های دیجیتال و بیولکتریک می پردازد.

هدف رشته

هدف از این رشته تربیت افراد متعددی است که بتوانند با آگاهی علمی و فنی کافی از عهده وظایف طراحی، بهره برداری و توسعه، نظارت، مدیریت و نگهداری از سیستم های الکتریکی در زمینه های مرتبط برآیند و آماده ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر باشند. بر همین مبنای برنامه درسی دوره مرکب از دروس نظری، آزمایشگاهی، کارگاهی و کارآموزی و پروژه است.

ضرورت و أهمیت رشته

تربیت کارشناسان مهندسی برق با توجه به موارد زیر روش است

- گسترش و تقویت روزافزون فناوری و دانش مهندسی برق در ابعاد صنعتی، تولیدی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و خدماتی و لزوم نوآوری و به روز رسانی آنها جهت ارتقاء کیفی و توسعه توانایی بهره برداری از موهاب و استعدادها در این زمینه ها
- لزوم همگامی با پیشرفت های جهانی در این حیطه ها



نقش و توانایی فارغ التحصیلان:

فارغ التحصیلان این دوره آمادگی و مهارت های زیر را به دست خواهند آورد:

- مهارت کافی در شناخت، نحوه عملکرد و چگونگی نگهداری و بهره برداری سیستم ها و کنترل و اجرای پروژه ها در تمرکز مربوطه به ویژه به صورت گروهی
- فرآیند های مستمر، شناسایی و بهره برداری تکنولوژی های جدید، و ارزیابی آنها به منظور کاربرد در طرح و توسعه و نوآوری



- شرکت در پروژه های صنعتی، تحقیقاتی و بررسی های فنی در زمینه های تخصصی
- کسب توانایی های لازم جهت تجزیه و تحلیل سیستم ها و طراحی آنها

- مسئولیت پذیری، علاقمندی به پیشرفت حرفه ای، استقبال از رقابت سالم، برخورداری از وجودان کاری و مهارت های ارتباطی گفواری، نوشتاری و رفتاری
- برخورداری از مکارم و فضایل انسانی و کسب درک صحیح از امور فرهنگی، اجتماعی و سیاسی و احساس مستولیت در قبال آنها

طول دوره و شکل نظام

طول دوره مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

شکل نظام بصورت ترمی - واحدی خواهد بود. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، واحد عملی یا آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت، کارآموزی معادل ۳۲۰ ساعت در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.

برنامه درسی دوره کارشناسی شامل ۲۲ واحد دروس عمومی، ۲۷ واحد دروس پایه، ۵۳ واحد دروس تخصصی، ۳۵ واحد دروس اختیاری، ۳ واحد پروره و ۳ واحد کارآموزی معادل ۳۲۰ ساعت بدون تأثیر در میانگین کل و بدون تأثیر در تعداد واحد می باشد.

جمع کل واحد های درسی	نوع واحد های درسی							دوره تحصیلی
	کارآموزی	پروره	اختیاری	تخصصی	پایه	عمومی	جبرانی	
۱۴۰	(بدون احتساب در واحد و میانگین)	۳	۲۵	۵۳	۲۷	۲۲	~	کارشناسی

تبصره:

- * دانشجویانی که مایلند وجه دوم رشته خود را از رشته مهندسی برق بگذرانند می باشند ۱۵ الی ۲۱ واحد از دروس تعیین شده در جدول دروس دووجهی را اخذ نمایند.
- * دانشجویان رشته مهندسی برق می توانند وجه دوم رشته خود را به تعداد ۱۵ واحد از دروس اختیاری رشته مهندسی کامپیوتر اخذ نمایند.



نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این دوره آمادگی و مهارت های زیر را به دست خواهند آورد:

- مهارت کافی در شناخت، تحویل عملکرد و چگونگی نگهداری و بهره برداری سیستم ها و کنترل و اجرای پروژه ها در تمرکز مربوطه به ویژه به صورت گروهی.
- فرآیند مستمر، شناسایی و بهره برداری تکنولوژی های جدید، به ویژه فناوری اطلاعات، و ارزیابی آنها به منظور کاربرد در طرح و توسعه و نوآوری.
- شرکت در پروژه های صنعتی، تحقیقاتی و بررسی های فنی در زمینه گرایش تخصصی



- کسب توانایی های لازم جهت تجزیه و تحلیل سیستم ها و طراحی آنها.
- مسئولیت پذیری، علاوه بر این، به پیشرفت حرفة ای، استقبال از وقایت سالم، برخورداری از وجودان کاری و مهارت های ارتباطی گفخاری، نوشتاری و رفتاری.
- برخورداری از مکارم و فضائل انسانی و کسب درک صحیح از امور فرهنگی، اجتماعی و سیاسی و احساس مسئولیت در قبال آنها.

شرايط پذيرش دانشجو

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.



فصل دوم:

جداول دروس برنامه درسی رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی



جدول شماره ۱: جدول دروس عمومی رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی

پیشواز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	زبان فارسی	۱
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	زبان انگلیسی	۲
	۲۴	۱۶	۸	۱	۰/۵	۰/۵	تربیت بدنی	۳
	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	ورزش ۱	۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	دانش خانواده و جمیعت	۵
	-			۱۲	-	۱۲	دروس عمومی معارف اسلامی*	۶
				۲۲	۱/۵	۲۰/۵	جمع کل	

*دروس عمومی معارف اسلامی طبق جدول پیوست

پیشواز	تعداد ساعت			تعداد واحدها			عنوان درس	گروه	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه اسلامی ۱ (عبدال و معاد)	مبانی نظری اسلام ۴ واحد	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۴	اندیشه اسلامی ۲ (تبوت و احامت)		۲
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	انسان در اسلام		۳
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام		۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فلسفه اخلاقی (با تکیه بر مباحثت قریبی)	اخلاق اسلامی ۲ واحد	۵
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اخلاق اسلامی (مبانی و مقاہیم)		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)		۶
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	عرفان عملی در اسلام		۷
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	انقلاب اسلامی ایران	انقلاب اسلامی ۲ واحد	۸
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آشنازی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران		۹
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)		۱۰
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی		۱۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد	۱۲
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ امامت		۱۳
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تفسیر موضوعی قرآن		۱۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	آشنازی با منابع اسلامی ۲ واحد	۱۵

۱- دروس الزامی برای مقطع کارشناسی در مجموع ۲۴ واحد گانه ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.



۲- دانشجویان از ۸ واحد پیشنهادی در گرایش مبانی نظری اسلام ۴ واحد، از ۸ واحد در گرایش اخلاق اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش انقلاب اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد و از ۴ واحد در گرایش آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد را برمی گزینند.



جدول شماره ۲

جدول دروس پایه رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد ساعت (۱۶ تا ۶۴ ساعت)			تعداد واحد (۱ تا ۳ واحد)			پیشیاز / (همیار)
		جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری	
۱	ریاضی عمومی ۱	۴۸	۴۸	۳			۳	—
۲	ریاضی عمومی ۲	۴۸	۴۸	۳			۳	ریاضی عمومی ۱
۳	فیزیک ۱	۴۸	۴۸	۳			۳	—
۴	فیزیک ۲	۴۸	۴۸	۳			۳	فیزیک ۱
۵	آمار و احتمالات مهندسی	۴۸	۴۸	۳			۳	ریاضی عمومی ۲
۶	محاسبات عددی	۳۲	۳۲	۲			۲	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی + * معادلات دیفرانسیل
۷	معادلات دیفرانسیل	۴۸	۴۸	۳			۳	* ریاضی عمومی ۲
۸	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۶۴	۶۴	۴			۴	—
۹	آزمایشگاه فیزیک ۱	۳۲	۳۲		۱	۱		فیزیک ۱
۱۰	آزمایشگاه فیزیک ۲	۳۲	۳۲		۱	۱		فیزیک ۲، آزمایشگاه فیزیک ۱
۱۱	کارگاه عمومی	۴۸	۴۸		۱	۱		—
جمع کل								
		۴۹۶	۱۱۲	۳۸۴	۲۷	۳	۲۴	



جدول شماره: ۳

جدول دروس تخصصی رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد (۱ تا ۳ واحد)						تعداد ساعت (۱۶ تا ۶۴ ساعت)	پیشیاز / همتیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع		
۱	اقتصاد مهندسی	۴۸		۴۸	۳		۳	۱۶	—
۲	زبان تخصصی	۲۲		۲۲	۲		۲	۱۶	زبان انگلیسی
۳	مبانی مهندسی برق	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	* کارگاه عمومی
۴	ریاضیات مهندسی	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	+ ریاضی عمومی معادلات دیفرانسیل
۵	مدارهای الکتریکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	+ فیزیک ۲ + معادلات دیفرانسیل + آنالیز مدار و اندازه گیری
۶	مدارهای الکتریکی ۲	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	+ مدارهای الکتریکی ۱ معادلات دیفرانسیل
۷	الکترومغناطیس	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	فیزیک ۲ + ریاضیات مهندسی
۸	سیستم ها و سیستم ها	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	ریاضیات مهندسی
۹	سیستم های کنترل خطی	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	* سیگنال ها و سیستم ها * آنالیز سیستم های کنترل خطی
۱۰	الکترونیک ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	+ مدارهای الکتریکی ۱ + آنالیز الکترونیک ۱
۱۱	الکترونیک ۲	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	الکترونیک ۱
۱۲	ماشینهای الکتریکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	+ مدارهای الکتریکی ۱ الکترومغناطیس
۱۳	اصول سیستم های مخابراتی	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	آمار و احتمالات مهندسی سیگنال ها و سیستم ها
۱۴	تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	ماشینهای الکتریکی ۱
۱۵	سیستم های دیجیتال ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	* مدارهای الکتریکی ۱
۱۶	سیستم های دیجیتال ۲	۴۸		۴۸	۲		۲	۱۶	سیستم های دیجیتال ۱
۱۷	آزمایشگاه مدار و اندازه گیری	۲۲	۲۲		۱	۱		۱۶	+ مدارهای الکتریکی ۱
۱۸	آزمایشگاه ماشین های الکتریکی ۱	۲۲	۲۲		۱	۱		۱۶	ماشین های الکتریکی ۱
۱۹	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۲۲	۲۲		۱	۱		۱۶	آزمایشگاه مدار و اندازه گیری + الکترونیک ۱
۲۰	آزمایشگاه سبتعهای کنترل خطی	۲۲	۲۲		۱	۱		۱۶	* سیستم های کنترل خطی
۲۱	آزمایشگاه سیستم های دیجیتال ۱	۲۲	۲۲		۱	۱		۱۶	سیستم های دیجیتال ۱



سیستم های دیجیتال ۲	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه سیستم های دیجیتال ۲	۲۲
آزمایشگاه سیستم های دیجیتال ۱								
جمع کل							جمع کل	
۹۴۴	۱۹۲	۷۵۲	۵۲	۶	۴۷			



جدول شماره: ۴

جدول دروس اختیاری رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد						تعداد ساعت (۱۶ تا ۶۴ ساعت)	پیشیاز / همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع		
۱	فیزیک مدرن	۳		۳			۳	۴۸	فیزیک ۲
۲	فیزیک الکترونیک	۳		۳			۳	۴۸	فیزیک مدرن
۳	الکترونیک ۳	۳		۳			۳	۴۸	الکترونیک ۲
۴	مدارس های مخابراتی	۳		۳			۳	۴۸	+ الکترونیک ۲ اصول سیستم های مخابراتی
۵	الکترونیک صنعتی	۳		۳			۳	۴۸	الکترونیک ۲
۶	طرایحی بر اساس ریز پردازنده	۳		۳			۳	۴۸	سیستم های دیجیتال ۲
۷	الکترونیک دیجیتال	۳		۳			۳	۴۸	+ الکترونیک ۲ سیستم های دیجیتال ۱
۸	فیلتر و ستربز مدار	۳		۳			۳	۴۸	+ الکترونیک ۲ سینکال ها و سیستم ها
۹	پردازش سینکال های دیجیتال (DSP)	۳		۳			۳	۴۸	سینکال ها و سیستم ها
۱۰	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱		۱			۱	۳۲	الکترونیک ۲ + آز الکترونیک ۱
۱۱	آزمایشگاه طراحی بر اساس ریز پردازنده	۱		۱			۱	۳۲	طرایحی بر اساس ریز پردازنده
۱۲	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۱		۱			۱	۳۲	الکترونیک صنعتی
۱۳	آزمایشگاه مدارهای مخابراتی	۱		۱			۱	۳۲	مدارس های مخابراتی + آز الکترونیک ۲
۱۴	آزمایشگاه الکترونیک ۳	۱		۱			۱	۳۲	+ الکترونیک ۳ آز الکترونیک ۲
۱۵	فیزیولوژی و آناتومی	۳		۳			۳	۴۸	-----
۱۶	مدل سازی محاسباتی سیستم های فیزیولوژی	۳		۳			۳	۴۸	+ سیستمهای کنترل خطی + فیزیولوژی و آناتومی + مبانی فیزیک پزشکی
۱۷	مبانی تبریزک پزشکی	۳		۳			۳	۴۸	فیزیولوژی و آناتومی + فیزیک ۱
۱۸	مبانی مهندسی پزشکی	۳		۳			۳	۴۸	فیزیولوژی و آناتومی
۱۹	اصول تصویر نگاری پزشکی	۳		۳			۳	۴۸	فیزیولوژی و آناتومی + مبانی فیزیک پزشکی
۲۰	تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک های پزشکی	۳		۳			۳	۴۸	+ مبانی مهندسی پزشکی + الکترونیک ۲



مبانی مهندسی پزشکی	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه سینال های جاتی	۲۱
طراحی سیستم های نیفته مبتنی بر FPGA	۶۴		۶۴	۴		۴	طراحی سیستم های نیفته مبتنی بر FPGA	۲۲
#سیستم های دیجیتال ۲	۴۸		۴۸	۲		۲	مبانی الگوریتم های طراحی سیستم های دیجیتال	۲۳
طراحی سیستم های نیفته مبتنی بر FPGA	۴۸		۴۸	۲		۲	طراحی در سطح سیستم	۲۴
طراحی سیستم های نیفته مبتنی بر FPGA	۴۸		۴۸	۲		۲	طراحی سیستم های نیفته مبتنی بر هسته	۲۵
شبیه سازی شبکه های الکترونیکی	۴۸		۴۸	۲		۲	شبیه سازی شبکه های الکترونیکی	۲۶
تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۲	۲۷
ماشین های الکتریکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	ماشین های الکتریکی ۲	۲۸
ماشین های الکتریکی ۲	۴۸		۴۸	۲		۲	ماشین های الکتریکی ۳	۲۹
تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۲	۴۸		۴۸	۲		۲	رله و حفاظت سیستم ها	۳۰
عایق ها و فشار قوی + تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۲	۴۸		۴۸	۲		۲	طرح پیست های فشار قوی و پروژه	۳۱
+ الکترومغناطیس	۴۸		۴۸	۳		۳	عایق ها و فشار قوی	۳۲
# آز عایق ها و فشار قوی	۴۸		۴۸	۳		۳		
ماشین های الکتریکی ۱	۲۲	۲۲		۱	۱		آزمایشگاه ماشین های الکتریکی ۲	۳۳
# عایق ها و فشار قوی	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه عایق ها و فشار قوی	۳۴
رله و حفاظت سیستم ها	۲۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه رله و حفاظت	۳۵
تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۱	۲۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی	۳۶
سیستم های کنترل خطی +	۴۸		۴۸	۳		۳	سیستم های کنترل پیشرفته	۳۷
# جبر خطی	۴۸		۴۸	۳		۳		
ریاضی عمومی ۲	۴۸		۴۸	۳		۳	جبر خطی	۳۸
سیستم های کنترل پیشرفته	۴۸		۴۸	۲		۲	سیستم های کنترل دیجیتال	۳۹
# آز سیستم های کنترل دیجیتال	۴۸		۴۸	۲		۲		
سیستمهای کنترل خطی	۴۸		۴۸	۲		۳	ابزار دقیق	۴۰
سیستم های کنترل خطی	۴۸		۴۸	۲		۳	کنترل صنعتی	۴۱
سیستم های کنترل خطی	۴۸		۴۸	۲		۳	اتوماسیون صنعتی	۴۲
سیستم های کنترل خطی +	۴۸		۴۸	۲		۳	مبانی مهندسی مکاترونیک	۴۳
ماشین های الکتریکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۳		



مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۴۸		۴۸	۲		۲	سیستم‌های هوشمند	۴۴
مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی	۴۸		۴۸	۲		۲	تحقیق در عملیات	۴۵
آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی + ۶ سیستم‌های کنترل دیجیتال	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه سیستم‌های کنترل دیجیتال	۴۶
کنترل صنعتی	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه کنترل صنعتی	۴۷
میدان‌ها و امواج	۴۸		۴۸	۲		۲	مايكروویو (۱)	۴۸
میدان‌ها و امواج	۴۸		۴۸	۲		۲	آتن(۱)	۴۹
الکترومغناطیس	۴۸		۴۸	۲		۲	میدان‌ها و امواج	۵۰
اصول سیستم‌های مخابراتی	۴۸		۴۸	۲		۲	مخابرات دیجیتال	۵۱
مخابرات دیجیتال	۴۸		۴۸	۲		۲	مخابرات بی‌سیم	۵۲
مخابرات دیجیتال	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه مخابرات دیجیتال	۵۳
مايكروویو ۱	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه مايكروویو	۵۴
آتن ۱	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه آتن	۵۵
پردازش سینگال‌های دیجیتال (DSP)	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه پردازش بی‌درنگ سینگال‌های دیجیتال	۵۶
مخابرات دیجیتال	۴۸		۴۸	۲		۲	دستی‌سنجی سیستم‌های دیجیتال	۵۷
الکترونیک دیجیتال	۴۸		۴۸	۲		۲	ظرافی سیستم‌های خبلی فشرده	۵۸
مدارهای الکترونیکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	تأسیسات الکترونیکی	۵۹
مدارهای الکترونیکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	اندازه‌گیری الکترونیکی	۶۰
تحلیل سیستم‌های انرژی الکترونیکی ۱	۴۸		۴۸	۲		۲	طرح خطوط انتقال انرژی و پروژه	۶۱
ماشین‌های الکترونیکی ۳	۴۸		۴۸	۲		۲	تولید و توزیع	۶۲
ماشین‌های الکترونیکی ۳	۴۸		۴۸	۲		۲	ماشین‌های مخصوص	۶۳
فیزیولوژی و آناتومی	۴۸		۴۸	۲		۲	فیزیولوژی ۲	۶۴
تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی	۴۸		۴۸	۲		۲	مدیریت اطلاعات پزشکی	۶۵
اصول توالی‌بخشی و وسائل و دستگاه‌ها	۴۸		۴۸	۲		۲	آشنایی با رویکردهای الکترونیک در عالم	۶۶
بیولوژی	۴۸		۴۸	۲		۲	بیولوژی	۶۷
شبکه‌های کامپیوتری	۴۸		۴۸	۲		۲	شبکه‌های کامپیوتری	۶۸
کارگاه برق	۴۸		۴۸	۱	۱		برنامه سازی پیشرفته	۶۹
برنامه سازی پیشرفته	۴۸		۴۸	۲		۲	برنامه سازی پیشرفته	۷۰
ریاضیات تئوری	۴۸		۴۸	۲		۲	ریاضیات تئوری	۷۱



	۴۸		۴۸	۲		۳	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	۷۲
	۴۸		۴۸	۳		۲	سیستم‌های عامل	۷۳
	۳۲	۳۲		۱	۱		آزمایشگاه سیستم‌های عامل	۷۴
	۴۸		۴۸	۳		۳	طراحی الگوریتم	۷۵
	۴۸		۴۸	۳		۳	هوش مصنوعی	۷۶
	۴۸		۴۸	۳		۳	مبانی رایانش آمن	۷۷
	۴۸		۴۸	۳		۳	مدیریت و کنترل پرتوژه فناوری اطلاعات	۷۸
	۴۸		۴۸	۳		۳	هم طراحی سخت افزار - نرم افزار	۷۹
	۴۸		۴۸	۳		۳	طراحی مدارهای واسط	۸۰
	۴۸		۴۸	۳		۳	برنامه نویسی موازی	۸۱
	۴۸		۴۸	۳		۳	انتقال داده‌ها	۸۲
	۴۸		۴۸	۳		۳	مبانی شبکه‌های بی‌سیم	۸۳
	۴۸		۴۸	۳		۳	مبانی سامانه‌های چندرسانه‌ای	۸۴
	۴۸		۴۸	۳		۳	مهندسی اینترنت	۸۵
	۴۸		۴۸	۳		۳	اصول طراحی پایگاه داده‌ها	۸۶
	۴۸		۴۸	۳		۳	مبانی فناوری اطلاعات	۸۷
	۳۲	۳۲	۲			۲	اخلاق فناوری اطلاعات	۸۸
	۴۸		۴۸	۳		۳	یادگیری الکترونیکی	۸۹
	۳۲		۳۲	۲		۲	مبانی کارآفرینی	۹۰
	۴۰۲۲	۵۴۴	۳۴۸۸	۲۲۲	۱۸	۲۱۵	جمع کل	

٪ به معنای هم‌نیاز است



جدول شماره: ۵

دروس دو وجهی: جدول دروس دانشجویانی که مایلند وجه دوم رشته خود را از مهندسی برق انتخاب نمایند.

ردیف	نام درس	تعداد واحد						توضیحات	
		تعداد ساعت			(۱ تا ۳ واحد)				
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع		
۱	مدارهای الکتریکی ۱	۲		۴	۴۸	۰	۴۸	الزامی ۰۵	
۲	الکترومغناطیس	۳		۶	۴۸	۰	۴۸	الزامی ۰۶	
۳	الکترونیک ۱	۳		۶	۴۸	۰	۴۸	الزامی ۰۷	
۴	سیستم های کنترل خطی	۳		۶	۴۸	۰	۴۸	الزامی ۰۸	
۵	اصول سیستم های مخابراتی	۳		۶	۴۸	۰	۴۸	الزامی ۰۹	
۶	تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۱	۲		۴	۴۸	۰	۴۸	اختیاری	
۷	پردازش سیگنال های دیجیتال	۳		۶	۴۸	۰	۴۸	اختیاری	
۸	مبانی مهندسی پزشکی	۳		۶	۴۸	۰	۴۸	اختیاری	
۹	الکترونیک ۲	۳		۶	۴۸	۰	۴۸	اختیاری	
	جمع کل	۲۷		۴۲۲	۰	۴۲۲			

در صورتی که دانشجویی تعدادی از دروس الزامی را در رشته اصلی گذرانده باشد، می تواند تا سقف مقرر از دروس اختیاری اخذ نماید.

"دروسي که حتماً باید گذرانده شود"

جدول شماره: ۶

دروس حذفی که دانشجویان مهندسی برق منقضی دو وجهی مجازند آنها را نگذرانند.

تعداد ۱۵ الی ۱۶ واحد از دروس اختیاری خود را می توانند از رشته دیگر به عنوان وجه دوم انتخاب نمایند.

توجه: دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، وجه دوم رشته مهندسی برق را از مهندسی کامپیوتر و وجه دوم رشته مهندسی کامپیوتر را از مهندسی برق مجاز می دارد.



فصل سوم:

سرفصل دروس



نام فارسی درس؛ ریاضی عمومی ۱
نام انگلیسی درس؛ Calculus، ۱

نوع واحد درس؛ پایه	نوع واحد؛ نظری	تعداد واحد؛ ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ تدارد	پیش نیاز / همنیاز؛ تدارد	تعداد ساعت؛ ۴۸ ساعت

هدف درس:

آموزش پیوستگی، مشتق، مختصات قطبی، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

سرفصل درس:

نظری:

- 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 جب و راست، پیوستگی)
- مشتق (دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق تابع مثلثاتی و تابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات)

- انتگرال (تعريف 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 کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابعهای هذلولوی، 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 باقیمانده.



روشن ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان نرم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندرد	۵۵٪ آزمون های نوشتاری عملکردی	۷۳%	۷۱۵

منابع:

- Richard A. Silverman, "Modern Calculus and Analytic Geometry", 2015.
- Tom M. Apostol, "Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra", 2015.
- George B. Thomas Jr., Maurice D. Weir, Joel Hass, "Thomas' Calculus (12th Edition), 2014.



نام فارسی درس: ریاضی عمومی ۲

نام انگلیسی درس: Calculus 2

نوع درس: پایه	نوع واحد، نظری	تعداد واحد، ۳ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

آموزش تابع چند متغیره، مشتق سوئی و جزئی- سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل قضایای گرین و دیورژانس و استکس.

سرفصل درس:

نظری:

- معادلات پارامتری
- مختصات فضایی، بردار در فضا
- ضرب عددی، ماتریسهای 3×3 دستگاه معادلات خطی سه مجھولی، عملیات روی سطراها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در R^2 و R^3
- تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان 3×3 ، ارزشی و بردار ویژه
- ضرب برداری
- معادلات خط و صفحه رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی
- تابع چند متغیره، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل
- انتگرال‌های دوگانه و سه‌گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعبیه ترتیب انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی
- میدان برداری انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل قضایای گرین و دیورژانس و استکس



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
نیازد	۷۵٪ آزمون های نوشتاری عملکردی	٪۳۰	٪۱۵

منابع:

- Tom M. Apostol, "Calculus Vol. 2: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with applications to Differential Equations and Probability, 2015.
- George B. Thomas and Ross L. Finney, "Calculus and Analytic Geometry (9th Edition), 1995.



نام فارسی درس: فیزیک ۱
نام انگلیسی درس: Physics 1

نوع درس: پایه	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ ندارد	پیش تیاز / همنیاز؛ ندارد	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

هدف اصلی از دوره فیزیک پایه ارایه ابزاری است که به کمک آن، دانشجویان بتوانند بیاموزند که چگونه مطالب علمی را مطالعه کنند، مفاهیم بنیادی را درک نمایند، سوالات علمی را پاسخ دهند و مسائل کنی در فیزیک را حل کنند. فیزیک ۱ اولین درس از این مجموعه است. این درس مفاهیم بنیادی در مکانیک کلاسیک و ترمودینامیک را پوشش می‌دهد.

سرفصل درس:

نظری:

- واحدها، مقادیر فیزیکی و بردارها (طیعت فیزیک، حل مسائل فیزیک، استانداردها و واحدها، همخوانی واحدها و تبدیل آنها، تقریبها و ارقام معنی‌دار، تخمین و مرتبه مقادیر، بردارها و جمع آنها، مولفه بردارها، بردارهای پایه، ضرب بردارها)

- حرکت در طول یک خط راست (جایجاپی، زمان، سرعت متوسط، سرعت لحظه‌ای، شتاب متوسط و لحظه‌ای، حرکت با شتاب ثابت، سقوط آزاد اجسام، سرعت و مکان از طریق انتگرالگیری).

- حرکت در دو و سه بعد (بردارهای مکان و سرعت، بردار شتاب، حرکت پرتاپه، حرکت بر روی یک دایره، سرعت نسبی).

- قوانین نیوتون برای حرکت: (نیروها و برهمکنش‌ها، قانون اول نیوتون، قانون دوم نیوتون، جرم و وزن، قانون سوم نیوتون، دیاگرام آزاد اجسام).

- اعمال قوانین نیوتون: (استفاده از قانون اول نیوتون، ذرات در تعادل، استفاده از قانون دوم نیوتون، دینامیک ذرات، نیروهای اصطکاک، دینامیک حرکت دایروی، نیروهای بنیادی طبیعت).

- کار و انرژی جنبشی (کار، انرژی جنبشی و قضیه کار و انرژی، کار و انرژی نیروهای متغیر، توان).
- انرژی پتانسیل و بقای انرژی (انرژی پتانسیل گرانشی، انرژی پتانسیل الستیک، نیروهای پایستار و ناپایستار، نیرو و انرژی پتانسیل، دیاگرام انرژی).

- تکانه، ضربه و برخورد (تکانه و ضربه، بقای تکانه و برخورد، برخورد الستیک، مرکز جرم، انفجار موشک).



- دوران و اجسام صلب (سرعت و شتاب زاویه‌ای، دوران توازن با شتاب زاویه‌ای ثابت، سینماتیک خطی و زاویه‌ای، انرژی در حرکت دورانی، قضیه محورهای موازی، محاسبه ممان اینرسی).
- دینامیک حرکت دورانی (گشتاور، گشتاور و شتاب زاویه‌ای برای یک جسم صلب، دوران یک جسم صلب، حول یک محور در حال حرکت، کار و توان در حرکت دورانی، تکانه زاویه‌ای، بقای تکانه زاویه‌ای، (میکروسکوپ و حرکت تقدیمی))
- تعادل و الاستیسیته (شرایط تعادل، مرکز جرم، حل مسایل تعادل جسم صلب، تنش، گشتن، و مدول الاستیسیته، پلاستیسیته و الاستیسیته).
- مکانیک سیالات (چگالی، فشار در یک سیال، شناوری، جرمیان سیال، معادله برتولی، اغتشاش و گرانزوی).
- گرانش (قانون گرانش نیوتون، وزن، انرژی پتانسیل گرانشی، حرکت ماهواره‌ها، قوانین کپلر و حرکت سیارات، توزیع جرم کروی، وزن اضافی و دوران زمین، سیاه جاله‌ها)
- حرکت تناوبی (شرح نوسان، حرکت نوسانی ساده، انرژی در حرکت نوسانی ساده، کاربردهای حرکت نوسانی ساده، آونگ ساده، آونگ قیزیکی، نوسان هیرا، نوسان واداشته و تشدید).
- دما و حرارت (دما و تعادل حرارتی، دما سنج و مقیاس‌های دمایی، دما سنج گازی و مقیاس گلوین، انبساط حرارتی، مقدار حرارت، گرمائی و تغییر فاز، سازوکار انتقال حرارت).
- خواص حرارتی ماده (معادلات حالت، خواص مولکولی ماده، مدل مولکولی-جنبشی، یک گاز ایده‌آل، ظرفیت حرارتی، سرعت مولکول‌ها، فازهای ماده)
- قانون اول ترمودینامیک (سیستم ترمودینامیک، کار انجام شده جین تغییر حجم، مسیر بین حالت‌های ترمودینامیکی، انرژی داخلی یک گاز ایده‌آل، ظرفیت گرمایی یک گاز ایده‌آل، فرآیند بی‌درزو برای یک گاز ایده‌آل).
- قانون دوم ترمودینامیک: (شرح فرآیندهای ترمودینامیکی، موتورهای گرمایی، موتورهای احتراق داخلی، یخچال‌ها، قانون دوم ترمودینامیک، سیکل کارتون، انتروپی، تفسیر میکروسکوپی از انتروپی).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	(تصورت درصد مشخص)	آزمون های نهایی	بروزه
(تصورت درصد مشخص)	گردد	(تصورت درصد مشخص)	گردد	(تصورت درصد مشخص)
%۱۵	%۳۰	٪۵۵	آزمون های نوشتری	نذرد
		٪۵۵	عملکردی	گردد



منابع:

1. Hugh D. Young, Roger A. Freedman, A. Lewis Ford, "Sears and Zemansky's university physics: with modern physics" Wesley, 2015.
2. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, "Fundamentals of physics" (9th ed), John Wiley & Sons, Inc., 2015.
3. Paul M. Fishbane, Stephen G. Gasiorowicz, Stephen T. Thornton, "Physics: For Scientists and Engineers with Modern Physics" (3rd ed.), Pearson Prentice Hall, 2005.



نام فارسی درس: فیزیک ۲
نام انگلیسی درس: Physics 2

نوع درس: پایه	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ تدارد	پیش نیاز: فیزیک ۱	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

هدف اصلی از دوره فیزیک پایه ارایه ابزاری است که به کمک آن، دانشجویان بتوانند بیاموزند که چگونه مطالب علمی را مطالعه کنند، مفاهیم بنیادی را درگ نمایند، سوالات علمی را پاسخ دهند و مسائل کمی در فیزیک را حل کنند. فیزیک ۲ دومین درس از این مجموعه است. این درس مفاهیم بنیادی در الکترومغناطیس را پوشش می‌دهد.

سفرفصل درس:

نظری:

- بار و میدان الکتریکی (بار الکتریکی، عایق‌ها و رساناها، بار القابی، قانون کولمب، میدان الکتریکی و نیروی الکتریکی، محاسبات میدان الکتریکی، خطوط میدان الکتریکی، دوقطبی الکتریکی).
- قانون گاوس (بار و شار الکتریکی، محاسبه شار الکتریکی، قانون گاوس، کاربردهای قانون گاوس، بارها روی رساناها).
- پتانسیل الکتریکی (نرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، محاسبه پتانسیل الکتریکی، سطوح هم‌پتانسیل، شبیه پتانسیل).
- خازنها و دی الکتریک‌ها (خازنها و ظرفیت آنها، خازن‌های سری و موازی، نرژی ذخیره شده در خازن‌ها و انرژی میدان الکتریکی، دی الکتریک‌ها، مدل مولکولی بارهای القابی، قانون گاوس در دی الکتریک‌ها).
- جریان، مقاومت و نیروی الکتروموتوری (جریان، مقاومت، نیروی الکتروموتوری و مدار، انرژی و توان در یک مدار الکتریکی، نظریه رسانش در فلزات).
- مدارهای جریان مستقیم (مقاومت‌های سری و موازی، قوانین کرشef، ابزار اندازه‌گیری الکتریکی، مدارهای C_R، سیستم‌های توزیع توان).
- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی (مغناطش، میدان مغناطیسی، خطوط میدان مغناطیسی و شار مغناطیسی، حرکت ذرات باردار در یک میدان مغناطیسی، کاربردهای حرکت ذرات باردار، نیروی مغناطیسی وارد بر رسانای حامل بار، نیرو و گشتاور وارد بر حلقه بار، اثر هال).
- چشممه‌های میدان مغناطیسی (میدان مغناطیسی یک بار متحرک، میدان مغناطیسی جزء جریان، میدان مغناطیسی یک خط رسانای حامل جریان باردار، نیرو بین رساناها موازی، میدان مغناطیسی یک حلقه دائمی جریان، قانون آمپر، کاربردهای قانون آمپر، مواد مغناطیسی).



- القای مغناطیسی (آزمایش‌های مغناطیسی، قانون فارادی، قانون لنز، نیروی الکتریکی حرکتی، میدان الکتریکی القایی، جریانهای گردابی، جریان جابجایی و معادلات ماکسول، ابررسانایی،)
- القایدگی (القای متقابل، خودالقایی و الفاگرهای انرژی میدان مغناطیسی، مدار L_R ، مدار C_L ، مدارهای سری $(C_L R)$)
- جریان‌های متناوب (فازورها و جریان‌های متناوب، مقاومت و راکتانس، مدارهای سری $C_L R$ ، توان در مدارهای جریان متناوب، مقاومت در مدارهای جریان متناوب، مبدل‌ها)
- امواج الکترومغناطیس (معادلات ماکسول و امواج الکترومغناطیس، امواج الکترومغناطیس تخت و سرعت نور، امواج الکترومغناطیس سینوسی، انرژی و نکانه در امواج الکترومغناطیس، امواج الکترومغناطیس ایستاده)

روش ارزیابی:

بروزه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	۵۵٪ آزمون های نوشتاری	٪۳۰	٪۱۵
	عملکردی		

منابع:

1. Hugh D. Young, Roger A. Freedman, A. Lewis Ford, "Sears and Zemansky's university physics: with modern physics", Addison-Wesley, 2015.
2. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, "Fundamentals of physics" , John Wiley & Sons, Inc., 2014.



نام فارسی درس: آمار و احتمالات مهندسی
 نام انگلیسی درس: Engineering Probability and Statistics

نوع درس: پایه	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

استفاده از تئوری احتمال برای مدل کردن عدم قطعیت و پدیده‌های تصادفی و آشناش با روش‌های مختلف ریاضی برای تحلیل پدیده‌های تصادفی از اهداف این درس می‌باشد. همچنین کاربردهایی از نظریه احتمال در مهندسی برق معرفی شده و طریقه‌ی استفاده از روش‌های آماری برای تقریب خطی و رگرسیون معرفی می‌شوند.

سرفصل درس:

نظری:

- تعاریف پایه و روش‌های شمارش
- مسئله‌ی تکرار و نظریه‌ی تقریب
- متغیرهای تصادفی پیوسته و گسسته
- توابع و امید ریاضی متغیرهای تصادفی
- ناتساوی‌های مارکوف و چیباچف و کاربردهای آنها
- توزیع مشترک و ضریب همبستگی برای دو متغیر تصادفی
- توزیع شرطی و رگرسیون
- توالی متغیرهای تصادفی و نظریه حد مرکزی



روش آرزیابی:

پژوهه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان فرم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	۵۰٪ آزمون های نوشتاری	٪۴۰	٪۱۰
	عملکردی		

منابع:

1. S. Ross, A First Course in Probability, 10th Edition, Pearson, 2018.
2. R. Yates and D. J. Goodman, Probability and Stochastic Processes, Wiley, 2nd Edition, 2005.
3. A. Papoulis, Probability and Statistics, New Jersey: Prentice-Hall, 1990.
4. D. P. Bertsekas and J. N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Athena Scientific, 2nd Edition, 2008.
5. S. M. Ross, A First Course in Probability, New Jersey: Prentice-Hall, 8th Edition, 2009.



نام فارسی درس: محاسبات عددی
Numerical Analysis
نام انگلیسی درس:

نوع درس: پایه	نوع واحد، نظری	تعداد واحد: ۲ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش نیاز، مبانی کامپیوتر و برنامه سازی همنیاز: معادلات دیفرانسیل	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

آموزش حل معادلات غیرخطی شامل روش‌های نصف کردن فاصله، حل دستگاه معادلات غیرخطی، انتگرال‌گیری چند گانه عددی، روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی

سرفصل درس:

نظری:

- تعریف خطأ، انواع خطأ، اباحتگی خطأ در محاسبات، نایابداری در محاسبات، فرمول تکرار برای محاسبه توابع
- روش‌های حل معادلات غیرخطی شامل روش‌های نصف کردن فاصله، رسم خطوط قاطع، رسم خطوط مماس، تکرار نقطه ثابت، اتیکن، فرمول خطأ و اثبات همگرانی برای هر یک از روشها، رتبه همگرانی، معادلات چند جمله‌ای (جداسازی، ریشه‌ها، حدود ریشه‌ها، روش‌های حل)، روش برستو (Barastow) برای تعیین رشتنهای موهومی
- دستگاه معادلات خطی، روش‌های حل مستقیم (گاووس، ماتریس وارون)، روش‌های حل تکراری (سیدل)، روش نیوتون برای حل دستگاه معادلات غیرخطی
- مقادیر ویژه، بردارهای ویژه، معادله متخصه، روش‌های فاکتور گیری، تفاضلهای متناهی
- روش‌های درون یابی، برون یابی (نیوتون، گاووس، لاگرانژ، اتیکن، سبل) چند جمله‌ای چیز شف، چند جمله‌ای Spline، درون یابی وارون، درون یابی دو متغیره، فرمول خطأ، خمهای پوشان، روش‌های حداقل مربعات
- مشتق گیری عددی، تعیین نقاط اکسترموم توابع حد ولی، فرمول گاووس با نقاط محدود
- انتگرال گیری عددی (ذوزنقه، سیمپسون، ابرگ، گاووس، لزاندر)، فرمولهای خطأ برای روش‌های انتگرال گیری، انتگرال گیری چند گانه عددی، روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی (تیلور، پیکاراد، اویلر، هیون، اویلر)
- بهبود یافته، رانگ (Runge)، کوتا (Kutta)، روش‌های پیشگویی و تصحیح جواب، فرمول خطأ، حل معادلات دیفرانسیل با شرایط سرحدی، حل دستگاه معادلات دیفرانسیل.



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی هستم (بصورت درصد مشخص گردد)
%۱۰	۴۵٪ آزمون های نوشتاری عملکردی	%۳۰	%۱۵

منابع:

1. John H. Mathews, Kurtis D. Fink, Numerical Methods: Using Matlab, 2015.



نام فارسی درس: معادلات دیفرانسیل
 نام انگلیسی درس: Differential Equations

نوع درس: پایه	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	همنیاز: ریاضی عمومی ۲	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

آموزش معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول و معادله ریکاتی، معادله کلرو، معادله لاگرانژ، خانواده خمها، مسیرهای قائم، معادلات خطی مرتبه دوم، معادله اویلر مرتبه ۱ام و حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری توانی، تبدیل لابلاس، نظریه اساسی دستگاههای معادلات خطی مرتبه اول.

سرفصل درس:

نظری:

- معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول، ضرایب ثابت، معادلات برتوی، معادلات غیرخطی، ساختمند خمها، انتگرال به روش ترسیمی، معادلات جدایی‌بندی، معادلات کامل، عامل انتگرال‌ساز، معادلات همگن، معادله ریکاتی، معادله کلرو، معادله لاگرانژ، خانواده خمها، مسیرهای قائم
- معادلات خطی مرتبه دوم، جوابهای اساسی معادله همگن، استقلال خطی، روش کاهش مرتبه، معادلات همگن با ضرایب ثابت، معادله ناهمگن، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامتر
- معادلات خطی مرتبه بالاتر، معادله همگن با ضرایب ثابت، معادله اویلر مرتبه ۱ام، روش ضرایب نامعین، روش نایود کننده‌ها، روش تغییر پارامترها، سریهای جواب معادلات خطی مرتبه دوم
- حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری توانی، معادله لزاندر، چند جمله‌ای لزاندر، نقاط غیرعادی منظم، معادله اویلر مرتبه دوم، سریهای جواب در مجاورت یک نقطه غیرعادی منظم $r_1 - r_2 = N$
- تبدیل لابلاس، تبدیل لابلاس مشتق و انتگرال، تبدیل لابلاس انتگرال، توابع پله‌ای، مشتق‌گیری از تبدیل لابلاس، انتگرال‌گیری از تبدیل لابلاس، انتگرال تلفیقی، معادلات انتگرال، توابع ضریهای اساسی دستگاههای معادلات مرتبه اول، حل دستگاههای خطی با روش حذفی، دستگاه معادلات جبری خطی، نظریه اساسی دستگاههای معادلات خطی مرتبه اول، دستگاههای خطی همگن با ضرایب ثابت، روش کاهش مرتبه، مقادیر ویژه مختلط، مقادیر ویژه مکرر، ماتریسهای اساسی، دستگاههای خطی ناهمگن، روش تغییر پارامترها، روش ضرایب نامعین، روش قطری کردن.



روش ارزیابی:

پرورده (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	هیان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	۷۵٪ آزمون های نوشتاری عملکردی	۷۳%	۷۱۵

منابع:

- Richard C. Diprima, William E. Boyce,"Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 2015.
- Dennis G. Zil, "A First Course in Differential Equations with Modeling Applications, 2014.
- Dennis G. Zil, Warren S. Wright,"Differential Equations with Boundary-Value Problems, 2015.



نام فارسی درس: مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی

نام انگلیسی درس: Introduction to Computing Systems and Programming

نوع درس: پایه	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۴ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش نیاز/همتیاز: ندارد	تعداد ساعت: ۶۴ ساعت

هدف درس:

این درس مقدمه‌ای بر برنامه‌سازی سیستم‌های محاسباتی می‌باشد. هدف اصلی آن ارائه مفاهیم اساسی برنامه‌سازی با استفاده از یک زبان سطح بالا است، که این زبان در این درس زبان C می‌باشد. البته رویکرد این درس بسیار متفاوت با سایر دروس معمول برنامه‌نویسی است. در این درس آموزش از پائین به بالا می‌باشد. یعنی ابتدا مبانی اولیه معماری کامپیوتر بیان شده و سپس به برنامه‌سازی پرداخته می‌شود.

سرفصل درس:

نظری:

- مباحث زیر در این درس پوشش داده می‌شوند:

- بیت، تبدیل و محاسبه در مبنای ۲

- اعداد علامت دار، ممیزهای شناور، ASCII/HEX

- معماری کامپیوتر، POST/BIOS ، بوت

- مقدمه‌ای بر برنامه‌سازی

- مقدمه‌ای بر الگوریتم

- ساختارهای منطقی دیجیتال

- مدل فان نیومن

- مقدمه‌ای بر مفاهیم کامپایلر و اسپلر

- مقدمه‌ای بر برنامه ریزی C

- متغیرها و عملگرها

- ساختارهای کنترلی

- توابع

- ها و Array ها Pointer

- رفع مشکل (عیب یابی)

- C در I/O

- Link List



روش ارزیابی:

پژوهه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
٪۱۵	آزمون های نوشتاری ٪۳۰ عملکردی	٪۳۰	٪۲۵

منابع:

1. Introduction to Computing Systems from bits & gates to C & beyond, Y.N. Patt, S. J. Patel. McGraw-Hill, Second Edition, 2003.
2. Computer System: A Programmer's Perspective, Bryant and O'Hallaron, Prentice-Hall, 3rd Edition, 2015.
3. The C Programming Language, Brian Kernighan and Dennis Ritchie. Published by Prentice-Hall. Second Ed. 1989



نام فارسی درس، آزمایشگاه فیزیک ۱
نام انگلیسی درس ۱ Physics Laboratory

نوع درس: پایه	نوع واحد: عملی	تعداد واحد: ۱ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش نیاز: فیزیک ۱	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

بررسی اصل بقاء انرژی، حرکت خطی، دما سنج، اندازه گیری طول، مقاومات اولیه مکانیک و ترمودینامیک

سروفصل درس:

عملی:

- مکانیک: اندازه گیری، بررسی قوانین حرکت خطی، اندازه گیری شتاب جاذبه زمین به روش آونگ کاتر، اندازه گیری گشتاور ماند اجسام مختلف، اندازه گیری شتاب مرکز جرم حرکت دورانی و بررسی اصل بقاء انرژی، اندازه گیری ثابت جاذبه عمومی (گرانش).

- حرارت: مدرج کردن ترموموپل و اندازه گیری دمای مجهول، مدرج کردن دماسنج گازی و اندازه گیری دمای صفر مطلق، اندازه گیری ضربت هدایت حرارتی مس، بررسی قوانین بویل هاریوت و شارل گیلوساک، کالریمتری و اندازه گیری گرمای نهان ذوب و تبخیر آب.

- مکانیک سیالات: اندازه گیری کشش سطحی مایعات به روش قطره چکان، اندازه گیری کشش سطحی مایعات به روش لوله موئین، اندازه گیری ضربت دیسکوژیته مایعات.

روش ارزیابی:

آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ازرسیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۰٪ ندارد	۰٪ ندارد	۰٪ ندارد
۷۵٪ آزمون های توشتاری ۲۵٪ عملکردی		

منابع:

- erry D. Wilson, Cecilia A. Hernandez, "Physics Laboratory Experiments", 2014.



نام فارسی درس: آزمایشگاه فیزیک ۲
نام انگلیسی درس: Physics Laboratory 2

نوع درس: پایه	نوع واحد: عملی	تعداد واحد: ۱ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش نیاز: فیزیک ۲، آزمایشگاه فیزیک ۱	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

آموزش بررسی ظرفیت خازن تخت، بررسی نوسانگر RLC و مدارهای RC و RL، نیروی محرکه الکتریکی در سیم پیچ‌ها

سرفصل درس:

عملی:

- بررسی سطوح هم پتانسیل، بررسی ظرفیت خازن کروی، بررسی ظرفیت خازن تخت (مسطح)، بررسی مدار جریان متناوب و مقاومت ظاهری (RLC).
- تحقیق قانون بیوساوار میدان مغناطیسی در سیم مستقیم و حلقوی، بررسی نوسانگر RLC و مدارهای RC و RL، بررسی قانون القاء فاراده، بررسی اثر هال در رسانا، شناسایی و بررسی اسیلسکوپ،
- بررسی قانون القاء نیروی محرکه الکتریکی در سیم پیچ‌ها، منحنی هیسترزیس و بررسی و رسم آن.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
(بصورت درصد مشخص گردد)			
ندارد	ندارد	۷۵٪ آزمون های نوشتاری	ندارد
		۲۵٪ عملکردی	

منابع:

1. Jerry D. Wilson, Cecilia A. Hernandez, "Physics Laboratory Experiments", 2014.



نام فارسی درس: کارگاه عمومی
نام انگلیسی درس: General Workshop

نوع درس، پایه	نوع واحد: عملی	تعداد واحد، ۱ واحد
آموزش تکمیلی، ندارد	پیش نیاز/همتیاز، ندارد	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

- آشنایی با ابزار مکانیکی
- ایجاد قابلیت استفاده از ابزار مکانیکی، همچون سوهان، دریل، و دستگاه فرز
- آشنایی با قطعات الکترونیکی
- آموزش و یادگیری طراحی مدار جایی
- آموزش و یادگیری لحیم کاری
- آموزش و یادگیری تست پرد
- آموزش و یادگیری برنامه نویسی یک میکروپروسسور

سرفصل درس:

عملی:

- سوهان کاری
- آشنایی با دستگاه دریل
- آشنایی با دستگاه فرز
- آشنایی با برنامه طراحی بوردهای الکتریکی
- برنامه نویسی
- ساخت بورد الکتریکی



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری	ندارد	ندارد
٪ ۱۰۰ عملکردی			

منابع:

- طبق دستور کار داخلی کارگاه



نام فارسی درس: اقتصاد مهندسی
 نام انگلیسی درس: Engineering Economy

نوع درس: تخصصی	نوع واحد، نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی، ندارد	پیش نیاز: ندارد	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی اقتصاد و ارائه تکنیک ها و مفاهیم لازم برای مقایسه طرح ها و ہر روزه های مختلف سرمایه گذاری با درنظر گرفتن ارزش زمانی پول بهره، تورم، مالیات و مانند آن می باشد.

سرفصل درس:

نظری:

- مبانی اقتصاد عمومی

○ تعریف علم اقتصاد، اقتصاد خرد، اقتصاد کلان و اقتصاد مهندسی

○ مفاهیم پایه اقتصاد، مدل ساده یک سیستم اقتصادی

○ تقاضا/ معادله تقاضا، عرضه/ معادله عرضه

○ قیمت بازار، انواع بازارهای اقتصادی

- اقتصاد مهندسی / تعریف و حوزه فعالیت

- اصول پایه ای در اقتصاد مهندسی

- معرفی و کاربرد فاکتورها

- حالت های مخصوص فرآیند مالی

- نرخ های اسمی و موثر

- روش ارزش فعلی

- روش یکتواخت سالیانه

- روش نرخ بازگشت سرمایه

- روش نسبت منافع به مخارج

- تکنیک های دیگر اقتصاد مهندسی

- استهلاک

- تجزیه و تحلیل اقتصادی پس از کسر مالیات

- تجزیه و تحلیل جایگزینی

- آنالیز حساسیت



- نورم

- تجزیه و تحلیل اقتصادی در شرایط عدم اطمینان

روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۶.	٪۲۰	٪۲۰
	عملکردی		

منابع:

۱- اقتصاد مهندسی یا ارزیابی طرح های اقتصادی، مولف دکتر محمد مهدی اسکو نژاد. انتشارات جهاد
دانشگاهی دانشکاه امیر کبیر، ۱۳۹۳

2- Engineering-Economy-16th-Edition-by-William-G.-Sullivan-and-Elin-M.-Wicks.
Pearson Higher Education, Inc., 2015.



نام فارسی درس: زبان تخصصی

نام انگلیسی درس: Technical English

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲ واحد
آموزش تکمیلی، تدارد	پیش نیاز: زبان انگلیسی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

- توانایی درگ بهتر متن‌های تخصصی انگلیسی (خواندن)
- توانایی نوشتن متن‌های کوتاه تخصصی به انگلیسی (نوشتن)
- توانایی برقراری ارتباط به زبان انگلیسی (شنیدن و صحبت کردن)

سرفصل درس: ۳۲ ساعت نظری و ۰ ساعت عملی

نظری

خواندن

- درگ مطلب

- طرح کلی متن

- آنالیز پاراگراف

- مقدمه‌ای بر مقالات چاپ شده در رشته

خواندن

- استفاده از حروف بزرگ

- علائم

- مقدمات گرامر

- نوشتن پاراگراف

- خلاصه نویسی

- ارجاع (فرمت IEEE)

- صحبت کردن

- گوش دادن

- بخش‌های شنیداری مرتبط با رشته



- فیلم های مرتبط

- لغات

روش ارزیابی:

پرورده (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان قرم (بصورت درصد مشخص گردد)	اوزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۷۲۰	آزمون های نوشتاری ۷۵.	ندارد	۷۳۰
عملکردی			

منابع:

1. Course Reading Selection (based on IEEE Spectrum, ACM Xroads, and Oxford Information Technology)



نام فارسی درس: مبانی مهندسی برق
 نام انگلیسی درس: Introduction to Electrical Engineering

نوع درس: تخصصی	نوع واحد، نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی، تدارد	همنیاز، کارگاه عمومی	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

- آشنایی مقدماتی با مهندسی برق و کاربردهای آن در فناوری‌های روز جهان
- معرفی ابعاد مختلف دوره کارشناسی مهندسی برق
- آشنایی با قابلیت‌های مورد انتظار از دانش‌آموختگان دوره کارشناسی مهندسی برق

سرفصل درس:

نظری:

– معرفی درس و اهداف آن

- مهندسی برق چیست و مهندس برق چه مسائلی را حل می‌کند
- دروس دوره کارشناسی مهندسی برق و فلسفه وجودی آنها
- نقش ریاضی و فیزیک در مهندسی برق
- قطعات و ادوات پایه در مهندسی برق
- اصول مقدماتی طراحی سامانه‌های مهندسی برق
- بروزهای ساخت

روش ارزیابی:

پردازه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
%۳۵	آزمون های نوشتاری %۳۵ عملکردی	%۲۰	%۱۰



1. R. B. Landis, Studying Engineering: A Roadmap to a Rewarding Career. Discovery Press, 4th edition, 2013.
2. E. F. Crawley, J. Malmqvist, S. Östlund , D. R. Brodeur, and K. Edström, Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Springer, 2nd edition, 2014.



نام فارسی درس: ریاضیات مهندسی
نام انگلیسی درس: Engineering Mathematics

تعداد واحد: ۳ واحد	نوع واحد، نظری	نوع درس: تخصصی
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	پیش نیاز، ریاضی عمومی (۲)، معادلات دیفرانسیل	آموزش تکمیلی: تدارد

هدف درس:

ریاضیات مهندسی ابزاری است برای مدلسازی و حل مسائل فیزیکی که به زبان ریاضی نوشته شده است. مدلسازی اکثر مسائل فیزیکی به زبان ریاضی، به معادلات دیفرانسیل با مشتقهای جزئی با شرایط مرزی مکانی و زمانی معلوم متنه می شود. هدف این درس آشنایی اولیه با مدلسازی برخی مسائل فیزیکی به بیان ریاضی و ارائه روش های تحلیلی برای حل این مسائل است. در این درس، دانشجویان با تحلیل فوریه و کاربردهای آن در حل مسائل مرزی آشنا خواهند شد. همچنین دانشجویان از توابع مختلط و تگاشت های همدیس و سری های تیلور و لوران و نظریه مانده ها استفاده خواهند کرد تا مسائل مقدار مرزی و برخی مسائل تحلیلی مشابه را حل نمایند.

سرفصل درس:

نظری:



- تعاریف اولیه و راه حل های عمومی - مدلسازی مسائل مهندسی
- سری فوریه و انتگرال فوریه، تبدیل فوریه و عکس تبدیل فوریه
- حل معادلات PDE به روش جداسازی متغیرها
- حل معادلات PDE به روش تبدیلات (تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس)
- یادآوری اعداد مختلط، آشنایی با توابع مختلط، حدود و پیوستگی، توابع مختلط
- تگاشت های مختلط
- انتگرال های خطی در صفحه مختلط
- دنباله ها و سری ها
- حساب مانده ها و کاربردهای آن



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۴۰	٪۴۰	٪۲۰
	عملکردی		

منابع:

ا. جلیل راشد محصل، ریاضیات مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران.

2.E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, Wiley and Sons, 9th ed., 2006.



نام فارسی درس، مدارهای الکتریکی ۱
نام انگلیسی درس ۱: Electrical Circuit

تعداد واحد: ۳ واحد	نوع واحد: نظری	نوع درس: تخصصی
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	پیش نیاز، فیزیک (۲)، همیاز، معادلات دیفرانسیل، آزمایشگاه مدار و اندازه گیری	آموزش تکمیلی، ندارد

هدف درس:

- بدست آوردن ابزار لازم برای تحلیل مدارها و شبکه های الکتریکی
- ایجاد توانایی لازم برای تجزیه و تحلیل مدارهای الکتریکی (خطی و غیر خطی) و کاربردهای آن در زمینه های مختلف مهندسی برق و کامپیووتر
- بررسی تشابه بین شبکه های الکتریکی و سیستم های مکانیکی و مدل سازی آنها

سرفصل درس:

نظری:

- باد آوری قوانین بنیادی فیزیک، طیف فرکانسی، توان و انرژی
- شناخت مدارهای فشرده و گسترده و قوانین مدار (KVL, KCL)
- شناخت اجزای مدار و مشخصه های آنها، مقاومت های خطی و غیر خطی، منابع وابسته و ناوابسته-دایرود ایده آل و...- توان، انرژی
- تبدیل تونن-نورتن، تحلیل مدارهای مقاومتی و قضایای مدار
- تجزیه و تحلیل گره و مسّ و کاربرد قضایای مدار (بر هم نهی، تونن نورتن...)
- شناخت عناصر پویا (خازن، سلف)، مدارهای مرتبه اول و دوم، تشابه سیستم های الکتریکی و مکانیکی، آشنایی با تقویت گننده عملیاتی ایده آل به عنوان یک عنصر مداری، تحلیل مدارها از مرتبه های بالاتر و پاسخ به ورودی های مختلف، پله و ضربه
- فازورها و مدارهای متناوب، ورودی های سینوسی، علاوه هم مهمن مداری (اپداتس، ادمیتанс، تشدید، توان در مدارهای متناوب، توابع شبکه و پاسخ فرکانسی...)- سیستم های سه فاز متعادل (ستاره و مثلث)- توان در سیستم های سه فاز (اکتیو، واکنشی، ظاهری و مختلف)، جبران ضربی توان
- آشنایی با عناصر و سلف های تزویج شده، ترانسفورماتور های ایده آل



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
نثارد	آزمون های نوشتاری ٪۴۲,۵	٪۴۲,۵	٪۱۵
عملکردی			

منابع:

۱. نظریه اساسی مدار ها و شبکه ها، جلد اول، دکتر جبهه دار، انتشارات دانشگاه تهران
2. Nilson, J. W., Riedel, S. A., Electric Circuits, Pearson, 11th Ed., 2018
3. Alexander, C. K., Sadiku, M. N. O., Fundamentals of Electric Circuits, McGraw-Hill 5th Ed., 2013.
4. Hayt, W. H. Jr., Kemerley, J. E., Durbin, S. M., Engineering Circuit Analysis, 8th Ed., McGraw-Hill 2012
5. Irwin, J. D. & R. M. Nelms, Engineering Circuit Analysis, 10th Ed., John Wiley, 2011
6. Nilson, J. W., Riedel, S. A., Electric Circuits, Prentice Hall, 9th Ed., 2010
7. Boylestad, R. L., Introductory Circuit Analysis, 12th Ed., Prentice Hall, 2010
8. Chua, L. O., Desoer, C. A., & Kuh, E. S., Linear and Nonlinear Circuits, McGraw-Hill, 1987
9. Desoer, C. A., & Kuh, E. S., Basic Circuit Theory, McGraw-Hill, 1969
10. Bobrow, L. S., Elementary Linear Circuit Analysis, Oxford University press, 2nd edition, 1995
11. Huelsman, Basic Circuit Theory, Prentice Hall, 3rd Ed., 1991
12. Dorf, R. C., Svoboda, J. A., Introduction to Electric Circuits, 8th Ed., John



نام فارسی درس؛ مدارهای الکتریکی ۲
نام انگلیسی درس؛ Electrical Circuit 2

نوع درس؛ تخصصی	نوع واحد؛ نظری	تعداد واحد؛ ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ ندارد	پیش نیاز؛ مدارهای الکتریکی ۱، معادلات دیفرانسیل	تعداد ساعت؛ ۴۸ ساعت

هدف درس:

- آشنایی شدن با روش‌های منظم مدل سازی شبکه‌ها.

- تحلیل شبکه‌های الکتریکی در حوزه فرکانس

سرفصل درس:

نظری:

- گراف شبکه و قضیه تلگان

- تحلیل گره و مش

- تحلیل حلقه و کات سست

- معادلات حالت

- تحلیل اصلاح شده گره

- تبدیل لاپلاس

- فرکانس‌های طبیعی

- توابع شبکه

- قضایای شبکه

- حساسیت

- شبکه‌های مقاومتی

- انرژی و پسیوبودن



روش ارزیابی:

بروزه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۴. عملکردی	٪۴۰	٪۲.

منابع:

- پرویز جبه دار مارالانی ، "نظریه اساسی مدارها و شبکه ها "، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۹۴
- Ravish R Singh," Circuit Theory and Networks", 2018.
- S.K. Bhattacharya, Manpreet Singh, "Network Analysis and Synthesis", 2015.



نام فارسی درس: الکترومغناطیس
نام انگلیسی درس: Electromagnetics

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی: خدارد	پیش نیاز: فیزیک ۲ همیناز: ریاضی مهندسی	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

- آشنایی با مفاهیم میدان‌های الکتریکی ساکن، مغناطیسی ساکن، الکترومغناطیس متغیر با زمان و معادلات ماکسول

سرفصل درس:

نظری:

- مقدمه: اهمیت و گستردگی دامنه کاربرد
 - مرور آنالیز برداری: سیستم‌های مختصات (راستگوش، استوانه‌ای و کروی)، مفاهیم گرادیان، دیورزانس و کرل، فضایی دیورزانس، استوکس و هلمهولتس
 - میدان الکتریکی ساکن: قانون کولن، قانون گاوس، خطوط میدان و شار الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، رساناهای عایق‌ها و قطبش الکتریکی، بار حجمی و بار سطحی، شرایط مرزی برای میدان الکتریکی ساکن، خازن و طرفیت خازن، انرژی میدان الکترواستاتیک
 - حل مسائل الکترواستاتیک: معادله لاپلاس، معادله پواسون، قضیه یکتائی، روش تصویر، حل معادلات لاپلاس و پواسون در مختصات راستگوش، استوانه‌ای و کروی
 - جریان‌های الکتریکی دائم: چگالی جریان و جریان حجمی، قانون اهم و قوانین کیرشوف، شرایط مرزی و معادله پیوستگی جریان، تلفات توان و قانون زول
 - میدان مغناطیسی ساکن: قانون نیروی لورنتس، قانون بیو-ساوار، دوقطبی مغناطیسی، پتانسیل برداری مغناطیسی، بردار مغناطیس شدگی، مواد مغناطیسی، شرایط مرزی برای میدان مغناطیسی ساکن، خودالقانی و القای متقابل، انرژی میدان مغناطیسی ساکن، نیروی مغناطیسی، مدارهای مغناطیسی
 - میدان‌های متغیر با زمان و معادلات ماکسول: قانون فارادی، جریان جابجایی، معادلات ماکسول برای میدان‌های متغیر با زمان، توابع پتانسیل الکتریکی و مغناطیسی، معادله موج و میدان‌های هارمونیک با زمان، امواج صفحه‌ای در محیط بدون تلف، امواج عرضی، قطبش، بردار پوینتینگ، انعکاس و انکسار امواج صفحه-
- ای



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان نرم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۵۰	٪۲۵	٪۲۵
	عملکردی		

منابع:

3. D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics. New Jersey: Prentice-Hall, 4th edition, 2017.
4. U. S. Inan and A. S. Inan, Engineering Electromagnetics. Addison-Wesley, 1999.
5. D. K. Cheng, Wave and Field Electromagnetics. Addison-Wesley 2nd edition, 1989.



نام فارسی درس: سیگنال‌ها و سیستم‌ها
 نام انگلیسی درس: Signals & Systems

نوع درس، تخصصی	نوع واحد، نظری	تعداد واحد، ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ ندارد	پیش نیاز: ریاضی مهندسی	تعداد ساعت، ۴۸ ساعت

هدف درس:

- هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه و ویژگی‌های مهم سیگنال‌ها و سیستم‌های پیوسته- و گستته-زمان است. همچنین در این درس ابزارهای ریاضی مهم مانند کانولوشن، تبدیل و سری فوریه، تبدیل لاپلاس و تبدیل Z و نحوه‌ی به کار گیری آن‌ها برای پردازش سیگنال‌ها و تحلیل سیستم‌ها به دانشجویان آموزش داده می‌شود.

سرفصل درس:

نظری:

- سیگنال‌های پیوسته-زمان: تعریف سیگنال پیوسته-زمان و توان و انرژی آن؛ اعمال تبدیلات خطی به سیگنال‌های پیوسته-زمان؛ سیگنال‌های مهم، تابع ضربه و خواص آن (۴-۳ جلسه)

- سیستم‌های پیوسته-زمان: تعریف سیستم: بی‌حافظگی، علیت، وارون‌بزیری، پایداری، خطی بودن و تغییرنایزیری با زمان؛ تحلیل سیستم‌های خطی و LTI؛ انتگرال کانولوشن و خواص آن؛ توصیف سیستم‌ها به وسیله معادلات دیفرانسیل خطی (۷-۶ جلسه)

- تحلیل فوریه سیگنال‌های پیوسته-زمان: توابع متعمد و سری فوریه سیگنال‌های پیوسته-زمان پریودیک، خواص سری فوریه، تبدیل فوریه سیگنال‌های پیوسته-زمان و خواص آن، تبدیل فوریه‌ی سیگنال‌های مهم؛ برخی کاربردهای تبدیل فوریه، تحلیل سیستم‌های LTI با استفاده از تبدیل فوریه، فیلتر کردن، مدولاسیون و قضیه نمونه‌برداری نایکوئیست (۷-۶ جلسه)

- تبدیل لاپلاس: تعریف تبدیل لاپلاس و ناحیه همگرایی آن؛ تبدیل لاپلاس سیگنال‌های مهم، خواص تبدیل لاپلاس؛ تحلیل سیستم‌های LTI به وسیله تبدیل لاپلاس؛ تحلیل لاپلاس سیستم‌های LTI توصیف‌شونده توسط معادلات دیفرانسیل و بررسی علیت و پایداری آن‌ها؛ تحقق سیستم‌های خطی توسط انتگرال‌گیر و مشتق‌گیر؛ تبدیل لاپلاس یک‌طرفه و خواص آن (۷-۶ جلسه)

- سیگنال‌ها و سیستم‌های گستته-زمان: متوسط زمانی، توان و انرژی، سیگنال‌های گستته-زمان مهم، تبدیلات خطی؛ بی‌حافظگی، علیت، وارون‌بزیری، پایداری، خطی بودن و تغییرنایزیری با زمان در سیستم‌های گستته-زمان، جمع کانولوشن و خواص آن؛ سری فوریه و تبدیل فوریه گستته-زمان و ویژگی‌ها و



کاربردهای آنها، تبدیل Z و خواص آن، تبدیل Z سینتال‌های مهم؛ تحلیل سیستم‌های LTI به وسیلهٔ
تبدیل Z (۸-۷ جلسه)

روش ارزیابی:

پروردۀ (تصویرت در صد مشخص گردد)	آزمون‌های نهایی (تصویرت در صد مشخص گردد)	هیان ترم (تصویرت در صد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (تصویرت در صد مشخص گردد)
ندارد	آزمون‌های نوشتاری ٪۴۵	٪۳۰	٪۲۵
عملکردی			

منابع:

1. A. V. Oppenheim, A. S. Willsky and S. Hamid, Signals and Systems, 2nd ed. Pearson, 1996.
2. S. Haykin and B. Van Veen, Signals and Systems, John Wiley and Sons, 2nd ed. 1999.
3. Rodger E. Ziemer, William H Tranter and D. R. Fannin, Signals and Systems: Continuous and Discrete, 4th ed. Pearson, 1998.
4. Alan V Oppenheim, Alan S. Willsky, and S. Hamid,"Signals and Systems", Pearson New International Edition 2nd Edition, 2013.



نام فارسی درس؛ سیستم‌های کنترل خطی
نام انگلیسی درس، Linear Control Systems

نوع درس؛ تخصصی	نوع واحد؛ نظری	تعداد واحد؛ ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ ندارد	پیشناز؛ سیگنال‌ها و سیستم‌ها همنیاز؛ آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی	تعداد ساعت؛ ۴۸ ساعت

هدف درس؛

- هدف این درس نشان دادن اهمیت مدل کردن ریاضی سیستم‌ها، ارزیابی وضعیت پایداری و کارایی سیستم‌های خطی، و ایجاد قابلیت طراحی کنترل‌کننده‌های پسفاز و پیشناز برای سیستم‌های خطی با استفاده از روش‌های حوزه‌ی زمانی و فرکانسی می‌باشد.

سرفصل درس؛

نظری؛

- روش‌های حوزه‌ی زمان و حوزه‌ی فرکانس برای مدل کردن سیستم
- مشخصات کنترلی (فواجेश، زمان صعود، زمان نشست، و خطای حالت دائم)
- پایداری
- طراحی کنترل‌کننده با روش مکان ریشه
- جبران کننده‌ی پیشناز و پسفاز در حوزه‌ی زمان
- کنترل کننده‌ی PID
- پاسخ فرکانسی
- جبران کننده‌ی پیش‌فاز و پس‌فاز در حوزه‌ی فرکانس

روش ارزیابی؛

پروردۀ (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون‌های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان‌ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
%۱۰	آزمون‌های نوشتاری %۴۰	%۳۰	%۲۰
	عملکردی		

1. K. Ogata, Modern Control Engineering, 5th Edition, Prentice Hall, 2010.
2. Norman S. Nise, Control Systems Engineering, 4th edition, John Wiley and Sons Inc., United States, 2004.
3. J. J. D'Azzo, C. H. Houpis, and S. N. Sheldon, Linear control system analysis and design with MATLAB. 2003.
4. R. C. Dorf and R. H. Bishop, Modern Control Systems. 2011.



نام فارسی درس، الکترونیک ۱
Name English of course, Electronic 1

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی، ندارد	پیشنباز: مدارهای الکتریکی ۱ همتیاز: آزمایشگاه الکترونیک ۱	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

- هدف این درس آشنایی با مقاومات پایه‌ای افزارهای نیمه‌هادی، فیزیک آنها، آشنایی با المان‌های غیرخطی الکترونیک مانند دیود و ترانزیستورها و قوانایی تجزیه و تحلیل مدارهای دیودی و ترانزیستوری است.

سرفصل درس:

نظری:

- آشنایی با فیزیک نیمه‌هادی
- پیوند PN و مدارهای دیودی
- کاربردهای دیود: یکسو کننده‌ها، محدود کننده و مدارهای کلمپ، تنظیم کننده‌های ولتاژ
- ترانزیستورهای دوقطبی پیوندی (BJT)
- مدارهای با پاس DC ترانزیستورهای BJT
- تقویت کننده‌های BJT: تحلیل سیگنال کوچک، تقویت کننده‌های اساسی یک طبقه و تقویت کننده‌های چند طبقه
- فیزیک ترانزیستورهای اثر میدان MOSFET

روش ارزیابی:

پرورد	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)			
%۱۰	آزمون های نوشتاری %۴۰	%۳۰	%۲۰

عملکردی



منابع:

1. Microelectronics, ISV by Behzad Razavi , 1 January 2017
2. Behzad Razavi, Fundamentals of microelectronic, 2006.
3. S. Mireshghi, Fundamentals electronic, second edition.
4. Microelectronic Circuits, Sedra/Smith 2003



۵۷

نام فارسی درس، الکترونیک ۲
نام انگلیسی درس، Electronic 2

نوع درس، تخصصی	نوع واحد، نظری	تعداد واحد، ۳ واحد
آموزش تکمیلی، تدارد	پیشنباز، الکترونیک ۱	تعداد ساعت، ۴۸ ساعت

هدف درس:

- این درس دانشجویان مهندسی برق را با مقاهیم لازم برای مدارهای الکتریکی آشنا می‌سازد. دانشجویان ترانزیستورهای اثر میدان FET را خواهند گرفت. همچنین آنالیز و طراحی تقویت کننده‌های مختلف به همراه طراحی بایاس DC آن را می‌آموزند. علاوه براین، آنها مدارهای تقویت کننده تفاضلی، مدارهای منبع جریان و طبقه تقویت کننده توان کلاس A, B و AB را خواهند آموخت. سپس چهار نوع ساختار فیدبک آموخته خواهد شد و در نهایت دانشجویان با برخی کاربردهای آنالوگ تقویت کننده‌های عملیاتی (Opamp) آشنا خواهد شد.

سرفصل درس:

نظری:

- آشنایی مقاهیم پایه ای تقویت کننده‌ها و دیود
- ترانزیستورهای BJT : مقاهیم پایه ای و بایاس
- ترانزیستورهای BJT : سیگنال کوچک
- ترانزیستورهای FET : مقاهیم پایه و بایاس
- ترانزیستورهای FET : سیگنال کوچک
- پاسخ فرکانسی تقویت کننده‌ها
- تقویت کننده‌های تفاضلی
- آینه‌های جریان
- طبقه خروجی : کلاس A, B و AB
- فیدبک: مقاهیم پایه، سری-موازی، موازی-سری، سری-سری، موازی-موازی
- Opamp ها : مقاهیم پایه، کاربردها و opamp غیرایده آل



روش ارزیابی:

پروردگار (تصویرت در صد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (تصویرت در صد مشخص گردد)	میان ترم (تصویرت در صد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (تصویرت در صد مشخص گردد)
%۵	آزمون های نوشتاری %۴۰	%۳۵	%۲۰
عملکردی			

منابع:

1. A. Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits. 7th ed., Oxford University Press, 2015.
2. B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics. New York: John Wiley, 2013.
3. Adel Sedra and Ken Smith, Microelectronics Circuits. Oxford 5th edition, 2004.
4. Behzad Razavi, Fundamentals of Microelectronics, John Wiley, 2007.
5. B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGraw-Hill, 2001.



نام فارسی درس؛ ماشین‌های الکتریکی ۱
Name of the course: Electrical machine 1

نوع درس؛ تخصصی	نوع واحد؛ نظری	تعداد واحد؛ ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ ندارد	پیشیاز؛ مدارهای الکتریکی ۱، الکترومغناطیس	تعداد ساعت؛ ۴۸ ساعت

هدف درس:

- شناخت فرآیند تبدیل انرژی الکترومکانیکی و ماشین‌های الکتریکی به عنوان مبدل انرژی
- تجزیه و تحلیل مولدهای جریان مستقیم، اصول کار، مشخصه‌ها و کاربردها

سرفصل درس:

نظری:

- اصول تبدیل انرژی الکترومکانیکی
- مدارهای مغناطیسی
- روش‌های حل مدارهای مغناطیسی
- محاسبه انرژی در میدان مغناطیسی
- تحلیل ماشین‌های یک‌تحریرکه
- تحلیل ماشین‌های دو‌تحریرکه
- اصول کار و ساختمان ماشین‌های جریان مستقیم
- ماشین‌های جریان مستقیم بدون گموتاور
- انواع ماشین‌های جریان مستقیم
- مشخصه‌ها و اصول کار انواع مولدهای جریان مستقیم
- ولتاژسازی و کنترل ولتاژ مولدهای جریان مستقیم
- کاربرد انواع مولدهای جریان مستقیم
- مشخصه و اصول کار انواع موتورهای جریان مستقیم
- راه اندازی، کنترل سرعت، تغییر جهت گردش و ترمز
- انواع موتورهای جریان مستقیم
- کاربرد انواع موتورهای جریان مستقیم

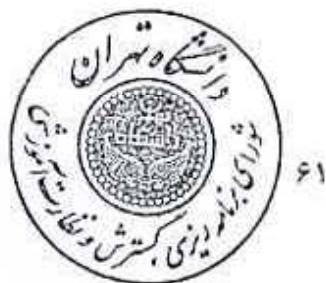


روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۴.	٪۴۰	٪۲۰
عملکردی			

منابع:

1. P. S. BimbhraT “Electrical Machines”, 2011.
2. A. E. Fitzgerald, “Electrical Machines”, 2009.
3. J. Nagrath and D. P. Kothari, “Electrical Machines”, 2015.
4. J. Chapman, “Principles of Electrical Machines”, 2001.
5. P. C. Sen, “Principles of Electrical Machines and Power Electronics”, 2001.



نام فارسی درس: اصول سیستم های مخابراتی
 نام انگلیسی درس: Principles of Communication Systems

نوع درس: تخصصی	تعداد واحد، ۳ واحد
پیشناز، آمار و احتمالات مهندسی، سیگنال ها و سیستم ها	آموزش تکمیلی: ندارد
تعداد ساعت، ۴۸ ساعت	

هدف درس:

هدف اصلی درس آموزش اصول و نحوه کار سیستم های مخابراتی به دانشجویان می باشد و برای نیل به آن، اهداف زیر مورد تأکید قرار میگیرد:

- اصول پایه سیستم های مخابراتی
- پارامتر های مهم سیستم های مخابراتی شامل توان، بهنای باند و پیچیدگی.
- عملکرد سیستم های مخابراتی در حضور تویز و اعوجاج ناشی از کanal.

سرفصل درس:

نظری:

- مرور بر مقاهیم تجزیه و تحلیل سیستم ها
- تعریف طیف توان و تابع خودهمبستگی
- معادل پایین گذر سیگنال های میان گذر
- مرور بر مقاهیم آمار و احتمال
- فرایندهای تصادفی و تعریف توابع خودهمبستگی و طیف توان برای سیگنال های تصادفی
- عبور فرایندهای تصادفی از سیستم های خطی
- فرایندهای نرمال و نمایش پایین گذر فرایندهای میان گذر
- مدولاسیون های آنالوگ خطی شامل AM، DSB و SSB و مدولاتور های آنها.
- مدولاسیون های آنالوگ غیرخطی شامل FM و PM و دمدولاتور های آنها.
- بررسی عملکرد مدولاسیون های آنالوگ در حضور تویز.
- روش های مالتی پلکسینگ زمان و فرکانس.
- تحلیل بودجه لینک و تکرار کننده های آنالوگ.
- کوانتیزاسیون و تبدیل سیگنال های آنالوگ به دیجیتال.
- مخابرات دیجیتال باند پایه و تحلیل عملکرد آن با حضور تویز.



روش ارزیابی:

پژوهش (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۴۰	٪۱۵
عملکردی			

منابع:

1. J. Proakis and M. Salehi, "Fundamentals of Communication Systems," 2nd Edition, Prentice Hall, 2013.
2. J. Proakis and M. Salehi, "Communication Systems Engineering," 2nd Edition., Prentice Hall, 2002.
3. A.B. Carlson and P.B. Crilly, "Communication Systems," 5th Edition, McGraw-Hill, 2009.
4. R. E. Ziemer and W. H. Tranter, Principles of Communications, 7th Edition, Wiley, 2014.



نام فارسی درس: تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱
 نام انگلیسی درس: Analysis of electrical energy systems I

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: نظری	تعداد واحد، ۳ واحد
آموزش تکمیلی، ندارد	پیشنباز: ماشین‌های الکتریکی ۱	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند،

- با ساختار، تجهیزات و نحوه مدیریت سنتی و توین سیستم‌های قدرت آشنا خواهند شد.
- مدل ژنراتورها و ترانسفورماتورهای مرسوم در سیستم‌های قدرت، منابع جدید انرژی مخصوص انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین تجهیزات تبدیل انرژی این منابع جدید را خواهند شناخت.
- قادر خواهند بود که پارامترهای خطوط انتقال انرژی الکتریکی از قبیل اندوکتانس و خازن آنها را محاسبه نموده و مدل و عملکرد این خطوط را در شرایط مختلف تحلیل نمایند.
- نظریه امواج سیار و محاسبات مربوط به پیاده‌سازی این نظریه در خطوط انتقال انرژی الکتریکی را فرا خواهند گرفت.
- ساختار و محاسبات شبکه‌های توزیع را شناخته و با مفاهیم توین شبکه‌های هوشمند انرژی الکتریکی مانند ریزشبکه‌ها آشنا خواهند شد.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه‌ای بر سیستم‌های قدرت، ۴
- اصول مقدماتی، ۴
- مدل‌های ژنراتور و ترانسفورماتور، ۳
- منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، ۱
- پارامترهای خط انتقال، ۴
- مدل و عملکرد خطوط انتقال، ۴
- امواج سیار، ۱
- سیستم‌های توزیع، ۲
- شبکه‌های هوشمند، ۲



روش ارزیابی:

بروزه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۳۵	٪۳۵	٪۳۰
عملکردی			

منابع:

1. J. D. Glover, T. Overbye, M. S. Sarma, Power System Analysis and Design. 6th ed., Cengage Learning, 2016.
2. H. Saadat, Power Systems Analysis, 3rd Edition, PSA Publishing LLC, 2011.
3. J. J. Grainger and W. D. Stevenson, Power Systems Analysis, 3rd Edition. 1994.
4. J. D. Glover, M. S. Sarma, and T. Overbye, Power System Analysis and Design, 5th Edition. 2012



نام فارسی درس: سیستم‌های دیجیتال ۱
نام انگلیسی درس: Digital Systems ۱

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	همتیاز: مدارهای الکترونیکی ۱	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

در این درس مبحث اصلی طراحی سیستم‌های دیجیتال از سطح ترانزیستور و گیت، تا سطح انتقال داده است. انتقال مشخصات فیزیکی سطح پایین از سطح پایین و افزارهای فیزیکی به سطح بالاتر در طول درس مورد بحث قرار می‌گیرد.

درس با مقدمه‌ای بر سیستم‌های دیجیتال و آشنایی دانشجویان با روند طراحی آغاز می‌شود. در ادامه دانشجویان با سیستم مبنای عددی آشنا می‌شوند و سیستم شمارش بر مبنای ۲ و ۱۶ را فرا می‌گیرند. در ادامه‌ی درس چگونگی طراحی یک تابع منطقی به کمک ترانزیستورها مورد بحث قرار می‌گیرد. مدارات مبتنی بر کلیدها، مدل‌های زمانی و مدل‌های زمانی RC نیز در ادامه مطرح می‌شوند. کد Verilog کلیدها نیز در کنار مدل‌های گرافیکی آن‌ها آموزش داده می‌شود.

پس از آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه‌ی گیت‌ها و سوییچ‌ها، جبر منطقی و استفاده از جدول کارنو برای بهینه‌سازی مدارهای منطقی به آن‌ها آموزش داده می‌شود. در کنار این مفاهیم توصیف Verilog جملات منطقی نیز معرفی می‌شود.

پس از بخش کامل مفاهیم سوییچ‌ها و گیت‌ها نوبت به توصیف اجزاء ترکیبی مدارات منطقی می‌رسد. این اجزاء شامل جمع کننده، مالتیپلکسر، دیکودر و ... می‌شوند. در ادامه توصیف این مدارات در Verilog مورد بحث قرار می‌گیرد و در نهایت این مبحث با معرفی افزارهای مبتنی بر آرایه‌های منطقی مانند PAL, PROM, ROM, CPLD, PLD و FPGA به پایان می‌رسد.

بخش بعدی درس به معرفی مدارات ترکیبی اختصاص دارد. در این بخش ابتدا مفهوم حالت سیستم معرفی می‌شود و در ادامه مدارات ترکیبی پایه مانند Latch, DFF, Flip-Flop, Latch و اشکال گوناگون رجیسترها و شمارندها نشان داده می‌شوند. در انتها نیز این بحث با معرفی ماشین حالت، دیاگرام حالت‌ها و ماشین‌های Moore و Mealy پایان می‌یابد.

در بخش انتهایی نیز طراحی در سطح انتقال داده مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. این بخش ابتدا با آموزش چگونگی استفاده از اجزاء موجود برای طراحی در سطح انتقال داده آغاز می‌شود. در ادامه چگونگی تقسیم بندی یک طراحی به دو بخش Controller و Datapath مطرح می‌گردد و یک مثال کامل از این مطلب مشاهده می‌شود. این بخش هم با مطرح شدن بحث چگونگی اتصال اجزاء RTL و چگونگی ارتباط میان آن‌ها پایان می‌یابد.



بخش پایانی نیز اختصاص به آموزش طراحی ناهمگام دارد. این بخش با معرفی یک مثال کامل طراحی ناهمگام شروع می‌شود و در ادامه با معرفی چندین مثال گوناگون به طور کامل آموزش داده می‌شود.

سرفصل درس:

نظری:

- روند طراحی دیجیتال
- سیستم اعداد
- طراحی در سطح ترانزیستور و تایمینگ آن، شبیه‌سازی
- تایمینگ در سطح گیت بر مبنای تایمینگ، سطح ترانزیستور، تاخیر و خطر بروز خطا
- بهینه‌سازی مدارت منطقی، جدول کارنو، شبیه‌سازی
- EPIPI Implicant Minterm و ساده‌سازی
- توصیف کیوبیک، روش‌های بهینه‌سازی کامپیوتری
- مدارهای ترکیبی، کاربردها، افزون‌سازی
- مدارهای تکراری
- افزارهای قابل برنامه‌ریزی، از ROM تا FPGA
- کنترل Flip Flop همگام، ناهمگام، کنترل کلاک و ...
- ماشین حالت محدود، توصیف، پیاده‌سازی، شبیه‌سازی
- روش‌های مختلف پیاده‌سازی ماشین حالت، one-hot و ...
- مدارات ترتیبی، کاربردها، افزون‌سازی
- تعریف Controller و Datapath در طراحی RTL
- تایمینگ در سطح RTL، سیگنال‌های کنترلی و ...
- بخش بندی سیگنال‌های کنترلی، طراحی و پیاده‌سازی RTL شبیه‌سازی
- Handshaking، مشترک مازی پاس و ارتباط افزاره با افزاره
- مدارات ناهمگام
- معرفی خطاهای مختلف در سیستم و چگونگی طراحی برای کاهش احتمال بروز این خطاهای



روش ارزیابی:

پروژه (تصویرت در صد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (تصویرت در صد مشخص گردد)	میان ترم (تصویرت در صد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (تصویرت در صد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۴۰. عملکردی	٪۳۰.	٪۳۰.

منابع:

1. "Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design", Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Stephen Brown, Zvonko Vranesic, McGraw-Hill Publishing, 2013.
2. "Digital Logic Circuit Analysis & Design" Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll J. David Irwin, Prentice-Hall, Inc., 1996.
3. "Digital Design Principles and Practices," John F. Wakerley, Prentice Hall, 1993.
4. "Introduction to Switching Theory and Logical Design" F. J. Hill and G. R. Peterson, Third Edition, John Wiley and Sons, 1981.
5. "Digital Logic Circuit Analysis & Design" Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll J. David Irwin, Prentice-Hall, Inc., 1996.
6. "Digital Design Principles and Practices," John F. Wakerley, Prentice Hall, 1993.
7. "Introduction to Switching Theory and Logical Design" F. J. Hill and G. R. Peterson, Third Edition, John Wiley and Sons, 1981.



نام فارسی درس: سیستم‌های دیجیتال ۲
نام انگلیسی درس: Digital Systems 2

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیشنباز: سیستم‌های دیجیتال ۱	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

هدف از این درس، از یک طرف، آشنایی دانشجویان با میکروکنترلرهای ARM به همراه معماری و واسطهای آنها است. از طرف دیگر، دانشجویان با ساختار FPGA ها و پیاده سازی های متفاوت سیستمهای دیجیتال بر روی FPGA ها نیز آشنا خواهند شد. همچنین دانشجویان دید کافی نسبت به چگونگی طراحی توامان سخت افزار و نرم افزار مرتبط با یک سیستم دیجیتال کامل را می آموزند.

سرفصل درس:

نظری:

- مقدمه ای بر میکروکنترلرهای ARM و میکروپروسسورها
- آشنایی با میکروکنترلرهای ARM به همراه مفاهیم مرتبط با معماری آنها
- چگونگی استفاده از قابلیت های جانبی میکروکنترلرهای ARM از جمله تایмер، پورت سریال و ورودی/خروجی ها.
- آدرس دهی ورودی و خروجی ها و سایر قسمت های مرتبط با میکروکنترلر و آشنایی با AMBA BUS و پرونکل های این پاس جهت تسهیل فرایند طراحی سیستمهای دیجیتال
- چگونگی نوشن کد نرم افزاری بهینه منطبق با معماری میکروکنترلرهای ARM
- مقدمه ای از عبارات منطقی قابل پروگرام شدن
- ساختار FPGA ها و چگونگی سنتز مدارهای دیجیتال جهت پیاده سازی روی FPGA
- روند طراحی سخت افزار و بررسی مشخصات زمانی سخت افزار طراحی شده
- استفاده از مازول های بیش طراحی شده در سیستم برای تسریع زمان طراحی
- چگونگی طراحی سخت افزار با استفاده از توصیف سطح بالا مانند Matlab
- طراحی سیستمی مبتنی بر پردازنده ها (NIOS II) بر روی FPGA
- پیاده سازی سیستمهای ذهنی به همراه چگونگی تفکیک برنامه به قسمت های مناسب برای پیاده سازی سخت افزاری و روش های پروفایل گیری از کد نرم افزاری



روش ارزیابی:

پژوهه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
%۱۰	آزمون های نوشتاری %۳۵	%۲۵	%۳۰
عملکردی			

منابع:

1. D. A. Patterson, and J. L. Hennessy, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", 5th Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2014.
2. A. N. Sloss, D. Symes, and C. Wright, ARM System Developer's Guide, 2004.
3. S. Furber, ARM System on Chip Architecture, 2000.
4. P. P. Chu, Embedded SOPC Design with Nios II Processor and Verilog Examples, 2012.



نام فارسی درس: آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری
 نام انگلیسی درس: Electrical Measurement and Circuit Laboratory

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: عملی	تعداد واحد: ۱ واحد
آموزش تکمیلی: مدار	همنیاز: مدارهای الکتریکی ۱	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نمونه‌های پرکاربرد دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی، نحوه تنظیم و کالیبره، شناخت خطاهای و محدودیت‌های هر کدام از آنها می‌باشد. علاوه بر این درک عمیق مفاهیم مطرح شده در درس مدارهای الکتریکی ۱ با انجام آزمایش‌های گام به گام مطابق سرفصل‌های درس مربوطه و شناخت تفاوت‌های دنیای تئوری و دنیای واقعی و نیز آشنایی و کار با یک نرم‌افزار شبیه‌سازی مدارهای الکتریکی از اهداف مهم دیگر این درس می‌باشد.

سرفصل درس:

نظری:

- آشنایی مقدماتی با نرم‌افزار Multisim (و نرم‌افزار Labview در برخی نرم‌ها) به همراه ذکر قوانین آزمایشگاه و وظایف و حقوق دانشجویان
- آشنایی مقدماتی با اسیلوسکوپ (اجام کار عملی با آن، تنظیم و کالیبره اسیلوسکوپ، آشنایی با مدار داخلی پروب و تنظیم خازن داخلی آن، بررسی وضعیت DC و AC کاوالهای و اثرات مخرب آن، آشنایی مختصر با فانکشن ژنراتورها و ...)
- آشنایی با اصول عملکرد اسیلوسکوپ، شناخت کاربردها و استفاده از آن به صورت حرله‌ای تر (بررسی بلوک تریگر و مشاهده سطح تریگر، بررسی مد تریگر Auto و Norm تریگر خارجی، بررسی اثر بارگذاری اسیلوسکوپ و پروپهای آشنایی مختصر با منابع تغذیه dc و ...)
- آشنایی با مولتی‌مترهای دیجیتال (بررسی چگونگی عملکرد، پاسخ فرکانسی و مقاومت درونی آنها در عملکردهای مختلف و رنج‌های مختلف، یادگیری موارد پرخطر در استفاده از مولتی‌مترها و منابع تغذیه و بررسی عملکرد اهم‌متری و تست دیودی آنها و ...)
- مدارهای مقاومتی (بررسی قوانین تونن-نورتن، جمع آثار، قضیه انتقال توان ماکسیمم، پل وتسون و ...)
- مدارهای غیرخطی با دیودها (بررسی مشخصات دیودها در حالت بایاس معکوس و مستقیم، مشاهده مشخصه غیرخطی شبکه دیودی به کمک اسیلوسکوپ، اندازه‌گیری نقطه کار شبکه غیرخطی در مدار و ...)
- تقویت‌کننده‌های عملیاتی (بررسی آب‌امب در مدار وارونگر و ناوارونگر، اشباع آب‌امب، پاسخ فرکانسی آب‌امب، مدار جمع‌کننده و منبع جریان به کمک آب‌امب و ...)



- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه اول (بررسی پاسخ گذرا و اندازه‌گیری ثابت زمانی مدار، بررسی مدارهای مرتبه اول در حالت انتگرال گیری و مشتق گیری، مشاهده تأثیرات نامطلوب مقاومت درونی فاکشن (نراتور و مقاومت اهمی سلف بر روی سیگنال ورودی و ثابت زمانی مدار، استفاده از امکانات اسیلوسکوپ برای اندازه‌گیری دقیق‌تر ثابت زمانی مدار و ...)
- پاسخ زمانی مدارهای مرتبه دوم (بررسی انواع پاسخ‌های گذرا مدارهای مرتبه دوم، اندازه‌گیری مقاومت بحرانی، ثابت زمانی، ضربی میرایی، فرکانس نوسانات و فرجهش در این مدارها و ...)
- پاسخ فرکانسی مدارهای مرتبه اول (اندازه‌گیری دامنه، فاز و فرکانس قطع در فیلترهای پایین گذر و بالاگذر، بررسی دامنه و اختلاف فاز خروجی و ورودی از روی منحنی‌های لیساژو، مشاهده منحنی‌های لیساژو برای سیگنال‌های با نسبت فرکانسی ۲ و ۳ برابر و ...)
- پاسخ فرکانسی مدارهای مرتبه دوم (بررسی رفتار فیلتری مدار به ازای خروجی‌های مختلف، اندازه‌گیری فرکانس تشدید، مشاهده خروجی سینوسی به ازای ورودی همیشه برای یک فیلتر میانگذر و بررسی شرایط لازم آن، بررسی عملکرد تقویت کنندگی ولتاژ مدار RLC سری، اندازه‌گیری ضربی کیفیت مدار و ...)
- تطبیق امپدانسی و قضیه انتقال توان ماکسیمم (طرایح المان‌های مدار تطبیق، اندازه‌گیری فرکانس تطبیق و ماکسیمم توان منتقل شده، اندازه‌گیری توان بدون مدار تطبیق و مقایسه با حالت قبل)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پرورده
(بصورت درصد مشخص	(گردد)	(بصورت درصد مشخص	(بصورت درصد مشخص
%۸۲	ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۱۸	گردد
		عملکردی	ندارد

منابع:

1. رضانی، شیما، عباس عظیمی، مجید، شایگانی اکمل، امیرعباس، دستور کار آزمایشگاه مدار و اندازه‌گیری الکتریکی، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران، ویرایش بهار ۱۳۹۴.
2. A. Ganago and J. L. Sleight, Circuits Labs Student Manual,
3. Lab Experiments Using NI ELVIS II and NI Multisim, Ann Arbor, University of Michigan, 2010.



نام فارسی درس: آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی ۱
 نام انگلیسی درس: Electrical Machine Laboratory ۱

نوع درس: تخصصی	نوع واحد: عملی	تعداد واحد: ۱ واحد
آموزش تکمیلی، ندارد	پیشیاز: ماشین‌های الکتریکی ۱	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

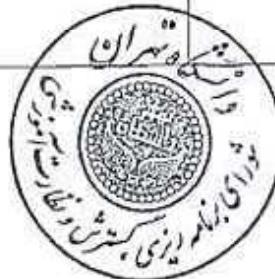
هدف این درس آشنایی با ساختمان و بررسی مشخصه‌های ماشین‌های الکتریکی DC و ترانسفورماتورهای تکفاز و سه فاز همچنین آشنایی با سیم پیچی استاتور موتور سه فاز سرفصل درس:

نظری:

- آشنایی با محیط، متابع برق، خطرات و نکات ایمنی آزمایشگاه
- آشنایی با ساختمان و اجزا موتور القایی و سیم پیچی استاتور سه فاز
- آزمایش ترانسفورماتور تکفاز شامل بی‌باری، اتصال کوتاه، پلاریته، مقاومت DC و بارگیری از ترانسفورماتور
- بررسی انواع کمتواسیون در زنرادر DC تحریک مستقل
- کنترل سرعت موتور DC شنت و محاسبه بازده
- مشخصه‌های موتور سری DC و راه اندازی آن
- تعیین مشخصه‌های زنرادر شنت و تحریک مستقل
- آشنایی با ترانسفورماتور سه فاز و انواع اتصالات آن و عیب یابی ترانسفورماتور سه فاز
- سیم پیچی عملی استاتور موتور سه فاز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	بروزه
(بصورت درصد مشخص)			
٪.۵	ندارد	٪.۲۵	ندارد



منابع :

1. P. S. Bimbhra, Generalized Theory of Electrical Machines, Khanna Publishers, India, 2007.
2. J. Nagrath, D. P. Kothari, Electrical Machines, McGraw Hill, 2006
3. Stephan J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw Hill, 2004
4. P. C. Sen, Principles of Electric Machines and Power Electronics, John Wiley & Sons, 2013
5. A.E. Fitzgerald, Electric Machinery, McGraw Hill, 2003



نام فارسی درس، آزمایشگاه الکترونیک ۱
نام انگلیسی درس، Electronic Laboratory I

تعداد واحد، ۱ واحد	نوع واحد، عملی	نوع درس، تخصصی
تعداد ساعت، ۳۲ ساعت	پیشیاز، آزمایشگاه مدار و اندازه گیری همیاز، الکترونیک ۱	آموزش تکمیلی، ندارد

هدف درس:

دیدن نتایج عملی آنچه که در درس الکترونیک ۱ فراگرفته شده و آموزش بستن مدارات الکترونیکی و جواب گیری از آنها

سرفصل درس:

نظری

- آشنایی با نحوه کار اسیلوسکوپ
- تعیین مشخصات دیود پیوندی PN
- کاربردهای دیود پیوندی PN
- مشخصات DC ترانزیستورهای پیوندی دوقطبی (BJT)
- تقویت کننده های سیگنال BJT - قسمت اول: تقویت کننده امپلی میتر
- تقویت کننده های سیگنال BJT - قسمت دوم: تقویت کننده های بیس مشترک و کلکتور مشترک
- تقویت کننده های سیگنال BJT - قسمت سوم: تقویت کننده های چند طبقه
- مدارات ترانزیستوری با امپدانس ورودی زیاد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروردۀ
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
%۷۵	ندارد	آزمون های نوشتاباری عملکردی ٪۲۵	ندارد



منابع :

1. Fundamentals of Microelectronics, 2nd Edition, Behzad Razavi, 2013.
2. Microelectronic Circuits (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering) 7th edition, Adel S. Sedra, 2014.
3. Razavi, B., Fundamentals of microelectronics. Jhon Wiley india Pvt. Ltd, 2009.
4. Sedra, A.S. and K.C. Smith, Microelectronic circuits. Seventh Edition ed. Vol. 1. 2014: New York: Oxford University Press.



نام فارسی درس؛ آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی
 نام انگلیسی درس؛ Linear Control Systems Laboratory

نوع درس؛ تخصصی	نوع واحد؛ عملی	تعداد واحد؛ ۱ واحد
آموزش تکمیلی؛ ندارد	همنیاز؛ سیستم‌های کنترل خطی	تعداد ساعت؛ ۳۲ ساعت

هدف درس؛

هدف این درس هدف این درس برقراری ارتباط بین درس‌های تئوری در مهندسی برق کنترل با کاربردهای آنها در صنعت می‌باشد.

سرفصل درس؛

نظری؛

- آشنایی با متلب
- شناسایی تابع تبدیل در حوزه فرکانس
- پاسخ زمانی سیستم‌های خطی
- آشنایی با SimMechanics
- آشنایی با LabVIEW
- کنترل کننده پیش فاز و پس فاز
- طراحی کنترل کننده PID با LabVIEW
- کنترل موقعیت موتور DC
- کنترل سیستم‌های گرمایی



روش ارزیابی؛

پروردۀ (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری	ندارد	۷۷
	عملکردی ٪۳		



منابع

1. K. Ogata, Modern Control Engineering, 5th Edition, Prentice Hall, 2010.
2. Norman S. Nise, Control Systems Engineering, 4th edition, John Wiley and Sons Inc., United States, 2004.
3. J. J. D'Azzo, C. H. Houpis, and S. N. Sheldon, Linear control system analysis and design with MATLAB. 2003.
4. R. C. Dorf and R. H. Bishop, Modern Control Systems. 2011.



نام فارسی درس: آزمایشگاه سیستم‌های دیجیتال ۱
 نام انگلیسی درس: Digital Systems Laboratory ۱

نوع درس، تخصصی	نوع واحد: عملی	تعداد واحد: ۱ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش‌نیاز: سیستم‌های دیجیتال ۱	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

- یک سیستم دیجیتال شامل المان‌های ریز و FPGA به همراه ارتباط‌های آن‌ها با سنسورها و دیگر مدارهای آنالوگ، ساخته می‌شود.

- بخش‌های دیجیتال در سطح RTL با استفاده از ابزار شبیه‌سازی و سنتز طراحی و پیاده‌سازی می‌شود.

سرفصل درس:

نظری:

- آشنایی با زمان‌بندی و طراحی در سطح گیت و آشنایی با المان‌های ریز

- آشنایی با وسائل اندازه‌گیری و عیب‌یابی مدارهای ساخته شده با المان‌های ریز، درون FPGA و قسمت‌های آنالوگ.

- استفاده از ابزار شبیه‌سازی و سنتز و برنامه‌ریزی FPGA

- طراحی در سطح RTL و پیاده‌سازی بر روی برد آموزشی FPGA

- برقراری ارتباط میان سیستم پیاده شده بر روی basic IO با FPGA

- ساخت و استفاده از A/D و D/A برای برقراری ارتباط سنسورها با مدارهای درون FPGA

روش ارزیابی:

بروزه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)			
ندارد	آزمون‌های نوشتاری ندارد	ندارد	% ۱۰۰
	عملکردی		



منابع :

1. "Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design", Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Stephen Brown, Zvonko Vranesic, McGraw-Hill Publishing, 2013.
2. "Digital Logic Circuit Analysis & Design" Victor P. Nelson, H. Troy Nagle, Bill D. Carroll J. David Irwin, Prentice-Hall, Inc., 1996.



A.

نام فارسی درس: آزمایشگاه سیستم‌های دیجیتال ۲
 نام انگلیسی درس: Digital Systems Laboratory II

نوع درس: تخصصی	نوع واحد، عملی	تعداد واحد، ۱ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیش‌نیاز: سیستم‌های دیجیتال ۲. آزمایشگاه سیستم‌های دیجیتال ۱	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

هدف درس:

هدف از این آزمایشگاه، آشنایی عملی دانشجویان با مفاهیم آموخته شده در درس سیستم‌های دیجیتال ۲ به همراه انجام پیاده‌سازی‌های سیستمهای دیجیتال متفاوت بر روی میکروکنترلرهای ARM و FPGA ها می‌باشد.

سفرفصل درس:

عملی:

- کار با ورودی و خروجی‌های میکروکنترلر ARM و راه اندازی چراغ چشمک زن با استفاده از تایمر
- راه اندازی یک مازول SPI با استفاده از میکروکنترلر ARM
- راه اندازی رابط UART روی میکروکنترلر ARM و دریافت اطلاعات از کامپیوتر توسط این پورت و نمایش آن روی LCD
- طراحی و پیاده‌سازی مازول UART در FPGA و اتصال FPGA به کامپیوتر توسط رابط UART
- راه اندازی NIOS II روی FPGA و ایجاد یک محیط گرافیکی ساده روی پورت VGA
- راه اندازی اسیلوسکوپ دیجیتال توسط ADC تعبیه شده در میکروکنترلر ARM و انتقال نمونه‌ها توسط رابط UART به FPGA و نمایش شکل موج روی مانیتور توسط رابط گرافیکی راه اندازی شده در آزمایش قبیل

روش ارزیابی:

پژوهش	آزمون‌های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان‌ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون‌های نوشتاری ندارد	ندارد	٪ ۱۰۰



منابع :

1. A. N. Sloss, D. Symes, and C. Wright, ARM System Developer's Guide, 2004.
2. S. Furber, ARM System on Chip Architecture, 2000.
3. P. P. Chu, Embedded SOPC Design with Nios II Processor and Verilog Examples, 2012.



نام فارسی درس: فیزیک مدرن

نام انگلیسی درس: Modern Physics

نوع درس: اختیاری	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیشیاز: فیزیک ۲	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مقاهیم ذیل می باشد

- تاریخچه فیزیک مدرن

- دوگانگی رفتار موجی و ذرهای

- معادله شرودنیگر و کاربرد آن

- سیستم‌های بس ذرهای

- بررسی آماری سیستم‌های بس ذره ای

- توصیف کوانتمی الکترون‌ها در شبکه

- فیزیک نیمه هادی‌ها

سرفصل درس:

نظری:

- دوره مکانیک کلاسیک: بررسی نظریات نیوتون و ماکسول و عدم توانایی آن نظریات در توصیف پدیده‌های همچون تابش جسم سیاه و اثر فوتوالکتریک

- مکانیک کوانتمی قدیمی: بررسی نظریه کوانتش در مدل پلانک و بوهر

- مکانیک کوانتمی مدرن: معادله شرودنیگر و حل آن برای مسائل چاه پتانسیل یک و دو بعدی، احتمال عبور و بازنتاب از سد پتانسیل و پدیده توئل زنی

- اتم هیدروژن: حل معادله شرودنیگر سه بعدی برای پتانسیل کولومبی و تقارن کروی، عملکردن زمان زاویه ای، اعداد کوانتمی و اریتال‌ها

- سیستم‌های بس ذره ای: عدم تمییز پذیری ذرات در سیستم‌های کوانتمی، تقارن تابع موج با تبادل ذره، فرمیون‌ها و بوزون‌ها

- مکانیک آماری: دوره مقاهیم آماری، میکرو و ماکرو حالت‌ها، ذرات تمییز پذیر و آمار بولتزمن، فرمیون‌ها و آمار فرمی، بوزون‌ها و آمار بوز-انیشتین

- فیزیک حالت جامد: ساختار‌های کریستالی و توصیف کوانتمی ذرات در کریستال، قضیه بلاخ، نوار و گاف انرژی الکترون‌ها در کریستال



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
%۱۰	آزمون های نوشتاری %۵ عملکردی	%۳۰	%۱۰

منابع :

1. J. Morrison, "Modern Physics for Scientists and Engineers," Academic Press; 2nd edition (2015).
2. K. Krane, "Modern Physics," Wiley; 3rd edition (2012).
3. R. Eisberg, R. Resnick, "Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles," John Wiley and Sons, 2nd, (1985).



نام فارسی درس؛ فیزیک الکترونیک
نام انگلیسی درس؛ Electronic Physics

نوع درس، اختیاری	نوع واحد، نظری	تعداد واحد، ۳ واحد
آموزش تکمیلی؛ ندارد	پیشنهاد؛ فیزیک مدرن	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم ذیل می باشد:

- آشنایی دانشجویان با نظریه ابتدایی خواص الکتریکی، حرارتی و نوری هادی ها، نیمه هادی ها و عایق ها.
- امکان بکارگیری آنها در ساخت ادوات الکتریکی و نوری.
- درگ عمیق تر دانشجویان از ادوات موجود الکتریکی و نوری تا آن حد که بتوانن مدارات را طراحی و مورد تحلیل قرار دهند.
- افزایش توانایی دانشجویان به طراحی و کاربرد ادوات جدید نوری و الکتریکی



سرفصل درس:

نظری:

- باندهای انرژی و حاملهای بار در نیمه هادی
- حاملهای اضافی و معادلات انتقال بار در نیمه هادی
- اتصال PN، طریقه ساخت، پتانسیل اتصال، جریان در اتصال PN، معادلهی جریان در دیود PN
- انواع شکست در اتصال PN
- کارکرد دیود در شرایط AC، خازن ناحیهی اتصال
- کارکرد دیود اتصال فلز به دیود نیمه هادی
- ترانزیستور اثر میدان، خازن ایدهآل MOS، اثر سطح، روابط جریان و ولتاژ در ترانزیستور MOSFET
- ترانزیستور دو قطبی؛ حال معادلات انتقال و پیدا کردن روابط جریان و ولتاژ، مدل کارکرد این ترانزیستور در حالت کلی.
- ادوات نوری؛ سلول خورشیدی، فوتودیکتور، LED مختصری از لیزر نیمه هادی.



روش ارزیابی:

پروره	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۵۵ عملکردی	٪۳۵	٪۱۰

منابع :

1. Solid-State Electronic Devices: Ben G. Streetman, Prentice-Hall, 7th edition, 2014
2. Modular Series on Solid State Devices, Ed: Robert F.Pierret. Gerald.W.Neudeck



نام فارسی درس: الکترونیک ۳
نام انگلیسی درس: Electronic ۳

نوع درس، اختیاری	نوع واحد، نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی، ندارد	پیشنباز، الکترونیک ۲	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

- آشنایی با مدل ترانزیستور های CMOS و BJT برای تحلیل پاسخ فرکانسی مدار؛ پاسخ فرکانسی مدار، بررسی پایداری فرکانسی مدارهای الکترونیکی با فیدبک، و روشهای جبران سازی فرکانسی مدارهای با فیدبک.

سرفصل درس:

نظری:

- مدلهای ترانزیستور MOS و BJT مبتنی بر فیزیک مقدماتی ادوات
- آشنایی با روشهای بدست آوردن پاسخ فرکانسی تقویت کنندها و آرایشهای متداول یک طبقه، تفاضلی، و چند طبقه و معرفی پارامترهای مهم پاسخ فرکانسی
- معرفی و تحلیل فرکانسی توبولوژی های با کاربرد زیاد در مدارهای آنالوگ نظیر کاسکود، و تقویت کننده های عملیاتی
- تحلیل پایداری فرکانسی مدارهای با فیدبک (جه تفاضلی و چه هودمنسترک)
- طراحی تقویت کننده عملیاتی دوطبقه و معرفی روشهای پایدارسازی فرکانسی در آن



روش ارزیابی:

پروردۀ (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
%۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۰ عملکردی	%۳۰	%۵



1. Behzad Razavi, "Design of Analog CMOS Integrated Circuits," 2nd Edition, McGraw-Hill Education, 2017.
2. Design of Analog CMOS Integrated Circuit, Behzad Razavi, McGraw-Hill 2001
3. Analysis and design of Analog Integrated Circuits, Gray–Hurst–Lewis–Mayer, Fourth Edition John Wiley & SONS INC. 2004
4. Design of Analog Integrated circuit & systems, Kenneth R. Laker, Willy M.C. Sansen, McGraw-Hill 1994
5. Microelectronic Circuit, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Saunders College publishing 1991
6. Analog Integrated Circuit Design, David A. Johns, Ken Martin, John Wiley & Sons Inc.1997



نام فارسی درس؛ مدارهای مخابراتی
نام انگلیسی درس؛ Communication Circuit

نوع درس؛ اختیاری	نوع واحد؛ نظری	تعداد واحد؛ ۳ واحد
آموزش تکمیلی، تدارد	پیشناز، الکترونیک، ۲، اصول سیستم های مخابراتی	تعداد ساعت؛ ۴۸ ساعت

هدف درس؛

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم ذیل می باشد:
معرفی تحلیل های بنیادی و روش های طراحی زیر سیستم های مدارهای مخابراتی مدرن.
مطلوب درس مبتنی بر فصولی از کتابهای مرجع، مقالات و تجارت استاد درس می باشد.

سرفصل درس؛

نظری؛

- مژوور کلی سیستم ها و مدارهای مخابراتی.
- معماری های مختلف فرستنده و گیرنده در فرکانس های رادیوئی.
- کاربردهای معمول (مخابرات سیار، چند بانده، چند کاربره، طیف گسترده).
- استانداردهای ارسال داده ها بصورت بی سیم.
- عملکرد غیر خطی (اعوجاج، اینتر مدولاسیون، فشرده شدن بهره، ...).
- اسیلاتورها (معماری، پایداری فرکانس، نویز فاز و ...).
- میکسرهای فرکانس (معماری ها، خطی سازی، رادیویی نرم افزاری و).
- تقویت کننده های کم نویز (بهره توان، پایداری، تطبیق امبدانس، عدد نویز و).
- حلقه های قفل فاز (تقسیم کننده های فرکانس، سینتی سایزرهای فرکانس، سایر کاربردهای PLL و).
- تقویت کننده های توان RF (کلاس های کار، راندمان توان، عملکرد غیر خطی، خطی سازی و).
- مدولاسیون و دی مدولاسیون (آنالوگ، دیجیتال، OFDM و).
- کنترل اتوماتیک بهره (AGC)، کنترل اتوماتیک فرکانس (AFC)، کنترل حساسیت زمانی (STC).



روش ارزیابی:

بروزه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
%۱۰	آزمون های توشتاری %۳۰	%۳۰	%۳۰
عملکردی			

منابع :

1. Introduction to Wireless Communication Circuits, 2018, (River Publishers Series in Circuits and Systems), by Forouhar Farzaneh, Ali Fotowat, Mahmoud Kamarei, Ali Nikoofard, Mohammad Elmi
2. "RF Microelectronics", Behzad Razavi, 2011.
3. "RF Circuit Design: Theory & Applications", Reinhold Ludwig, Gene Bogdanov, 2008.
4. O. P. Gandhi, Microwave Engineering and Applications, Pergamon Press, 1981.
5. S.Y. Liao, Microwave Devices and Circuits. Third Edition, Prentice Hall, 1990
6. M. L. Sisodia and G. S. Raghuvanshi, Microwave Circuits and Passive Devices, Wiley Eastern Limited, New Delhi, 1987



نام فارسی درس: الکترونیک صنعتی
نام انگلیسی درس: Industrial Electronics

نوع درس: اختیاری	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی: ندارد	پیشنباز: الکترونیک ۲	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

هدف این درس آشنا نمودن دانشجویان با مفاهیم ذیل می باشد:

- آشنایی دانشجویان با دیودهای توان و کلیدهای قدرت
- آشنایی دانشجویان با مفهوم مد کاری سوئیچینگ
- آشنایی به طراحی و پیاده سازی مبدل های پاوه سوئیچینگ
- آشنایی با نحوه طراحی و ساخت سلف و ترانسفورماتور الکترونیک قدرت
- آشنایی با طراحی و روش کنترل آینورترهای قدرت
- آشنایی به یکسوسازهای دیودی و تریستوری و کاربرد آنها در صنعت

سرفصل درس:

نظری:

- مقدمه ای درباره الکترونیک صنعتی و کاربردهای آن
- معرفی دیودهای توان و کلیدهای قدرت
- مبدل های dc/dc و نکات عملی
- روش طراحی سلف و ترانس
- مبدل های ac/dc
- یکسوکننده های دیودی
- معرفی تریستور و انواع آن
- یکسوکننده های تریستوری



روش ارزیابی:

پژوهه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
ندارد	آزمون های نوشتاری ٪۴۵ عملکردی	٪۳۵	٪۲۰

منابع :

1. Muhammad H. Rashid, Power Electronics: Circuits, Devices & Applications (4th Edition), Prentice Hall, 2014.
2. Ned. Mohan, "power electronics: converters, applications, and design," John Wiley and Sons INC, 2002
3. Power Electronics: circuits, devices and applications by Rashid, 2013.



نام فارسی درس: طراحی بر اساس ریزپردازنده
 نام انگلیسی درس: Microprocessor Based and Embedded Design

نوع درس، اختیاری	نوع واحد، نظری	تعداد واحد: ۳ واحد
آموزش تکمیلی، تدارد	پیشناز، سیستم‌های دیجیتال ۲	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

هدف درس:

- این درس که بیشتر به صورت عملی طراحی شده است در دنیای جدید اینترنت اشیاء، طراحی جا سازی شده (Embedded design) و سامانه های زمان-واقعی بسیار به درد بخور می باشد. هدف درس این است که دانشجویان بتوانند به کمک ریزپردازنده در تمام موقعیتها مورد نیاز طراحی را انجام بدهند.

سرفصل درس:

نظری:

۱- طراحی سیستم دیجیتال

- طراحی بر اساس میکروپروسسور و میکروکنترلر

۲- انواع پردازنده ها

۳- مقایسه میکروپروسسور با میکروکنترلر

۴- برنامه نویسی اسembly

۸۰۸۸-۵

• ترکیب و معرفی پینها

• مودهای عملیاتی

• باشهای آدرس، داده و کنترل

۴- طراحی واسط حافظه

• قابلیت آدرس دهی در سطح بایت

• سگمنتها (برنامه، داده، پشته و ...)

• دیکود کردن آدرس (کامل و جزئی)

• واسط ۸ بیت و ۱۶ بیت

• حافظه ROM و RAM

۷- طراحی واسط ورودی / خروجی

• طراحی ورودی

• طراحی خروجی



- ورودی / خروجی ۸ بیتی و ۱۶ بیتی
- مفهوم دست دادن (hand shaking) در ورودی / خروجی
- ارتباط به صورت پولینگ (polling) یا وقه (interrupt)
- میکرو کنترلر AVR
 - انواع و پکیجها
 - ساختار هاروارد و خط لوله ای
 - ترکیب و معرفی پینها
 - تولید سیگنال کلک
 - زبان اسembly
 - رجیسترها، رجیسترها ورودی / خروجی، باسهای آدرس و داده
 - حافظه و ورودی / خروجی در AVR
- کاربردهای ورودی / خروجی
 - LCD
 - موتور پله ای
 - مبدل دیجیتال به آنالوگ
 - مبدل آنالوگ به دیجیتال
 - کنترل موتور DC و PWM
 - حسگرهای تصحیح سیگنال (signal conditioning)
 - AVR
 - مبدل آنالوگ به دیجیتال در AVR
 - زمان بندی عملیات حافظه
 - hold و setup
 - نمودار زمانی خواندن و نوشتن در پردازنده
 - نمودار زمانی خواندن و نوشتن در حافظه
 - نیازمندی های زمانی خواندن
 - نیازمندی های زمانی نوشتن
 - تایمر
 - شمارنده / تایمر
 - پشت سر هم گذاشتن (cascading)
 - watch-dog



• تایمر قابل تنظیم و برنامه ریزی	-۱۳
تایمیر در AVR	
• مود فرمال / CTC	
تولید سیگنال	
• ضبط ورودی (input capture)	
PWM	•
وققه	-۱۴
• انواع وققه	
• وققه های ورودی	
• وققه های خروجی	
بردار وققه	
• برنامه خدمت وققه	
• فحوده پاسخ به وققه	
• کنترل کننده وققه قابل برنامه ریزی	
وققه در AVR	-۱۵
وققه خارجی	•
وققه های تایمیر	•
وققه های مبدل آنالوگ به دیجیتال	•
ARM میکروکنترلر ۳۲ بیتی	-۱۶
Codevision	-۱۷
Altium designer	-۱۸
Proteus	-۱۹
بوردهای طراحی AVR	-۲۰
Raspberry Pi , Arduino	-۲۱



روش ارزیابی:

بروزه	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
%۱۰	آزمون های نوشتاری %۲۵ عملکردی	%۲۰	%۴۵

منابع :

1. The 80x86 IBM PC and Compatible Computers (Vol. 1 and 2)
2. AVR Microcontroller and Embedded Systems

