



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

مقطع کارشناسی

مهندسی برق



گروه فنی و مهندسی

مصوبه هشتصد و بیست و چهارمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۱/۱۲/۱۳

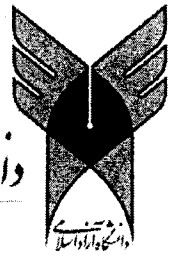
شماره: ۹۲، ۷، ۶

تاریخ:

پست: ۲۶، ۲۱۷، ۴۲۴

دانشگاه آزاد اسلامی

سازمان مرکزی



بسمه تعالی

بخشنامه به کلیه مناطق، واحدها و مراکز آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی
موضوع: ابلاغ سرفصل جدید دوره کارشناسی رشته مهندسی برق

باسلام

ضمن اعلام اینکه سرفصل جدید دوره کارشناسی رشته مهندسی برق مصوب جلسه ۸۲۴ مورخ ۹۱/۱۲/۱۳ شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری جهت بهره برداری در سایت اینترنتی معاونت آموزشی به آدرس www.amoozesh.iau.ir قرار داده شده است به آگاهی می رساند: ضمن دریافت آن از سایت، اجرای این سرفصل از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۲-۱۳۹۳ برای دانشجویان ورودی سال ۱۳۹۲ و به بعد رشته فوق الذکر الزامیست و سرفصل مصوب جلسه ۳۴۳ مورخ ۱۳۷۶/۴/۸ شورای عالی برنامه ریزی برای این گروه از دانشجویان (ورودیهای ۱۳۹۲ و به بعد) منسوخ اعلام می گردد.

(در صورت بروز مشکل در بارگذاری سرفصل با سرکار خانم کاظم تاش به شماره تلفن ۲۲۵۴۳۷۹۲ و ۲۲۵۹۰۳۹۲ تماس حاصل شود)

با آرزوی توفیق الهی

دکتر حسین بلندی

معاون آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق

کمیته تخصصی: مهندسی برق

گرایش: -

کد رشته: -

گروه: فنی و مهندسی

رشته: مهندسی برق

مقطع: کارشناسی

شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی، در هشتصد و بیست و چهارمین جلسه مورخ ۹۱/۱۲/۱۳، برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم‌الاجراء است:

(الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می‌شوند.

(ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می‌شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۱/۱۲/۱۳ جایگزین برنامه درسی مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق مصوب سیصد و چهل و سومین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی مورخ ۱۳۷۷/۴/۸ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند، لازم‌الاجراء است.

ماده ۳: برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق در سه فصل: مشخصات کلی، جدول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

رای صادره هشتصد و بیست و چهارمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی مورخ ۹۱/۱۲/۱۳ در خصوص برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق:

۱. برنامه درسی بازنگری شده مقطع کارشناسی رشته مهندسی برق که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

حسین نادری مفتی
رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی



سعید قدیمی
دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

فصل اول

مشخصات كلي



مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی برق گرایش‌های الکترونیک، قدرت، کنترل و مخابرات

مقدمه:

در اجرای اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، از جمله 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 روز افزون دانش و کاربرد مهندسی برق در زمینه‌های الکترونیک، مخابرات، قدرت و کنترل 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 هدف:

دوره کارشناسی مهندسی برق یکی از مجموعه‌های آموزش عالی در زمینه فنی و مهندسی بوده و هدف آن تربیت افراد مستعدی است که بتوانند با آگاهی علمی و فنی کافی از عهده وظایف طراحی، بهره‌برداری و توسعه، نظارت، مدیریت و نگهداری از سیستم‌های الکتریکی در زمینه‌های مرتبط برآیند و آماده ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر باشند. بر همین مبنا برنامه درسی دوره مرکب از دروس نظری، آزمایشگاهی، کارگاهی و کارآموزی و پروژه است.

۲- طول دوره و شکل نظام:

طول متوسط این دوره ۴ سال می‌باشد و برنامه‌های درسی آن برای ۸ ترم برنامه‌ریزی می‌شود. طول هر ترم ۱۶ هفته آموزش کامل است. مدت هر واحد برای درس نظری ۱۶، عملی و آزمایشگاهی اصلی و تخصصی ۳۴، کارگاهی ۵۱ و کارآموزی ۱۵۰ ساعت است. همچنین برای دروس نظری غیر عمومی، برگزاری کلاس تمرین تا سقف یک سوم واحد درس مجاز می‌باشد. تعیین گرایش تخصصی دانشجویان رشته مهندسی برق، پس از گذراندن موفقیت‌آمیز حداقل ۷۰ واحد از دروس پایه و اصلی و اخذ نمره در چهار درس الکترونیک ۲، تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱، سیستم‌های کنترل خطی و اصول سیستم‌های مخابراتی، اولویت و امتیاز دانشجوی (رابطه زیر) و ظرفیت‌های اعلام شده توسط دانشکده/گروه آموزشی، حداکثر دوبار در سال صورت می‌گیرد. تعیین گرایش دانشجویانیکه در پایان ۷ ترم تحصیل موفق به احراز شرایط نشوند و یا در اولین نوبت پس از احراز اقدام نمایند، توسط دانشکده/گروه آموزشی و با توجه به ظرفیت‌های باقیمانده انجام می‌گیرد.

$$0.2 \times (\text{معدل کتبی (مراسمی) دیپلم متوسطه}) = \text{امتیاز}$$

$$0.8 \times (\text{معدل کل دروس پایه و اصلی اخذ شده}) =$$

۳- واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی، آزمایشگاهی و کارگاهی این مجموعه، براساس معیارها و مقررات وزارت، شامل انجم، بیوستگی، تعادل، انعطاف پذیری، مهارت افزایی، و همچنین تحلیل برنامه‌های مشابه در برخی از دانشگاه‌های مشهور دنیا، ۱۴۰ و به تفکیک زیر است:



۱-۳: عمومی	۲۲ واحد
۲-۳: پایه	۲۶ واحد
۳-۳: اصلی	۵۱ واحد

۴-۳: تخصصی الزامی	۲۳ واحد
۵-۳: تخصصی انتخابی	۶ واحد
۶-۳: تخصصی اختیاری	۱۴ واحد

۴- نقش و توانایی:

فارغ‌التحصیلان این دوره آمادگی و مهارت‌های زیر را بدست خواهند آورد:

- ۱-۴: مهارت کافی در شناخت، نحوه عملکرد و چگونگی نگهداری و بهره‌برداری سیستم‌ها و کنترل و اجرای پروژه‌ها در گرایش مربوطه به ویژه به صورت گروهی
- ۲-۴: فراگیری مستمر، شناسایی و بهره‌برداری تکنولوژی‌های جدید، به ویژه فناوری اطلاعات، و ارزیابی آنها به منظور کاربرد در طرح و توسعه و نوآوری
- ۳-۴: شرکت در پروژه‌های صنعتی، تحقیقاتی و بررسی‌های فنی در زمینه گرایش تخصصی
- ۴-۴: کسب توانایی‌های لازم جهت تجزیه و تحلیل سیستم‌ها و طراحی آنها
- ۵-۴: مسئولیت‌پذیری، علاقمندی به پیشرفت حرفه‌ای، استقبال از رقابت سالم، برخورداری از وجدان کاری و مهارت‌های ارتباطی گفتاری، نوشتاری و رفتاری
- ۶-۴: برخورداری از مکارم و فضایل انسانی و کسب درک صحیح از امور فرهنگی، اجتماعی و سیاسی و احساس مسئولیت در قبال آنها

۵- ضرورت و اهمیت:

تربیت کارشناسان مهندسی برق با توجه به موارد زیر روشن است:

- ۱-۵: گسترش و نفوذ روزافزون فناوری و دانش مهندسی برق در ابعاد صنعتی، تولیدی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و خدماتی و لزوم نوآوری و به روزرسانی آنها جهت ارتقاء کیفی و توسعه توانایی بهره‌برداری از مواهب و استعدادها در این زمینه‌ها
- ۲-۵: لزوم همگامی با پیشرفت‌های جهانی در این حیطه‌ها



فصل دوم

برنامه درسي



جدول دروس عمومی معارف اسلامی

ردیف	گرایش	نام درس	تعداد واحد	نظری
۱	مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲
		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲
		انسان در اسلام	۲	۳۲
		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲
۲	اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲
		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲
		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲
		عراق عملی اسلامی	۲	۳۲
۳	انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲
		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲
		اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»	۲	۳۲
۴	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲
		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲
		تاریخ امامت	۲	۳۲
۵	آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲
		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲
۶	-	زبان فارسی	۳	۴۸
۷	-	زبان انگلیسی	۳	۴۸
۸	-	تربیت بدنی ۱	۱	۱۶
۹	-	تربیت بدنی ۲	۱	۱۶
۱۰	-	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲



- دو درس به ارزش ۴ واحد از مجموعه دروس مبانی نظری اسلام
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس اخلاق اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس انقلاب اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس تاریخ تمدن اسلامی
- یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس آشنایی با منابع اسلامی

۱- دروس پایه (مشترک ۴ گرایش)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	-	۴۸	---
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی عمومی ۱
۳	فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)	۳	۴۸	-	۴۸	---
۴	فیزیک ۲ (الکتریسته و مغناطیس)	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیک ۱
۵	احتمال مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی عمومی ۲
۶	محاسبات عددی	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی عمومی ۲ و برنامه نویسی کامپیوتر
۷	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	-	۴۸	(ریاضی عمومی ۲)
۸	برنامه نویسی کامپیوتر	۳	۴۸	-	۴۸	---
۹	کارگاه عمومی	۱	-	۳۲	۳۲	
۱۰	آز فیزیک ۱	۱	-	۳۲	۳۲	(فیزیک ۱)
۱۱	آز فیزیک ۲	۱	-	۳۲	۳۲	(فیزیک ۲)
	جمع	۲۶				



۲- دروس اصلی (مشترک ۴ گرایش)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	اقتصاد مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸
۲	زبان تخصصی برق	۲	۳۶	-	۳۶
	زبان عمومی فنی مهندسی				۳۲
۳	نقشه کشی مهندسی	۱	-	۳۲	۳۲
۴	کارگاه برق	۱	-	۳۲	۳۲
	کارگاه عمومی				۳۲
۵	ریاضیات مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸
	ریاضی عمومی ۲ و معادلات دیفرانسیل				۴۸
۶	آشنایی با مهندسی برق	۱	۱۶	-	۱۶
	---				۱۶
۷	مدارهای الکتریکی ۱	۳	۴۸	-	۴۸
	(معادلات دیفرانسیل) و (فیزیک ۲)				۴۸
۸	مدارهای الکتریکی ۲	۲	۳۶	-	۳۶
	مدارهای الکتریکی ۱				۳۶
۹	الکترومغناطیس	۳	۴۸	-	۴۸
	ریاضی عمومی ۱ و فیزیک ۲				۴۸
۱۰	سیگنالها و سیستم ها	۳	۴۸	-	۴۸
	ریاضیات مهندسی				۴۸
۱۱	سیستم های کنترل خطی	۳	۴۸	-	۴۸
	سیگنالها و سیستم ها و مدارهای الکتریکی ۲				۴۸
۱۲	الکترونیک ۱	۲	۳۶	-	۳۶
	مدارهای الکتریکی ۱				۳۶
۱۳	الکترونیک ۲	۲	۳۶	-	۳۶
	الکترونیک ۱				۳۶
۱۴	ماشین های الکتریکی ۱	۲	۳۶	-	۳۶
	مدارهای الکتریکی ۱				۳۶
۱۵	ماشین های الکتریکی ۲	۲	۳۶	-	۳۶
	ماشین های الکتریکی ۱				۳۶
۱۶	اصول سیستم های مخابراتی	۳	۴۸	-	۴۸
	سیگنالها و سیستم ها و احتمال مهندسی				۴۸
۱۷	تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۱	۳	۴۸	-	۴۸
	ماشین های الکتریکی ۲				۴۸
۱۸	سیستم های دیجیتال ۱	۳	۴۸	-	۴۸
	(اصول الکترونیک)				۴۸
۱۹	سیستم های دیجیتال ۲	۳	۴۸	-	۴۸
	سیستم های دیجیتال ۱				۴۸
۲۰	آز مدارهای الکتریکی و اندازه گیری	۱	-	۳۲	۳۲
	مدارهای الکتریکی ۱				۳۲
۲۱	آز ماشین های الکتریکی ۱	۱	-	۳۲	۳۲
	ماشین های الکتریکی ۱				۳۲
۲۲	آز الکترونیک	۱	-	۳۲	۳۲
	(الکترونیک ۲)				۳۲
۲۳	آز سیستم های کنترل خطی	۱	-	۳۲	۳۲
	کنترل خطی				۳۲
۲۴	آز سیستم های دیجیتال ۱	۱	-	۳۲	۳۲
	(سیستم های دیجیتال ۱)				۳۲
۲۵	آز سیستم های دیجیتال ۲	۱	-	۳۲	۳۲
	(سیستم های دیجیتال ۲) و آز سیستم های دیجیتال ۱				۳۲
		جمع	۵۱		



۴-۱-الف) گرایش الکترونیک - دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		پیش نیاز / (هم نیاز)
			نظری	عملی	
۱	پروژه کارشناسی	۳	-	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
۲	کارآموزی	۲	-	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد
۳	مدارهای مخبراتی	۳	۴۸	-	اصول الکترونیک و اصول سیستم‌های مخبراتی
۴	الکترونیک آنالوگ	۳	۴۸	-	اصول الکترونیک
۵	طراحی سیستم‌های ریزپردازنده‌ای	۳	۴۸	-	سیستم‌های دیجیتال ۲
۶	مدارهای پالس و دیجیتال	۳	۴۸	-	(اصول الکترونیک)
۷	فیزیک الکترونیک	۳	۴۸	-	(اصول الکترونیک)
۸	آز الکترونیک آنالوگ	۱	۲۲	۲۲	(الکترونیک آنالوگ)
۹	آز مدارهای پالس و دیجیتال	۱	۲۲	۲۲	(مدارهای پالس و دیجیتال) - آز اصول الکترونیک
۱۰	آز مدارهای مخبراتی	۱	۲۲	۲۲	(مدارهای مخبراتی)
۱۱	آز الکترونیک صنعتی	۱	۲۲	۲۲	(الکترونیک صنعتی)
جمع					۲۳

ه گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

۴-۱-ب) گرایش الکترونیک - دروس تخصصی انتخابی (دو درس از مجموعه)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		پیش نیاز / (هم نیاز)
			نظری	عملی	
۱	الکترونیک صنعتی	۳	۴۸	-	اصول الکترونیک - (ماشین‌های الکتریکی ۲)
۲	فیلتر و ستر	۳	۴۸	-	سیگنال‌ها و سیستم‌ها و اصول الکترونیک
۳	شیکه‌های مخبراتی	۳	۴۸	-	اصول سیستم‌های مخبراتی
۴	مدارهای مجتمع CMOS	۳	۴۸	-	الکترونیک آنالوگ
۵	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۳	۴۸	-	سیگنال‌ها و سیستم‌ها
۶	طراحی سیستم‌های دیجیتال (FPGA و ASIC)	۳	۴۸	-	سیستم‌های دیجیتال ۲
۷	فیزیک مدرن	۳	۴۸	-	فیزیک ۲، ریاضیات مهندسی
جمع					۶



۴-۲-الف) گرایش قدرت - دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	پروژه کارشناسی	۳	-	-	-
۲	کارآموزی	۲	-	-	-
۳	ماشین‌های الکتریکی ۳	۳	۴۸	-	۴۸
۴	الکترونیک صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸
۵	تاسیسات الکتریکی	۳	۴۸	-	۴۸
۶	تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۲	۳	۴۸	-	۴۸
۷	حفاظت و رله	۳	۴۸	-	۴۸
۸	آزمایش‌های الکتریکی ۲*	۱	-	۳۲	۳۲
۹	آزمایش سیستم‌های قدرت*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۰	آزمایش‌ها و فشارقوی*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۱	آزمایش حفاظت و رله*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۲	آزمایش الکترونیک صنعتی*	۱	-	۳۲	۳۲
جمع					۲۳

* گذراندن به آزمایشگاه الزامی است.

۴-۲-ب) گرایش قدرت - دروس تخصصی انتخابی (دو درس از مجموعه)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	عایق‌ها و فشارقوی	۳	۴۸	-	۴۸
۲	ماشین‌های الکتریکی مخصوص	۳	۴۸	-	۴۸
۳	تولید انرژی الکتریکی	۳	۴۸	-	۴۸
۴	طرح خطوط هوایی انتقال و پروژه	۳	۴۸	-	۴۸
۵	طرح پست‌های فشارقوی و پروژه	۳	۴۸	-	۴۸
۶	مبانی تحقیق در عملیات	۳	۴۸	-	۴۸
جمع					۶



۳-۴- الف) گرایش کنترل - دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	پروژه کارشناسی	۳	-	-	-
۲	کارآموزی	۲	-	-	-
۳	سیستم‌های کنترل مدون	۳	۴۸	-	۴۸
۴	ابزار دقیق	۳	۴۸	-	۴۸
۵	جبر خطی	۳	۴۸	-	۴۸
۶	کنترل صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸
۷	سیستم‌های کنترل دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸
۸	آزمایش‌های کنترل دیجیتال*	۱	-	۳۲	۳۲
۹	آزمایش الکترونیک صنعتی*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۰	آزمایش کنترل صنعتی*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۱	آزمایش ابزار دقیق*	۱	-	۳۲	۳۲
جمع					۲۳

* گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

۳-۴- ب) گرایش کنترل - دروس تخصصی انتخابی (دو درس از مجموعه)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	سیستم‌های کنترل غیر خطی	۳	۴۸	-	۴۸
۲	الکترونیک صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸
۳	مبانی تحقیق در عملیات	۳	۴۸	-	۴۸
۴	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸
۵	مبانی میکاترونیک	۳	۴۸	-	۴۸
۶	طراحی سیستم‌های ریزپردازنده‌ای	۳	۴۸	-	۴۸
جمع					۶



۱-۴-الف) گرایش مخابرات - دروس تخصصی الزامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	پروژه کارشناسی	۳	-	-	-
۲	کارآموزی	۲	-	-	-
۳	مدارهای مخابراتی	۳	۴۸	-	۴۸
۴	ریز موج و آنتن	۳	۴۸	-	۴۸
۵	میدان‌ها و امواج	۳	۴۸	-	۴۸
۶	مخابرات دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸
۷	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸
۸	آزمایش مخابرات دیجیتال*	۱	-	۳۲	۳۲
۹	آزمایش مدارهای مخابراتی*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۰	آزمایش پردازش سیگنال‌های دیجیتال*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۱	آزمایش ریز موج و آنتن*	۱	-	۳۲	۳۲
جمع					۲۳

* گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

۱-۴-ب) گرایش مخابرات - دروس تخصصی انتخابی (دو درس از مجموعه)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	فیلتتر و مستر مدار	۳	۴۸	-	۴۸
۲	شبهه‌های مخابراتی	۳	۴۸	-	۴۸
۳	الکترونیک آنالوگ	۳	۴۸	-	۴۸
۴	سیستم‌های مخابرات نوری	۳	۴۸	-	۴۸
۵	مخابرات بی‌سیم	۳	۴۸	-	۴۸
۶	برنامه‌سازی پیشرفته	۳	۴۸	-	۴۸
۷	جبر خطی	۳	۴۸	-	۴۸
جمع					۶



۳- دروس اختیاری (۱۴ واحد)

دانشجویان با مشورت و موافقت استاد راهنما و براساس ضوابط زیر و رعایت عدم همپوشانی محتوی دروس نسبت به انتخاب و

گذراندن حداقل ۱۴ واحد درس و یا آزمایشگاه مبادرت می نمایند :

الف) دروس و آزمایشگاههای کارشناسی مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات،...

ب) دروس تحصیلات تکمیلی مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات،...

ج) درس علوم و معارف دفاع مقدس (۲ واحد)

د) حداکثر ۲ درس از سایر رشتهها با موافقت گروه آموزشی (پیشنهاد می گردد دروس مدیریت، مهندسی صنایع و اقتصاد نیز

انتخاب شوند)

ه) مباحث ویژه (۳ واحد)



فصل سوم

سرفصل دروس



اندیشه اسلامی (۱)

پیشین ساز: -

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: تبیین ضرورت پرداختن دانشجوی مسلمان به دین و مقولات دینی، تعمیق و گسترش اطلاعات و تقویت خدا باوری و ایمان دانشجویان در زمینه مباحث مربوط به خداشناسی و رستخیز



سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- انسان و ایمان

۱-۱- نیازهای معنوی انسان

۲-۱- نقش ایمان مذهبی در زندگی انسان

۳-۱- عقل و ایمان

۲- مفهوم خدا

۱-۲- برداشتهای مختلف درباره خدا

۲-۲- خدا در ادیان ابراهیمی (یهود، مسیحیت، اسلام)

۳- خدایابی

۱-۳- دل و شهود

۲-۳- عقل و استدلال

۴- توحید و شرک

۱-۴- توحید ذاتی و صفاتی

۲-۴- توحید افعالی

۳-۴- توحید عبادی (توسل و شفاعت)

۵- سایر اوصاف خداوند

۱-۵- عدل الهی

۲-۵- حکمت و قدرت

۳-۵- مسئله شرور

۴-۵- جبر و اختیار (قضا و قدر)

۶- رستخیز و جاودانگی انسان

۱-۶- مرگ و برزخ

۲-۶- قیامت

اندیشه اسلامی (۲)

پیشینه: اندیشه اسلامی ۱

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: گسترش آگاهی‌های دانشجویان در زمینه دین، پیامبری، اسلام، امامت و ولایت

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- پیشینه دین و پیامبری

- ۱-۱- تعریف دین و پیشینه آن در تاریخ
- ۲-۱- یهودیت و مسیحیت، پیدایش و سرنوشت آنان
- ۳-۱- آشنایی با تورات و انجیل و مقایسه آن دو با قرآن
- ۴-۱- تأثیر حاکمیت مسیحیت بر جامعه غربی و مقایسه آن با تأثیر اسلام در پیدایش تمدن اسلام

۲- اهداف، ابعاد و قلمرو دین

- ۱-۲- ضرورت وحی و پیامبری برای سعادت معنوی و زندگی دنیایی
- ۲-۲- عصمت پیامبران
- ۳-۲- نقش دین در زندگی دنیایی (بررسی دیدگاه‌های اومانیسم، سکولاریسم و لیبرالیسم و نظریه جامعیت دین)
- ۴-۲- گویا مشترک دین و راز تعدد ادیان و شرایع
- ۵-۲- رابطه علم و دین

۳- شناخت اسلام

- ۱-۳- قرآن و سنت
- ۱-۱-۳- اعجاز قرآن
- ۲-۱-۳- اعتبار سنت
- ۳-۱-۳- محکامات و مشابهاات
- ۲-۳- عقل و جایگاه آن در شناخت دین
- ۳-۳- خائیت و پاسخگویی اسلام به نیازهای متغیر انسان
- ۲-۳- روش فهم دین (تکامل پذیری، فهم بشری، فداست فهم دینی، بلو الیزم دینی)

۴- امامت و ولایت

- ۱-۴- معنای امامت و ولایت
- ۲-۴- ابعاد و شئون امامت (مرجعیت دینی، ولایت سیاسی - ولایت معنوی)
- ۳-۴- عصمت امامان و ادله نصب آنان
- ۴-۴- مهدویت

۵- مرجعیت و ولایت در عصر غیبت

- ۱-۵- مرجعیت دینی در عصر غیبت
- ۲-۵- ولایت فقیه و رهبری سیاسی در زمان غیبت

۶- تاریخچه ولایت فقیه

- ۱-۶- مبنای مشروعیت حکومت دینی و اختیارات ولی فقیه
- ۲-۶- نصب، عزل و نظارت بر ولی فقیه



انسان در اسلام

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشنیاز: -

هدف: آشنایی با دیدگاه اسلام درباره انسان، جایگاه او در نظام هستی و استعدادها و مسئولیت‌ها و آگاهی از ارزش واقعی انسان

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- کلیات و مفاهیم بنیادین

- ۱-۱- تعریف، اهمیت و ضرورت انسان‌شناسی
- ۲-۱- انسان‌شناسی از دیدگاه‌های مختلف (تجربی، اسطوره‌ای، فلسفی، دینی و ...)
- ۳-۱- انسان در نظرگاه عارفان مسلمان (مولوی، حافظ و ...)

۲- ساخت‌های وجود انسان

- ۱-۲- طبیعت و نیازها مادی انسان
- ۲-۲- معنویت و فطرت الهی انسان
- ۳-۲- عقل و آگاهی انسان
- ۴-۲- آزادی و مسئولیت انسان

۳- کمال انسان

- ۱-۳- عشق و محبت (عشق حقیقی، عشق مجازی و عشق کاذب)
- ۲-۳- سیر تکامل انسان (شناخت خدا، عبودیت و تکلیف)
- ۳-۳- مراتب کمال و صعود انسان
- ۴-۳- عوامل و موانع کمال

۴- از خود بیگانگی

- ۱-۴- معنای از خود بیگانگی و دیدگاه‌های موجود در این باره
- ۲-۴- زمینه‌ها، عوامل و پیامدهای از خود بیگانگی انسان
- ۳-۴- انسان مدرن و بیگانگی انسان از خود
- ۴-۴- درمان خود بیگانگی



حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام

پیشیناز: -

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: آشنایی با ویژگی‌های نظام حقوقی اسلام و اصول بنیادین و انواع حقوق و آزادی‌های مدنی و سیاسی انسان از دیدگاه اسلام

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- مفاهیم اولیه و کلیات

۱-۱- مفهوم و انواع حق (حق تکریمی، تشریحی، حق الناس، حق الله و ...)

۱-۲- منشأ و خاستگاه حق

۲- مبانی و ویژگی‌های نظام حقوقی اسلام (در مقایسه با سایر نظام‌ها)

۱-۲- مبانی حقوق اسلامی

۲-۲- حقوق طبیعی و حقوق فطری

۳-۲- رابطه متقابل حق و تکلیف

۴-۲- جایگاه عدالت در نظام حقوق اسلام

۵-۲- مفهوم، مبانی و انواع آزادی در اسلام

۶-۲- نسبت حقوق فرد و جامعه

۳- حقوق مدنی و اجتماعی در اسلام

۱-۳- حق حیات، تکامل پیشرفت انسان

۲-۳- آزادی تفکر و عقیده

۳-۳- آزادی بیان و قلم

۴-۳- انتخاب شغل و مسکن و ...

۵-۳- حق امنیت قضائی و عدالت اجتماعی

۴- حقوق سیاسی

۱-۴- حق مشارکت در امور سیاسی

۲-۴- حق نظارت عمومی

۳-۴- حق حاکمیت ملی

۵- حقوق زن

۱-۵- مبانی حقوق زن

۲-۵- تفاوت‌های حقوق زن و مرد و غلظت آن

۳-۵- اسلام و فمینیسم

۶- حقوق کودکان در اسلام

۷- حقوق اقلیت در اسلام

۸- حقوق و روابط بین الملل در اسلام



فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشیناز: -

هدف: توجیه باورهای اخلاقی و تقویت بنیان‌های فکری فراگیران و آشنایی با مکاتب و دیدگاه‌های مختلف اخلاقی با تأکید بر بیان دیدگاه‌های اندیشمندان اسلامی

سرفصل (۲۲ ساعت)

۱- کلیات

۱-۱- مفهوم، اهمیت و جایگاه فلسفه اخلاق

۲-۱- انواع پژوهش‌های اخلاقی (توصیفی، هنجاری و فرائد اخلاقی)

۳-۱- سیر فلسفه اخلاق در اندیشه اسلامی

۲- مسئولیت اخلاقی

۱-۲- معنا شناسی مسئولیت اخلاقی

۲-۲- شرایط مسئولیت اخلاقی (مباحثی درباره جبر ژنتیکی، محیطی و ...)

۳-۲- قلمرو مسئولیت اخلاقی

۳- واقع‌گرایی اخلاقی

۱-۳- واقع‌گرایی در مفاهیم اخلاقی

۲-۳- واقع‌گرایی در احکام اخلاقی

۴- معیار ارزش اخلاقی

۱-۴- سود و زیان شخصی یا گروهی

۲-۴- حسن و قبح ذاتی افعال

۳-۴- مطابقت با قانون عقل

۴-۴- امر و نهی الهی

۵-۴- حسن قلمی و فاعلی

۵- اطلاق و نسبت در اخلاق

۱-۵- انواع نسبت‌گرایی اخلاقی (توصیفی، هنجاری و فرائد اخلاقی)

۱-۵- حکاتب اخلاقی نسبت‌گرا

۲-۵- منتقل و نقد دلایل نسبت‌گرایان

۳-۵- مطلق‌گرایی اخلاقی

۴-۵- حکاتب مطلق‌گرا

۶- دین و اخلاق

۱-۶- نیازمندبهای دین به اخلاق

۲-۶- وابستگی‌های اخلاق به دین

۳-۶- نقد و بررسی نظریه‌های تباین، اتحاد و تعامل



اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشنیاز: -

هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی و مفاهیم اخلاق اسلامی در حوزه فضایل و رذایل اخلاقی، به منظور کسب فضیلت‌ها و پرهیز از رذیلت‌های اخلاقی

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- کلیات

۱-۱- مفهوم، اهمیت و جایگاه علم اخلاق اسلامی

۲-۱- تاریخچه علم اخلاق اسلامی

۳-۱- رویکردهای مختلف در علم اخلاق اسلامی

۲- مبانی اخلاق اسلامی

۱-۲- هدفمندی زندگی انسانی

۲-۱-۱- عوامل و موانع قرب

۲-۱-۲- مراتب و درجات قرب به خدا

۲-۲- خودشناسی

۲-۲-۱- ابعاد وجود انسانی (بعد معنایی و مادی) و جاودانگی او

۲-۲-۲- آزادی و اختیار

۲-۲-۳- نقش عقیده و عمل در تکوین شخصیت انسانی

۳- فضایل و رذایل اخلاقی

۱-۳- در رابطه انسان با خدا (معنویت و بندگی)

۲-۳- در رابطه با خود (اخلاق فردی)

۳-۳- در رابطه با دیگران (اخلاق اجتماعی)

۴-۳- فضایل اخلاقی

۳-۴-۱- محبت به خدا و اولیای الهی

۳-۴-۲- توکل

۳-۴-۳- قناعت

۳-۴-۴- یاد مرگ

۳-۴-۵- تفکر

۳-۴-۶- اخلاص

۳-۴-۷- خوف و رجاء

۳-۴-۸-

۵-۳- رذایل اخلاقی

۳-۵-۱- دنیاگرایی

۳-۵-۲- پیروی از هوای نفس

۳-۵-۳- فرود

۳-۵-۴- خودفراموشی

۳-۵-۵- ریا

۳-۵-۶- آفات زبان

۳-۵-۷-



آیین زندگی (اخلاق کاربردی)

پیشینوار: -

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: آشنایی دانشجویان با معیارهای اخلاق اسلام درباره مهمترین ابعاد زندگی روزمره و ایجاد زمینه‌ای برای گرایش بیشتر به پذیرش موازین اخلاقی اسلام درباره مسائل فردی و اجتماعی

سرفصل (۳۴ ساعت)

۱- اهمیت، جایگاه و ابعاد اخلاق اجتماعی در اسلام

۲- اخلاق دانشجویی

۱-۲- رابطه اخلاقی دانشجو با خود

۲-۲- رابطه اخلاقی دانشجو با استاد

۳-۲- رابطه اخلاقی دانشجو با سایر دانشجویان

۳- اخلاق آموزش و پرورش

۱-۳- تأثیر ویژگی‌های اخلاقی انسان در آموزش و پرورش علمی

۲-۳- ویژگی‌ها و محدودیت‌های اخلاقی پژوهش و آموزش

۳-۳- اخلاق نقد

۴- اخلاق کار و معیشت

۱-۴- شیوه‌های اخلاقی و غیر اخلاقی کسب ثروت

۲-۴- معیارهای اخلاقی انتخاب شغل و ...

۵- اخلاق معاشرت

۱-۵- صله ارحام

۲-۵- اخلاق شهروندی

۳-۵- مدارا

۴-۵- مسئولیت پذیری

۶- اخلاق دوستی و وفات

۱-۶- نقش دوست در سعادت و شقاوت انسان

۲-۶- معیارهای شناخت دوست خوب

۳-۶- وظایف و حقوق دوستان در قبال یکدیگر و ...

۷- اخلاق جنسی

۱-۷- اهمیت و جایگاه غریزه جنسی در اخلاق

۲-۷- حدود ارتباط زن و مرد (دختر و پسر) با یکدیگر

۳-۷- فضایل اخلاقی مربوط به امور جنسی (حجاب، حیا، عفت و ...)

۴-۷- آسیب شناسی اخلاقی جنسی

۸- اخلاق گزینش همسر

۱-۸- ویژگی‌های همسر شایسته از نظر اسلام

۲-۸- فضایل و ردایل اخلاقی در زندگی زناشویی

۳-۸- راه‌های انتخاب همسر

۴-۸- ویژگی‌های یک زندگی موفق

۵-۸- راه‌های دستیابی به زندگی موفق



۹- اخلاق سیاست

- ۹-۱- وظایف اخلاقی دولتمردان در قبال مردم
- ۹-۲- وظایف اخلاقی مردم در قبال دولت
- ۹-۳- راههای غیر اخلاقی کسب قدرت و جلب رأی و ...
- ۱۰- اخلاق گفتگو و نقد
 - ۱۰-۱- سحریت حق و حقیقت طلبی
 - ۱۰-۲- فضایل و رذایل اخلاق مربوط به گفتگو
- ۱۱- اخلاق محیط زیست
 - ۱۱-۱- آداب تعامل انسان با محیط خود
 - ۱۱-۲- راه حل های اخلاقی مشکلات زیست محیطی
 - ۱۱-۳- وظیفه ما در قبال تخریب محیط زیست



عرفان عملی در اسلام

پیشیناز: -

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: آشنایی دانشجویان با شیوه صحیح سیر و سلوک عرفانی، دفاع از عرفان عملی اسلام در برابر شیوه‌های بدیل و ایجاد زمینه تربیت و تزکیه نفس

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- کلیات

- ۱-۱- تعریف عرفان عملی و تفاوت آن با علم اخلاقی و عرفان نظری
- ۲-۱- جایگاه و اهمیت عرفان عملی
- ۲- راههای متفاوت سیر و سلوک عرفانی
- ۱-۲- معرفی راههای متنوع سیر و سلوک عرفانی
- ۲-۲- معیارهای گزینش بهترین و مناسب‌ترین راه سیر و سلوک
- ۳- دین و عرفان

- ۱-۳- نقش دین در ارایه راه صحیح سیر و سلوک
- ۲-۳- راه صحیح سیر و سلوک در گفتار و کردار معصومان
- ۳-۳- سألہ طریقت، شریعت و حقیقت

۴- اهداف و سیر و سلوک

- ۱-۴- معرفت حق
- ۲-۴- عشق به حق، عشق به مظاهر حق
- ۳-۴- قرب به حق
- ۴-۴- رجعت به حق (لنعم الله - لعلنا لله - لعلنا لله - بقاء باقی)

۵- نقش راعنا (پیر) در سیر و سلوک عرفان

- ۱-۵- ضروری یا غیر ضروری بودن راعنا در عرفان
- ۲-۵- خطرات و آفات پیر گزینی
- ۳-۵- پرهیز از پیروی مرشدی دروغین
- ۶- تزکیه و تهذیب نفس

- ۱-۶- انواع نفس: نفس اماره، لوامه، مطمته
- ۲-۶- ریاضت‌های مشروع و نامشروع برای تهذیب نفس
- ۳-۶- مراحل تهذیب نفس
- ۴-۶- مراقبه و محاسبه
- ۵-۶- آثار و پیامدهای تزکیه نفس

۷- مقامات عارفان

- ۱-۷- توبه
- ۲-۷- وودع
- ۳-۷- زهد
- ۴-۷- فقر
- ۵-۷- حسیر
- ۶-۷- توکل
- ۷-۷- رضا

۸- حالات عرفان

- ۱-۸- قرب و محبت
- ۲-۸- خوف و رجا و شوق
- ۳-۸- انس وطمینان
- ۴-۸- مشامده
- ۵-۸- یقین



انقلاب اسلامی ایران

نعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشینگاز: -

هدف: آشنایی نظری با علل و عوامل پیدایش انقلاب اسلامی و بررسی تحولات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی انقلاب اسلامی و مسائل پس از آن

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- مفاهیم و کلیات

۱-۱- تعریف فرهنگ، تاریخ، نظام اجتماعی و نهادها، قدرت، حاکمیت

۱-۲- انقلاب و تغییرات اجتماعی و نظریه‌ها

۲- زمینه‌های فرهنگی، تاریخی و سیاسی جامعه معاصر ایران

۳- مشروطه و عوامل تأثیرگذار در آن (عوامل فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، خارجی و ...)

۴- تحلیل تحولات اجتماعی و سیاسی ایران پس از مشروطه

۱-۴- کودتای ۱۲۹۹ و تأسیس پهلوی، زمینه و عوامل داخلی و خارجی

۲-۴- تحلیل ساخت قدرت پهلوی دوم

۳-۴- ملی شدن صنعت نفت و کودتای ۲۸ مرداد

۴-۴- نیروهای کاری سیاسی مخالف رژیم پهلوی

۵- امام خمینی و فرآیند شکل‌گیری انقلاب اسلامی (از ۱۳۴۲-۱۳۵۷)

۶- ماهیت، آرمان و نقش مردم و رهبری در پیروزی انقلاب اسلامی

۷- بازتاب و تأثیرات انقلاب اسلامی در جهان اسلام و در دنیای معاصر

۸- دستاوردها و چالش‌های انقلاب اسلامی



آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: -

هدف: آشنایی با اصول و مبانی قانون اساسی و نسبت آن با قوانین دیگر و حقوق و آزادی‌های عمومی مقرر در آن

سرفصل (۳۲ ساعت)

- ۱- مفهوم قانون اساسی و تاریخچه آن در ایران
 - ۱-۱- قانون اساسی در دوره مشروطه
 - ۲-۱- قانون اساسی در جمهوری اسلامی ایران
 - ۲- مبانی فقهی، نظری قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
 - ۳- ریشه‌های فرهنگی و اجتماعی قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
 - ۴- محورها و فصول اساسی قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
 - ۱-۴- اصول کلی
 - ۲-۴- حقوق و آزادی‌های عمومی
 - ۳-۴- رهبری
 - ۴-۴- قوه قضائیه
 - ۵-۴- قوه مجریه
 - ۶-۴- قوه مقننه
 - ۷-۴- سیاست خارجی
 - ۵- بازنگری در قانون اساسی
 - ۶- مقایسه قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران با قانون اساسی سایر کشورها



اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشیناز: -

هدف: آشنایی با بنیادها، چارچوب و اصول اندیشه سیاسی بنیان‌گذار جمهوری اسلامی و شناخت سیره و قواعد حاکم بر رفتار سیاسی ایشان

سرفصل (۳۲ ساعت)

- ۱- زندگی علمی، سیاسی امام خمینی (ره)
- ۲- مبانی معرفتی و اعتقادی اندیشه‌های سیاسی امام
- ۳- مروری بر اصول اندیشه سیاسی امام
 - ۱-۳- ضرورت حکومت اسلامی
 - ۲-۳- معیار مشروعیت حکومت
 - ۳-۳- ولایت مطلقه فقیه
- ۴- مسائل و محورهای مهم در دیدگاهها و اندیشه سیاسی امام
 - ۱-۴- جمهوری اسلامی
 - ۲-۴- جایگاه مجلس و قانونگذاری
 - ۳-۴- نقش مردم در حکومت
 - ۴-۴- انتخابات و اراده عمومی
 - ۵-۴- قانون اساسی
 - ۶-۴- احزاب و گروه‌ها و مشارکت سیاسی
 - ۷-۴- اصول و مبانی سیاست خارجی
 - ۸-۴- استکبار جهانی و نظام بین‌الملل
 - ۹-۴- مسئله فلسطین و امت اسلامی
 - ۱۰-۴- جریان‌های اجتماعی، سیاسی معاصر ایران
 - ۱۱-۴- مستضعفان و عدالت اجتماعی



تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشیناز: -

هدف: آشنایی با شکل‌گیری تمدن اسلامی و عناصر داخلی و خارجی مؤثر در تعالی و انحطاط آن به منظور تقویت خودباوری و تحکیم هویت ملی اسلامی

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- مباحث پایه

۱-۱- واژه‌شناسی تاریخ، فرهنگ، تمدن و تجدد

۲-۱- عناصر تشکیل‌دهنده فرهنگ و تمدن

۳-۱- تعریف تمدن اسلامی و محدوده تاریخی و جغرافیایی آن

۲- تمدن اسلامی و علل و عوامل آن

۱-۲- ویژگی‌های تمدن اسلامی

۲-۲- نهضت شکوفایی علمی در تمدن اسلامی

۳-۲- نهادهای سیاسی، اجتماعی و علمی تمدن اسلامی

۴-۲- علل و عوامل اعتقادی، فرهنگی و اجتماعی، بیدایش و شکوفایی تمدن اسلامی

۵-۲- تأثیر فرهنگ‌ها و تمدن‌های پیشین در بیدایش تمدن اسلامی (یونان و ایران و ...)

۶-۲- خدمات متقابل اسلام و ایران

۳- زمینه‌های ضعف، علل و عوامل رکود تمدن اسلامی

۱-۳- تهاجم دشمنان خارجی (مغول، صلیبیان و ...)

۲-۳- اشرافی‌گری و حکومت‌های خودکامه و دور شدن خلافت از معیارهای اصیل اسلامی

۳-۳- تحجر‌گری و محدودیت‌های سیاسی و اجتماعی

۴-۳- دنیا پرستی و انحطاط اخلاقی و انحراف از اسلام راستین

۴- تأثیر تمدن اسلامی بر تمدن غرب و بیدایش رنسانس

۵- ظرفیت‌های موجود در جهان اسلام

۱-۵- موقعیت جغرافیایی و ژئوپلیتیک کشورهای اسلامی

۲-۵- منابع زیرزمینی و انسانی کشورهای اسلامی

۳-۵- سرمایه فرهنگی و معنوی اسلام

۶- انحطاط معنوی و بحران‌های درونی دنیای مدرن



تاریخ تحلیلی صدر اسلام

پیشینوار: -

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: آشنایی با چگونگی ظهور و گسترش اسلام و شیوه گذر از جامعه جاهلی به جامعه اسلامی

سرفصل (۳۲ ساعت)

۱- مباحث پایه

- ۱-۱- تعاریف، تقسیمات، فوائد تاریخ
- ۲-۱- آشنایی با مورخان و منابع و مآخذ مهم تاریخ اسلام
- ۳-۱- رویکرد شرق شناسی به تاریخ اسلام و نقد آن
- ۲- جهان در آستانه بعثت
 - ۱-۲- اوضاع اجتماعی، فرهنگی، جزیره العرب در آستانه ظهور اسلام (ارزشهای حاکم، خانواده، دین و ...)
 - ۲-۲- وضعیت سیاسی، اجتماعی و فرهنگی ایران و روم
 - ۳- تاریخ زلدگی و سیره پیامبر پیش از هجرت
 - ۱-۳- تاریخ زندگی و اخلاق و منش شخصی پیامبر
 - ۲-۳- روش پیامبر اسلام در دعوت و رسالت
 - ۳-۳- زمینه‌ها و موانع گسترش اسلام در مکه
 - ۴- تاریخ زلدگی و سیره پیامبر پس از هجرت
 - ۱-۴- اهمیت، عوامل و چگونگی هجرت
 - ۲-۴- سیره فرهنگی، اجتماعی و سیاسی پیامبر (ص) در مدینه
 - ۳-۴- جریانهای معارض با پیامبر در مدینه (منافقان و کفار)
 - ۴-۴- پیمانها و روابط داخلی و خارجی پیامبر
- ۵- تاریخ خلافت
 - ۱-۵- ماجرای سقیفه
 - ۲-۵- مهمترین اقدامات سیاسی و نظامی دوران خلفا
- ۶- تاریخ زلدگی علی (ع)
 - ۱-۶- شخصیت امام علی (ع) (تولد، اسلام، تربیت و پرورش و ...)
 - ۲-۶- امام علی (ع) در دوران خلفا
 - ۳-۶- حکومت علوی و معارضان
 - ۴-۶- سیره علوی
- ۷- تاریخ زلدگی امام حسن (ع) و امام حسین (ع)
 - ۱-۷- امام حسن (ع) و امام حسین (ع) در دوره پیامبر (ص)، خلفا و امام علی (ع)
 - ۲-۷- صلح امام حسن (ع) و قیام امام حسین (ع)، زمینه‌ها و پیامدها



تاریخ امامت

تعداد واحد : ۲ (نظری)

پیش نیاز : -

هدف : آشنایی با مسئله امامت، جایگاه آن در اسلام و سیره و سنت پیشوایان در مقتضیات مختلف زمانی

سرفصل (۲۲ ساعت)

۱- کلیات

۱-۱- وصایت و جانشینی در ترویج آیینی پیشین

۲-۱- واژه شناسی امامت، ولایت، اهل بیت، صحابه، تابعین و ...

۲- جانشینی پیامبر

۱-۲- رحلت پیامبر و مسئله جانشینی

۲-۲- ماجرای حقیقه، زمینه‌ها و پیامدهای آن

۳- دوره امامت امام علی (ع) و امام حسن (ع)

۱-۳- دوره‌های زندگی امام علی (ع) - (همراه با پیامبر، عصر خلفا، دوران حکومت)

۲-۳- سیره امام علی (ع) و اصول حکومت علوی

۳-۳- امام حسن در دوره پیامبر، خلفا و امام علی (ع)

۴-۳- صلح امام حسن، انگیزه‌ها و پیامدها

۴- دوره زندگی امام حسین (ع) و امام سجاد (ع)

۱-۴- امام حسین در دوران پیامبر و امام علی و امام حسین

۲-۴- پیام عاشورا، زمینه‌ها و آثار آن

۳-۴- شخصیت و اقدامات امام سجاد

۵- دوره زندگی امام باقر (ع) و امام صادق (ع)

۱-۵- ویژگی‌های سیاسی اجتماعی و فرهنگی دوران امام باقر و امام صادق

۲-۵- شخصیت علمی و معنوی امام باقر و امام صادق از نظر شیعه و اهل سنت

۳-۵- نقش امام باقر و امام صادق در ترویج و شکوفایی فرهنگ و معارف اسلامی و تشیع

۶- دوره زندگی امام کاظم (ع) و امام رضا (ع)

۱-۶- وضعیت سیاسی و اجتماعی دوران امام کاظم (ع)

۲-۶- شخصیت امام کاظم و تأثیر ایشان در جامعه اسلامی و شیعه

۳-۶- وضعیت سیاسی و اجتماعی و فرهنگی دوران امام رضا (ع)

۴-۶- شخصیت امام رضا و تأثیرات فرهنگی و سیاسی ایشان در جامعه اسلامی

۵-۶- مسئله ولایت عهدی امام رضا، انگیزه‌ها، حلال و پیامدها

۷- دوره زندگی امام جواد (ع) تا امام زمان (عج)

۱-۷- شرایط اجتماعی فرهنگی و سیاسی دوران امامان

۲-۷- شخصیت امامان و تأثیر آنها در جامعه اسلامی و شیعی

۳-۷- ایجاد شبکه ارتباطات علمی، اجتماعی و سیاسی امامان یا جامعه شیعی (وکلان، روایان و قتیبهان)

۸- دوران غیبت

۱-۸- زمینه‌های غیبت و شرایط اجتماعی و سیاسی آن دوره

۲-۸- امام مهدی (عج) در منابع اهل تسنن و تشیع

۳-۸- تشیع در دوران غیبت صغری و نواب اربعه

۴-۸- فلسفه انتظار و شرایط ظهور



تفسیر موضوعی قرآن

پیشینباز: -

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: آشنایی با برخی مفاهیم زندگی ساز قرآن کریم در قالب نگرش موضوعی

سرفصل (۳۲ ساعت)

- ۱- کلیات
- ۲- قرآن چگونه کتابی است
 - ۱-۲- کلام خدا
 - ۲-۲- کتاب هدایت
- ۳- روش فهم قرآن
 - ۱-۳- محکم و متشابه
 - ۲-۳- تفسیر و تاویل
- ۴- خدا در قرآن
- ۵- رابطه انسان و خدا
- ۶- روابط اجتماعی در قرآن
- ۷- سنت‌های الهی در قرآن
- ۸- پیش و اندیشه در قرآن
- ۹- ...



تفسیر موضوعی نهج البلاغه

پیشیناز: -

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: آشنایی با نهج البلاغه و درک آموزه‌های اساسی نهج البلاغه با نگرش موضوعی

سرفصل (۳۲ ساعت)

کلیات

۱- آشنایی با نهج البلاغه (گردآوری، اسناد و مدارک، کتاب شناسی)

۲- ارزش ادبی نهج البلاغه

۳- سیری در موضوعات نهج البلاغه

۴- خدا در نهج البلاغه

۵- پیامبری و امامت

۶- سیاست حکومت

۷- روابط اجتماعی در نهج البلاغه

۸- انسان کامل

۹- ...



زبان فارسی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشیناز: -

سرفصل (۴۸ ساعت)

۱- ۱۵۰ صفحه از کتاب برگزیده متون ادب فارسی (مرکز نشر دانشگاهی)

۲- مباحث زیر از کتاب زبان و نگارش فارسی (انتشارات سمت)



- درباره نویسنده و ارزش و نقش نویسنده

- مشخصات یک نوشته خوب

- شیوه املای فارسی

- نشانه گذاری

- شیوه تحقیق

- آشنایی با مراجع تحقیق

- نحوه استفاده از مراجع و مأخذ

- مقاله نویسی (طرز نوشتن مقاله، انواع مقاله، ادبی، تاریخی، علمی، اجتماعی، ...)

- فن ترجمه

- انواع نثر

- انواع نظم

- سبک‌های ادبی: خراسانی، عراقی، هندی، دوره بازگشت و ...

- مختصری در دستور زبان فارسی

- شیوه تهیه و تنظیم پایان‌نامه

زبان انگلیسی

پیشینہ از: -

تعداد واحد: ۳ (نظری)



دانش خانواده و جمعیت

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشیناز: -

سرفصل (۳۲ ساعت)

- تعریف سلامت از منظر فردی، خانوادگی و اجتماعی
- تعریف سلامت از منظر جسم، روح و روان، تفکر و اندیشه
- شکل‌گیری و انواع خانواده
- روابط در خانواده‌های امروز
- طلاق و تأثیر آن در جامعه
- طبقات اجتماعی و تأثیر آن در شکل‌گیری شخصیت نسل آینده
- تاریخچه تنظیم خانواده، اهمیت و استراتژی‌های آن در ایران و جهان
- شاخص‌های جمعیتی، حرکات جمعیت، مشکلات ناشی از ازدیاد جمعیت در ایران و جهان
- تعریف و اهداف طرح تنظیم خانواده و تأثیر آن در سلامت و بقا، مادران و کودکان
- استراتژی‌های طرح تنظیم خانواده در ایران
- غدد جنسی و عملکرد آنها
- دستگاه تناسلی جنس مذکر و مؤنث
- بلوغ جنسی و صفات ثانویه جنسی
- عادت ماهیانه و نمودار فیزیولوژیکی آن
- روش‌های پیشگیری از بارداری از قدیم تا به امروز
- روش‌های نوین (پیشگیری) از بارداری ویژه مردان
- روش‌های نوین پیشگیری از بارداری ویژه زنان
- آموزش برنامه‌ریزی، ارزشیابی و نحوه ارتباط با مردم برای پیاپی‌سازی طرح تنظیم خانواده
- ارثاء جنسی «Orgasm» در یک واکنش جنسی سالم از نگاه علم



تروییت بدنی (۱)

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: -

سرفصل (۳۲ ساعت)

درس تروییت بدنی یک واحد عمومی می‌باشد که هدفش بهبود آمادگی جسمانی دانشجویان می‌باشد و رشته تخصصی در این واحد تدریس نمی‌شود و فاکتورهایی که جهت بهبود آمادگی جسمانی دانشجویان باید تقویت گردند عبارتند از:

۱- سرعت

۲- قدرت

۳- استقامت: عضلانی- قلبی، عروقی

۴- چابکی

۵- انعطاف پذیری

و تست‌هایی که جهت سنجش و بهبود فاکتورهای فوق باید گرفته شود عبارتند از:

۱- تست‌های سرعت: دوره‌های ۶۰ متر و ۱۰۰ متر

۲- تست توان و قدرت: پرش جفت و پرش عمودی و کلیه حرکاتی که با وزنه صورت می‌گیرد

۳- تست استقامت: عضلانی: بارفیکس و شنای سوندی قلبی، عروقی: تست کورر

۴- چابکی: دو ۹×۴

۵- انعطاف پذیری = اندازه‌گیری میزان کشش عضلات بر روی سکوی خط‌کشی شده



تربیت بدنی (۲)

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: تربیت بدنی (۱)

سرفصل (۳۲ ساعت)

با توجه به امکانات مراکز آموزشی و تمایل دانشجویان در یکی از رشته‌های تخصصی نظیر فوتبال، تنیس روی میز، والیبال، بسکتبال، شنا و ... این درس ارائه می‌شود.



ریاضی عمومی ۱

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: -

سرفصل (۴۸ ساعت)

- ۱- مختصات دکارتی و مختصات قطبی
- ۲- اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط
- ۳- جبر توابع
- ۴- دستوره‌های مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه میانگین
- ۵- کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات
- ۶- تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال
- ۷- کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار ... (در مختصات دکارتی و قطبی)
- ۸- لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابع‌های هذلولی
- ۹- روش‌های انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه به کسرها
- ۱۰- برخی تعویض متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور یا باقیمانده بسط تیلور



ریاضی عمومی ۲

پیشینـاز: ریاضی عمومی ۱

تعداد واحد: ۳ (نظری)

سرفصل (۴۸ ساعت)

- ۱- معادلات پارامتری
- ۲- مختصات فضایی
- ۳- بردار در فضا و انواع ضرب بردارها
- ۴- ماتریس های 3×3 ، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در $\mathbb{R}^2, \mathbb{R}^3$ ، تبدیل خطی، دترمینان 3×3 ، مقدار و بردار ویژه
- ۵- معادلات خط، صفحه و رویه درجه دو
- ۶- تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی
- ۷- تابع چند متغیره، مشتق کلی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیره‌ای برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل
- ۸- انتگرال‌های دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تغییر متغیر در انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق) مختصات استوانه‌ای و کروی
- ۹- میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ای دیورژانس، لاپلاسین، پتانسیل، فضایای گرین و دیورژانس و استوکس



فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)

پیشیناز: ریاضی عمومی ۱ یا همزمان

تعداد واحد: ۳ (نظری)

سرفصل (۴۸ ساعت)

- ۱- تعادل: شروط تعادل تحت اثر نیروها و گشتاورها، قوانین مربوطه
- ۲- حرکت در یک بعد و دو بعد: سرعت و شتاب، انواع حرکت، حرکت زمین و مشابه نقل
- ۳- کار و انرژی: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل الاستیک، نیروهای پایستار و ناپایستار، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت، پایستگی انرژی مکانیکی
- ۴- ضربه، قانون پایستگی تکانه، قوانین مربوط به برخورد
- ۵- دوران: سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، دوران با شتاب زاویه‌ای ثابت و متغیر، رابطه بین سرعت و شتاب و شتاب زاویه‌ای، گشتاور نیرو، لحنی دورانی، انرژی جنبشی دورانی، کار یک گشتاور، تکانه زاویه‌ای، پایستگی تکانه زاویه‌ای، دوران حول محورهای ثابت و متحرک، حرکت غلتشی
- ۶- دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک، قانون صفرم ترمودینامیک، اندازه‌گیری دما
- ۷- نظریه جنبشی گازها: گازهای کامل، انرژی جنبشی انتقالی، پویا آزاد میانگین، درجه آزادی و گرمای ویژه مولی
- ۸- انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک: فرآیند یکسویه، تغییر در انتروپی، قانون دوم ترمودینامیک

مراجع:

1. D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, Fundamentals of Physics, 9th ed., Wiley, 2010.



فیزیک ۲ (الکتروسیته و مغناطیس)

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: فیزیک ۱

همساز: ریاضی ۲

سرفصل (۴۸ ساعت)

بار الکتریکی: بار الکتریکی، قانون کولن، پایداری بار الکتریکی
میدان الکتریکی: میدان الکتریکی، خطوط میدان، میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای، میدان الکتریکی دو قطبی، میدان الکتریکی حاصل از خط باردار، حرکت بار نقطه‌ای در یک میدان الکتریکی، دوران دو قطبی در یک میدان الکتریکی
قانون گاوس: شار الکتریکی، شار یک میدان الکتریکی، رابطه قانون گاوس و کولن، رسانای باردار متزوی، کاربردهای قانون گاوس
پتانسیل الکتریکی: انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل گروه ذرات باردار، پتانسیل حاصل از توزیع پیوسته بار، محاسبه میدان از پتانسیل
ظرفیت: ظرفیت خازنی، محاسبه ظرفیت، ذخیره انرژی در میدان الکتریکی، خازن با دی الکتریک، دی الکتریک‌ها و قانون گاوس
جریان برق و مقاومت الکتریکی: جریان، مقاومت، قانون اهم، توان در مدار الکتریکی
مدارها: کار و انرژی و EMF، مدار یک حلقه‌ای، مدارهای چند حلقه‌ای، آمپر متغی و ولت متغی، مدارهای RC
میدان‌های مغناطیسی: شدت میدان مغناطیسی، میدان‌های متعامد (اثر هال)، نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، گشتاور بر یک حلقه جریان، دو قطبی مغناطیسی
میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی: محاسبه میدان مغناطیسی حاصل از جریان، قانون آمپر، میدان مغناطیسی سیم پیچ و چتره، پیچده حامل به عنوان دو قطبی مغناطیسی
القاه: قانون القای فارادی، قانون لنز، القاه و انتقال انرژی، میدان‌های الکتریکی القایی، القاگرها، خود القاه، مدارهای RL، انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی، چگالی انرژی میدان مغناطیسی، القاه متقابل
نوسان‌های الکترومغناطیسی و جریان متناوب: نوسان‌های LC، جریان متناوب، مدار RLC، توان در مدارهای جریان متناوب، معادلات ماکسول، جریان جابجایی
امواج الکترومغناطیسی: موج الکترومغناطیسی در حال حرکت، انتقال انرژی و بردار پویستینگ
آشنایی با خاصیت دوگانه موج و ذره، نداخل نور، پراش نور، نیست، تشعشع اتم هیدروژن

مراجع:

1. D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, Fundamentals of Physics, 9th ed., Wiley, 2010.



احتمال مهندسی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲

سرفصل (۴۸ ساعت)

- ۱- اشاره‌ای به تئوری مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس
- ۲- تبدیل و ترکیب احتمالات و فضایای مربوطه
- ۳- متغیرهای تصادفی پیوسته و گسسته
- ۴- میانه، میانگین و واریانس توزیعات دو جمله‌ای، پواسن، فوق هندسی، نمایی، نرمال، ...
- ۵- توزیع مشترک چند متغیر تصادفی، همبستگی و استقلال متغیرها
- ۶- توزیع شرطی
- ۷- توابع مشخصه و مولد گشتاور
- ۸- قضیه حد مرکزی
- ۹- نامساوی‌های مارکوف، چبی شف، ...
- ۱۰- توابع متغیرهای تصادفی
- ۱۱- اشاره به مبحث آمار



محاسبات عددی

پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل و برنامه‌نویسی کامپیوتر

تعداد واحد: ۲ (نظری)

سرفصل (۳۲ ساعت)

- ۱- خطاها و اشتباهات
- ۲- درون‌یابی و برون‌یابی
- ۳- یافتن ریشه‌های معادلات با روشهای مختلف
- ۴- مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی، تفاوت‌های محدود
- ۵- روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲
- ۶- عملیات روی ماتریس‌ها و تعیین مقادیر ویژه آنها
- ۷- حل دستگاههای معادلات خطی و غیرخطی، روش حداقل مربعات



معادلات دیفرانسیل

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲ یا همزمان

سرفصل (۴۸ ساعت)

- ۱- طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها
- ۲- خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم
- ۳- معادله جدا شدنی
- ۴- معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن
- ۵- معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها
- ۶- کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک
- ۷- حل معادله دیفرانسیل با سریها، توابع بیسل و گاما
- ۸- چند جمله‌ای لژاندر
- ۹- مقدمه‌ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل
- ۱۰- تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل



برنامه‌نویسی کامپیوتر

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: -

هم‌نیاز: نیکال دوم به بعد

مرفصل (۴۸ ساعت)

- ۱- اصول برنامه‌نویسی: کامپیوتر و انواع آن، اعداد و نشانه‌ها، اعداد دودویی، پردازش اطلاعات، سخت‌افزار و نرم‌افزار، برنامه مترجم، فایل‌های کتابخانه‌ای
- ۲- شیوه‌های برنامه‌نویسی: مراحل ایجاد و توسعه برنامه، الگوریتم، روندتما (فلوجارت)، تکامل و طبقه‌بندی زبان‌های برنامه‌نویسی
- ۳- تشریح برنامه‌نویسی به زبان C (با یکی از زبان‌های معتبر مانند پاسکال، فورترن، ...) و آشنایی با: عملوندها، دستورات، شناسه، انواع اطلاعات و اندازه آنها، کلاسهای ذخیره‌سازی، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش، شرطی، اعلایی و تکراری، متغیرهای اندیس دار، حافظه‌های مشترک، عمومی و کمکی، زیربرنامه‌ها
- ۴- نوشتن و اجرای چند برنامه کامپیوتری
- ۵- آشنایی و کار با بسته‌های نرم‌افزاری

مراجع (زبان C):

۱. م. داورپناه‌جری، مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی به زبان C، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۶.
2. H.R. Hanly and E.B. Koffman, Problem Solving and Program Design in C, 7th ed., Addison-Wesley, 2012.
3. Al Kelly, Ira Pohl, C by dissection, The Essentials of C Programming, 4th ed., Addison-Wesley Publishing Company, 2000.
4. Herbert Schildt, Turbo C The Complete Reference, 2nd ed., McGraw-Hill, 1992.
5. Herbert Schildt, C++ The Complete Reference, 4th ed., McGraw-Hill, 2002.
6. H. M. Deitel and P.J. Deitel, C++ How to Program, 6th ed., Prentice Hall International, 2009.



کارگاه عمومی

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف: آشنایی با اصول ایمنی و بهداشت کارگاه‌ها و طرز استفاده از وسایل و ابزار مورد استفاده

شرح درس:

روش کار کردن با نقشه‌های فنی، وسایل و تجهیزات کارگاهی در بخش‌های ماشین ابزار، جوشکاری، مدلسازی و ریخته‌گری، برق

و ...



آز فیزیک ۱

پیشنیاز: فیزیک ۱ یا همزمان

تعداد واحد: ۱ (عملی)

برفصل (۳۲ ساعت)

- ۱- بررسی شرط تعادل برای نیروهای واقع در صفحه
- ۲- اندازه گیری جرم حجمی جامدات و مایعات
- ۳- بررسی قوانین حرکت نوسانی در آونگ ساده
- ۴- اندازه گیری ارزش آبی کالیمتر و اندازه گیری ظرفیت گرمای ویژه جامدات
- ۵- تعیین دمای نهان تبخیر آب
- ۶- اندازه گیری گرمای نهان ذوب یخ
- ۷- تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات
- ۸- تعیین ضریب انبساط طولی جامدات
- ۹- بررسی دماسنج‌ها و ساخت ترموکوپل
- ۱۰- تعیین ضریب هدایت حرارت جامدات



آز فیزیک ۲

پیشینه: فیزیک ۲

تعداد واحد: ۱ (عملی)

سرفصل (۳۲ ساعت)

- ۱- بررسی قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای جریان مستقیم
آشنایی با دستگاه‌های اندازه‌گیری (ولت‌متر - آمپر متر - اهم‌متر)
- ۲- بررسی پل‌های اندازه‌گیری جریان مستقیم
- ۳- بررسی شارژ و دشارژ خازن در مدار RC با تحریک پله‌ای
- ۴- پاسخ پایدار مدار RC به تحریک سینوسی
- ۵- پاسخ پایدار مدار RL به تحریک سینوسی
- ۶- مغناطیس و جریان الکتریکی (بررسی قوانین لنز و فارادی)
آشنایی با اوسیلسکوپ
- ۷- بررسی اساس کار ترانسفورماتورها
- ۸- فرومغناطیس (بررسی اثر هسته فرومغناطیس بر روی میدان مغناطیسی)
- ۹- بررسی اساس کار زنراتورها و الکتروموتورها
- ۱۰- مولد DC یا دینامو



اقتصاد مهندسی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

همینااز: نیمسال چهارم به بعد

پیشینااز: -

هدف: آشنایی با مفاهیم اقتصادی و کاربرد آنها در مهندسی

شرح درس:

مقدمه و مفاهیم پایه‌ای
فرآیند تصمیم‌گیری اقتصاد مهندسی
فاکتورهای مالی (مرکب سالیانه و پیوسته)
روش‌های اقتصاد مهندسی و کاربرد آنها: ارزش فعلی، یکتواخت سالیانه، نرخ بازگشت سرمایه، نسبت منافع به مخارج، دویاره بازگشت، ...
استهلاک
تجزیه و تحلیل اقتصادی بعد از کسر مالیات
تجزیه و تحلیل جایگزینی
آنالیز حساسیت
تجزیه و تحلیل اقتصادی در شرایط عدم اطمینان
تورم و کاربرد آن در اقتصاد مهندسی
کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در اقتصاد مهندسی
توجیه اقتصادی و آنالیز قیمت در پروژه‌ها

مراجع:

1. Y. V. Yevdokimov, Economics for Engineers, 3rd ed., Pearson Custom Pub., 2007.
2. W. M. Scarth, Economics, The Essentials, 3rd ed., Hartcourt Canada, 2003.

۳. م. ک. اورعی، اقتصاد برای همه، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۵.



زبان تخصصی برق

پیشنیاز: زبان عمومی فنی مهندسی

تعداد واحد: ۲ (نظری)

هدف: آشنایی با متون علمی و فنی در زمینه مهندسی برق

شرح درس:

محتوای کتاب درسی زبان تخصصی مهندسی برق شامل نکات گرامری، لغت و نوشتاری، به همراه مقالات عام در زمینه مهندسی برق



نقشه کشی مهندسی

تعداد واحد : ۱ (عملی)

پیشنیاز : -

هدف : آشنایی با روش ها و نرم افزارهای ترسیم فنی و نمایش های تصویری

شرح درس :

رسم تصویر نقطه، خط، صفحه و جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف، انواع خطوط و کاربرد آنها، ترسیمات هندسی، روش های مختلف معرفی فرجه اول و 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 به کمک تصاویر معلوم آن، انواع برش ها، مستثنیات در برش، تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک، دیومتریک، تری متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوالمیر) و مایل دیومتریک (کاینت)، اتصالات پیچ و مهره و پرچ و جوش و طریقه رسم انواع آنها، طریقه رسم نقشه های سوار شده باختصار، معرفی و به کارگیری نرم افزارهای موجود در زمینه درس



کارگاه برق

تعداد واحد: ۱ (کارگاهی)

پیشنیاز: کارگاه عمومی

همینااز: -

هدف: آشنایی با طرز کار برخی مدارهای الکتریکی

شرح درس:

روشنایی لامپ معمولی: آشنایی با انواع کلید و پریز و مدارات سیم کشی خانگی

مدارات روشنایی با بالاست (مهتابی)

مدارات در بازکن خانگی (تصویری)

مدار راه انداز موتور (کتناکتوری)

مدارات کنترلی پیشرفته تر با میکرو PLC از نوع logo: آشنایی با روش برنامه ریزی، ارائه برنامه کنترلی تحت

FBD (Function Block Diagram) و تست کارکرد برای مواردی مانند:

مدار کنترل در پارکینگ

مدار روشنایی محوطه با حسگر نوری

مدار کنترل سطح آب مخزن توسط پمپ

مدار کنترل هواکش های مرکزی بک واحد آپارتمانی و هواکش پارکینگ با حسگر گاز



ریاضیات مهندسی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: ریاضی ۲، معادلات دیفرانسیل

همین‌ساز: -

هدف: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای سری و تبدیل فوریه، زمینه‌های بروز و روش‌های تحلیل معادلات با مشتقات جزئی، توابع و نگاشت‌ها در صفحه مختلط

شرح درس:

۱. سری فوریه و تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه، فرمول اولر، بسط در نیم‌دایره، نوسات واداشته، انتگرال فوریه، تبدیل لاپلاس، قضیه گیسیس و محدودیت‌های تحلیل فوریه، توابع متعامد و کامل، همگرایی سری و تبدیل فوریه، کاربرد تحلیل فوریه در حل مسائل مهندسی، خواص تقارنی تبدیل و سری فوریه، معرفی تبدیل فوریه‌ی زمان کوتاه.
۲. معادلات با مشتقات جزئی: معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، معادلات بیضوی، سهموی و هذلولوی، موارد کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه، استخراج معادلات تلگرافی.
۳. توابع تحلیلی و نگاشت همردیس و انتگرال‌های مختلط: حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلط، توابع نمائی و مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمائی با نمای مختلط، نگاشت همردیس، حفظ شرط مرزی دیریکله تحت تبدیل همردیس، حفظ انرژی تحت تبدیل همردیس، کاربرد تبدیل همردیس در محاسبات ظرفیت الکتریکی.
۴. انتگرال خطی در صفحه مختلط: قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خطی بوسیله انتگرال‌های نامعین، فرمول کوشی، بسط‌های تایلور و مک لورن، محاسبه انتگرال‌ها به روش مانده‌ها، قضیه مانده، محاسبه انتگرال حقیقی کسری، محاسبه انتگرال حقیقی مثلثاتی.

مراجع:

1. C. R. Wylie, Advanced Engineering Mathematics, 6th ed., McGraw - Hill, 1995.
2. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, 10th ed., Wiley, 2011.
۳. ج. راشد محصل، ریاضیات مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.
۴. بی. طائری، ریاضی مهندسی برای دانشجویان رشته‌های علوم پایه و مهندسی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۰.
۵. م. تومانیان، ریاضیات مهندسی، انتشارات آرشنا، تبریز، ۱۳۸۹.



آشنایی با مهندسی برق

تعداد واحد: ۱ (نظری)

پیش‌نیاز: -

همین‌از: نرم‌اول

هدف: ارائه شمای کلی از ساختار و محتوای برنامه، کاربردها، تقسیم‌بندی‌ها و چشم‌انداز کارشناسی مهندسی برق

شرح درس:

تعریف واژه مهندسی، ارتباط مهندسی برق با علوم پایه اهمیت و ضرورت فن آفرینی در مهندسی، مروری بر شکل‌گیری تحولات و تقسیم‌بندی‌های تخصصی رشته با ذکر مثال‌های جذاب و روزآمد، معرفی زمینه‌ها و تخصص‌های مهم رشته، ترسیم شمای کلی کاربردها و مرور مبانی نظری گرایش‌های الکترونیک، مخابرات و کنترل، مروری بر کاربردهای مهم مهندسی برق، چشم‌انداز تحولات و پیشرفت‌های مهندسی برق در آینده، اهمیت آموزش مادام‌العمر و آمادگی جهت ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر، معرفی انجمن‌های علمی کتوری و بین‌المللی در مهندسی برق، اشاره به نرم‌افزارهای عام و مهم تشریحات داخلی و بین‌المللی در این رشته، ذکر سازمان‌ها و شرکت‌های تولیدی و خدماتی مهم مهندسی برق داخلی و بین‌المللی



مدارهای الکتریکی ۱

تعداد واحد: ۳ (نظری)

همینااز: فیزیک ۲، معادلات دیفرانسیل

پیشینااز: -

هدف: آشنایی با مدل‌سازی اجزاء و تحلیل مدارهای الکتریکی در حوزه زمان و حالت دائمی سینوسی

شرح درس:

مقدمه: شمای کلی درس، ضرورت و مبنای مدل‌سازی در تحلیل و طراحی مهندسی

اجزاء، مدل‌ها و مدارهای مقاومتی: مدارهای فشرده، قوانین کیرشوف، اجزاء مدار شامل مقاومت‌ها، خازن‌ها، سلف‌ها، منابع ناپسته و وابسته و شکل موج‌ها، توان و انرژی، روش‌های تحلیل گره و مش در مدارهای مقاومتی، مدار معادل تونن و نرنن، استفاده از جمع

آثار و تقارن در تحلیل مدار، تقویت‌کننده‌های عملیاتی و کاربردهای آن

مدارهای مرتبه اول: پاسخ گذرا و حالت دائمی، پاسخ‌های پله و ضربه

مدارهای مرتبه دوم: پاسخ‌های پله و ضربه، نوسان و مقاومت متغی و پایداری

مدارهای مرتبه بالاتر: روش تحلیل گره و مش، محاسبه پاسخ ضربه

انتگرال کانولوشن

تجزیه و تحلیل حالت دائمی سینوسی: فارورها، مفاهیم امپدانس و ادیمیتانس، تحلیل حوزه فرکانسی، تابع شبکه و پاسخ فرکانسی،

توان لحظه‌ای، توان متوسط و توان مختلط، مقادیر مؤثر، قضیه انتقال توان حداکثر

آشنایی با مدارهای سه فاز

سلف‌های تزویج شده و ترانسفورماتور

مراجع:

- ۱- پرویز جبه‌دار مارالانی، نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، ترجمه و تکمیل جلد ۱، ویرایش دوم: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹.
2. R.C. Dorf and J.A. Svoboda, Introduction to Electric Circuits, 8th ed., John Wiley, 2010.
3. J.W. Nilsson and S. A. Riedel, Electric Circuits, 9th ed., Prentice-Hall, 2010.
4. R.A. DeCarlo and P.M. Lin, Linear Circuit Analysis: Time Domain, Phasor and Laplace Transform Approaches, Oxford University Press, 2001.
5. C. K. Alexander and M. N. O. Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, 4th ed., McGraw Hill, 2008.



مدارهای الکتریکی ۲

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۱

همینباز: -

هدف: آشنایی با روش‌های منظم تحلیل مدار در حالت کلی

شرح درس:

گراف مدار و قضیه تلکان، حلقه‌ها و کات‌ست‌های مستقل

معادلات حالت

کاربرد تبدیل لاپلاس در تحلیل مدار

تحلیل حوزه فرکانسی مدار، فرکانس‌های طبیعی و توابع شبکه

قضایای اصلی مدار شامل جمع آثار، جانشینی، تونن، و هم‌پاسخی

دو قطبی‌ها و ماتریس‌های مختلف توصیف آنها

بیم پیوستن دو قطبی‌ها

مراجع:

- ۱- پرویز جهدار مارالانی، نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، ترجمه و تکمیل جلد ۲، ویرایش دوم: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹.
2. R.C. Dorf and J.A. Svoboda, Introduction to Electric Circuits, 8th ed., John Wiley, 2010.
3. J.W. Nilsson and S. A. Riedel, Electric Circuits, 9th ed., Prentice-Hall, 2010.
4. R.A. DeCarlo and P.M. Lin, Linear Circuit Analysis: Time Domain, Phasor and Laplace Transform Approaches, Oxford University Press, 2001.
5. C. K. Alexander and M. N. O. Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, 4th ed., McGraw Hill, 2008.



الکترومغناطیس

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: ریاضی ۲ و فیزیک ۲

همنیاز: -

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

شرح درس:

مقدمه: اهمیت و گستردگی دامنه کاربرد

مرور آثار برداری: سیستم‌های مختصات و دکارتی، استوانه‌ای و کروی، مفاهیم گرادیان، دیورژانس، قضایای استوکس، دیورژانس و هملولتز

میدان‌های الکتریکی ساکن: قانون کولن، قانون گوس، خطوط میدان و شار الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، هادی‌ها، عایق‌ها و قطبش الکتریکی، بار حجمی و بار سطحی، شرایط مرزی میدان‌های الکتریکی ساکن، خازن و ظرفیت خازنی، انرژی الکترواستاتیکی

حل مسائل الکترواستاتیکی: معادله لاپلاس، معادله پواسون، قضیه بکنابی، روش تصویر، حل معادلات لاپلاس و پواسون در مختصات کارتزین، استوانه‌ای و کروی

جریان‌های الکتریکی دائم: چگالی جریان و جریان حجمی، قانون اهم و قوانین کیرشهف، شرایط مرزی و معادله پیوستگی جریان، تلفات توان و قانون ژول

میدان‌های مغناطیسی ساکن: قانون نیروی لورنتس، قانون بیوساوار، دوقطبی مغناطیسی، پتانسیل برداری مغناطیسی، بردار مغناطیسی شدن، مراد مغناطیسی، شرایط مرزی برای میدان‌های مغناطیسی، خودالقایی و القای متقابل، انرژی مغناطیسی، نیروی مغناطیسی میدان‌های متغیر با زمان و معادلات ماکسول: قانون فارادی و القای الکترومغناطیسی، جریان جابجایی، معادلات ماکسول برای میدان‌های متغیر با زمان، توابع پتانسیل الکتریکی و مغناطیسی، معادله موج و میدان‌های هارمونیک، امواج صفحه‌ای در محیط بدون تلفات، امواج عرضی، قطبش موج، توان حمل شده توسط موج و بردار پوینتینگ، انعکاس و انکسار امواج صفحه‌ای (تابش عمودی و تابش مایل)

مراجع:

2. U. S. Inan, and A. S. Inan, Engineering Electromagnetics, Addison- Wesley, 1999.
3. D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 3rd ed., Prentice - Hall, 1999.
4. W. H. Hayt and J. A. Buck, Engineering Electromagnetics, 6th ed., McGraw- Hill, 2001.
5. D. K. Cheng, Field and Wave Electromagnetics, 2nd ed., Addison- Wesley, 1998.
6. J. R. Reitz and F. J. Milford, Foundations of Electromagnetic Theory, 4th ed., Addison- Wesley, 1992.



سیگنال‌ها و سیستم‌ها

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: ریاضیات مهندسی

هشماره: -

هدف: آشنایی با توصیف سیگنال‌ها و تحلیل سیستم‌های خطی و تغییر ناپذیر با زمان در حوزه‌های زمان (پیوسته و گسسته) و فرکانس

شرح درس:

مقدمه: مفاهیم و ابزارهای ریاضی پردازش سیگنال‌ها و تحلیل سیستم‌ها، تعاریف، خواص و تقسیم‌بندی‌های کلی سیگنال‌های پیوسته زمان و گسسته زمان: نمایش ریاضی، ضرب و پله، متناوب، نمایی مختلط، توان و انرژی سیستم‌های خطی و تغییر ناپذیر با زمان: پاسخ ضربه، مفهوم کتلوشن، خواص پاسخ ضربه، توصیف به وسیله معادلات تفاضلی و دیفرانسیل

سری فوری سیگنال‌های متناوب: اهمیت نمایش درمحاسبه پاسخ سیستم‌های LTI، سیگنال‌های پیوسته زمان، سیگنال‌های گسسته زمان، همگرایی سری فوری، خواص نمایش سری فوری

تبدیل فوری پیوسته زمان: تعریف، همگرایی، خواص، تحلیل سیستم‌های توصیف شده با معادلات دیفرانسیل یا ضرایب ثابت

تبدیل فوری گسسته زمان: تعریف، همگرایی، خواص، تحلیل سیستم‌های توصیف شده با معادلات تفاضلی یا ضرایب ثابت

نمونه‌برداری: قضیه، فرم‌های ایده‌آل و غیر ایده‌آل، پدیده تداخل طیفی، بازسازی

تبدیل لاپلاس: تعریف، همگرایی، خواص، تابع تبدیل و تحلیل سیستم‌های LTI (پیوسته زمان)

تبدیل Z: تعریف، همگرایی، خواص، تابع تبدیل و تحلیل سیستم‌های LSI (گسسته زمان)

کاربردهای نوبتی

مراجع:

1. A. V. Oppenheim, A. S. Willsky and S.H. Nawab, Signals and Systems, 2nd ed., Prentice-Hall, 1996.
2. R. E. Ziemer, W. H. Tranter and D. R. Fannin, Signals and Systems, Continuous and Discrete, 4th ed., Prentice - Hall, 1998.
3. S. Haykin and B. Van Veen, Signals and Systems, 2nd ed., Wiley, 2003.



سیستم‌های کنترل خطی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۲، سیگنال‌ها و سیستم‌ها

همنیاز: -

هدف: آشنایی با روش‌های تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل خطی تک متغیره در حوزه زمان و فرکانس

شرح درس:

- معرفی سیستم‌های کنترل: مدل‌سازی سیستم‌های نمونه، معرفی ساختارهای مختلف کنترلی
- نمایش سیستم‌های خطی: تابع تبدیل، نمودار بلوکی، گراف جریان سیگنال
- پاسخ زمانی سیستم‌های خطی: پاسخ صریح، پاسخ پله، پاسخ شیب، تحلیل پاسخ حالت گذرای سیستم، مشخصه‌های پاسخ زمانی مدارهای مرتبه اول و دوم، خطاهای حالت ماندگار
- تحلیل پایداری: تعریف پایداری، معادله مشخصه، قطب‌ها و شرایط پایداری، بررسی پایداری به روش روث و هرولتز
- روش مکان هندسی ریشه‌ها: نمودارهای مکان ریشه، قوانین رسم نمودار مکان ریشه، تحلیل مکان ریشه‌های سیستم‌های کنترل
- طراحی به کمک مکان هندسی ریشه‌ها: طراحی جبران‌سازهای بهره‌تناسی، پیش‌فاز، پس‌فاز، طراحی جبران‌ساز PID
- روش‌های پاسخ فرکانسی: نمودار بود، تعریف سیستم مینیم فاز و غیر مینیم فاز، نمودار نایکویست، محک پایداری نایکویست، مشخصه‌های پایداری، قطب‌ها و صفرها بر روی محور موهومی، نمودار نیکولز
- طراحی فرکانسی: طراحی کنترل کننده بر مبنای نمودار نایکویست، طراحی کنترل کننده‌های P, PI, PD و PID، آشنایی با بسته نرم‌افزاری Simulink

مراجع:

1. G. F. Franklin, D. Powell and A. Emami - Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, 6th ed., Prentice - Hall, 2009.
2. J. J. D'Azto and C. H. Houps, Linear Control System Analysis and Design with MATLAB, 5th ed., Marcel Dekker, 2003.
3. K. Ogata, Modern Control Engineering, 5th ed., Prentice - Hall, 2009.
4. F. Golnaraghi and B. C. Kuo, Automatic Control Systems, 9th ed., Wiley, 2009.
5. R. C. Dorf and R. H. Bishop, Modern Control Systems, 12th ed., Prentice - Hall, 2010.

۶. ع. خاکي حدیثی، سیستم‌های کنترل خطی، دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۹.



الکترونیک ۱

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیش‌نیاز: مدارهای الکترونیکی ۱

هم‌پایان: -

هدف: آشنایی با خواص فیزیکی، ساختار و مدل‌سازی عناصر نیمه‌هادی و کاربرد آنها در مدارهای ساده

شرح درس:

مقدمه: فیزیک نیمه‌هادی، نیمه‌هادی‌های ذاتی و غیر ذاتی، پیوند PN

دیود و مدارهای دیودی

ترازیستور دوقطبی (BJT): پایاسینگ و پایداری حرارتی، رفتار و مدل سیگنال کوچک

تقویت‌کننده‌های پایه: ولتاژ، جریان، هدایت انتقالی، مقاومت انتقالی، مدل‌های ایده‌آل و غیر ایده‌آل

تقویت‌کننده‌های تک‌طبقه BJT: امپدانس مشترک، بیس مشترک، کلکتور مشترک

ترازیستورهای FET (MOSFET و JFET): پایاسینگ، رفتار و مدل سیگنال کوچک

تقویت‌کننده‌های تک‌طبقه MOSFET: سورس مشترک، گیت مشترک، درین مشترک

مراجع:

1. B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, Wiley, 2008.
2. A.S. Sedra & K.C. Smith, Microelectronic Circuits, 6th ed., Oxford University Press, 2010.
3. A.M. Sodagar, Analysis of Bipolar and CMOS Amplifiers, CRC Press, 2007.
4. R.C. Jaeger & T.N. Blalock, Microelectronic Circuit Design, 2nd ed., McGraw - Hill, 2003.



الکترونیک ۲

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیش‌ساز: الکترونیک ۱

همین‌ساز: -

هدف: تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیکی

شرح درس:

متابع و آینه‌های جریان، بارهای فعال
تقویت‌کننده‌های چند طبقه و طبقه کاسکود
تقویت‌کننده‌های تفاضلی
فیدبک
تقویت‌کننده‌های عملیاتی و کاربردهای آنها
تنظیم‌کننده‌های ولتاژ

مراجع:

1. B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, Wiley, 2008.
2. A.S. Sedra & K.C. Smith, Microelectronic Circuits, 6th ed., Oxford University Press, 2010.
3. A.M. Sodagar, Analysis of Bipolar and CMOS Amplifiers, CRC Press, 2007.
4. R.C. Jaeger & T.N. Blalock, Microelectronic Circuit Design, 2nd ed., McGraw-Hill, 2003.
5. B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGraw-Hill, 2001.



ماشین‌های الکتریکی ۱

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۲

همین‌باز: الکترومغناطیس

هدف: آشنایی با مدارهای مغناطیسی، اصول تبدیل الکترومکانیکی و ماشین‌های dc

شرح درس:

مدارهای مغناطیسی: مشخصه مواد فرومغناطیسی، مدارهای مغناطیسی با تحریک dc، مفاهیم نشت و پراکندگی فلو مدارهای مغناطیسی با تحریک ac، تلفات فو کو و هیستریزس، اصول اولیه ترانسفورماتور تکفاز (حالت بی‌باری) تبدیل الکترومکانیکی: انرژی در میدان مغناطیسی، مدل‌های الکترومکانیکی پیوسته و ناپیوسته، نیرو و گشتاور در سیستم‌های مغناطیسی، مدل‌های الکترومکانیکی یک و چند تحریک کلیات ماشین‌های dc: ساختمان، توزیع میدان در فاصله هوایی ناشی از تحریک استاتور و روتور، مشخصه مغناطیسی ماشین‌های dc، سیم پیچی آرمیچر، نیروی محرکه القاء شده در آرمیچر، گشتاور الکترومغناطیسی در ماشین dc ژنراتورهای dc: مشخصه‌های بی‌باری و بارداری انواع ژنراتورهای dc، عکس‌العمل آرمیچر موتورهای dc: مشخصه‌های مختلف انواع موتورهای dc، راه‌اندازی موتورهای dc، تنظیم سرعت موتورهای dc، تلفات و راندمان ماشین‌های dc

مراجع:

1. A.E. Fitzgerald, C. Kingsley and S. D. Umans, Electric Machinery, 6th ed., McGraw-Hill, 2003.
2. M. E. El-Hawary, Principles of Electric Machines with Power Electronic Applications, 2nd ed., Wiley-IEEE Press, 2002.
3. G. R. Slemon, Electric Machines and Drives, Addison-Wesley 1992.
4. J Hindmarsh and A. Renfrew, Electrical Machines and drive systems, 3rd ed., Butterworth-Heinemann, 1997.



ماشین‌های الکتریکی ۲

تعداد واحد: ۲ (نظری)

پیش‌ساز: -

همنیاز: ماشین‌های الکتریکی ۱

هدف: معرفی اصول و کارکرد ترانسفورماتورهای تکفاز، موتورهای القایی و مقدمه‌ای بر موتورهای سگرون

شرح درس:

توانفورماتورهای تکفاز: ساختمان، حالت‌های بی‌باری و بارداری، مدار معادل، آزمایش‌های مدار باز و اتصال کوتاه، تلفات و راندمان، اصول اولیه، موازی کردن، به کارگیری سه‌چهر

کلیات موتورهای القایی: ساختمان موتور القایی با روتور قفسه‌ای و سیم‌پیچی شده، ضرایب مربوط به سیم‌پیچی (ضریب گام، ضریب توزیع، تعداد دور مؤثر، ...)، میدان گردان در موتورهای القایی چند فاز، محاسبه گشتاور موتورهای القایی، مشخصه گشتاور - سرعت موتور القایی و اثر مقاومت روتور روی آن، اثر هارمونیک‌های زمانی و مکانی در مشخصه گشتاور - سرعت موتور

مدار معادل موتور القایی: تعیین مقادیر مدار معادل با استفاده از تست‌های بی‌باری و روتور قفل شده، تلفات و راندمان موتور القایی

راه‌اندازی موتورهای القایی

تنظیم سرعت موتورهای القایی

مقدمه‌ای بر موتورهای سگرون

مراجع:

1. J. Hindmarsh and A. Renfrew, Electrical Machines and drive systems, 3rd ed., Butterworth-Heinemann, 1997.
2. A.E. Fitzgerald, C. Kingsley and S. D. Umans, Electric Machinery, 6th ed., McGraw-Hill, 2003.
3. M. E. El-Hawary, Principles of Electric Machines with Power Electronic Applications, 2nd ed., Wiley-IEEE Press, 2002.
4. G. R. Slemon, Electric Machines and Drives, Addison-Wesley, 1992.



اصول سیستم‌های مخابراتی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

همنیاز: -

پیشنیاز: سیگنال‌ها و سیستم‌ها، احتمال مهندسی

هدف: آشنایی با ساختار عمومی سیستم‌های مخابراتی، تبیین و تحلیل عملکرد مدولاسیون‌های دامنه و زاویه در فقدان و اختشاش

شرح درس:

مقدمه: شمای کلی و اجمالی یک سیستم مخابراتی و اجزاء و پارامترهای مؤثر در انتقال سیگنال الکتریکی

توصیف مرتبه دوم سیگنال‌های قطعی: همبستگی، تعامد، طیف توان/انرژی

انتقال سیگنال در باند پایه: امواج‌های خطی و غیر خطی و رویکردهای جبران‌سازی

مدولاسیون‌های موج پیوسته: مدولاسیون‌های دامنه (AM, DSB, SSB, VSB)، مدولاسیون‌های زاویه (PM, FM)، روش‌های مالتی پلکس کردن (TDM, FDM)

مقدمه‌ای بر فرایندهای تصادفی: فضای توابع نمونه، توابع چگالی احتمال مراتب مختلف، توابع چگالی احتمال متغیرهای برداری، توابع میانگین و همبستگی، خواص ایستاتی و ارگادستی، چگالی طیف توان، ویژگی‌های اختشاش حرارتی

تحلیل اثر اختشاش در مدولاسیون‌های موج پیوسته

معرفی روش‌های مدولاسیون دیجیتال (ASK, PSK, FSK)

معرفی مدولاسیون‌های پالس (نمونه برداری، چندی کردن، PCM, PM، مدولاسیون دلتا)

مراجع:

1. A. B. Corson, P. B. Crilly and J. C. Rutledge, Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication, 4th ed., McGraw – Hill, 2002.
2. S. Haykin, M. Moher, Introduction to Analog and Digital Communications, 2nd ed., Wiley, 2007.
3. J. G. Proakis, M. Salehi, Communication Systems Engineering, 2nd ed., Prentice – Hall, 2002.
4. B. P. Lathi, Z. Ding, Modern Digital and Analog Communication Systems, 4th ed., Oxford University Press, 2009.



تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: ماشین‌های الکتریکی ۲

همساز: -

هدف: آشنایی دانشجویان مهندسی برق با اصول تولید، انتقال، توزیع و کنترل انرژی الکتریکی

شرح درس:

مقدمه: تاریخچه، ساختار سیستم‌های قدرت

مفاهیم اساسی سیستم‌های انرژی الکتریکی: توان در جریان متناوب، سیستم‌های سه فاز، سیستم اعداد پیچیده، دیاگرام تک خطی

تولید انرژی الکتریکی در سیستم‌های قدرت: مدار معادل ساده شده ماشین سنکرون، مقدمه‌ای بر تولید پراکنده

توانفورماتورها: مدار معادل ترانسفورماتورهای تکفاز، مدل ترانسفورماتورهای سه فاز یا اتصالات Δ/Δ ترانسفورماتورهای

شیفت فاز، ترانسفورماتورهای یا شیر متغیر

انتقال توان الکتریکی: مقاومت اهمی خط انتقال، خاصیت سلفی خط انتقال، ظرفیت خازنی خط انتقال، شبکه‌های دو قطبی،

مدل‌های خط انتقال کوتاه، متوسط و بلند

توزیع انرژی الکتریکی: انواع شبکه‌های توزیع، محاسبات شبکه مانند محل نقطه ژرف، مشخصه‌های بار و ...

مرکز کنترل انرژی: مروری بر وظایف مرکز کنترل انرژی شامل بخش بار، ملاحظات پایداری، تخمین حالت، حفاظت، آنالیز

شرایط اضطرار AGC, OPE, ...، بخش بار

مقدمه‌ای بر بازار برق و خصوصی‌سازی

مراجع:

1. W. D. Stevenson, Elements of Power System Analysis, McGraw - Hill, 1982.
2. O. L. Elgerd, Power System Analysis: An Introduction, McGraw - Hill,
3. M. E. El-Hawary, Electrical Energy Systems, CRC Press
4. T. Gonen, Modern Power System Analysis, John Wiley
5. F. Denny and D. E. Dismukes, Power System Operation and Electricity Markets,
6. A M. Borbely and J. F. Kreider, The Power Paradigm for the New Millennium, CRC Press.



سیستم‌های دیجیتال ۱

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: اصول الکترونیک

هدف: آشنایی با روش‌های تحلیل و طراحی مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال

شرح درس:

سیتم اعداد، جبر بول، جداول کارنو

دروازه‌ها، ساختارهای مدارهای منطقی

آرایه‌های برنامه پذیر PLD (PAL, PLA), CPLD, FPGA

زبان توصیف سخت‌افزاری (HDL)

مدارهای ترکیبی: مبدل کد، جمع کننده، ضرب کننده، کد بردار، کد گذار، مالتی پلکسر

مدارهای ترکیبی: معادلات حالت و تحلیل مدارهای تریستی، فلیپ فلاپها، شیفت رجیسترها، ثبات‌ها، شمارنده‌ها

حافظه‌ها (RAM, ROM)

ALU، معماری کامپیوتر

مراجع:

۱. م. تابنده و س. م. مکی، مدارهای منطقی و سخت‌افزارهای کامپیوتر، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۰.
2. M.M. Mano, and M. D. Ciletti, Digital Design, 4th ed., Prentice – Hall, 2006.
3. V.P. Nelson, et al., Digital logic Circuit Analysis and Design, Prentice – Hall, 1995.
4. M.M. Mano, Computer System Architecture, 2nd Custom ed., Pearson Custom Publishing, 2005.
5. C. H. Roth, Fundamentals of Logic Design, 6th ed., Cengage Learning Press, 2010.
6. John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, 4th ed., 2005.



سیستم‌های دیجیتال ۲

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: سیستم‌های دیجیتال ۱

هم‌نیاز: -

هدف: آشنایی با اصول طراحی سخت‌افزار و نرم‌افزار یک کامپیوتر پایه و مطالعه کاربردی یک نمونه ریزپردازنده

شرح درس:

الف) معماری:

مقدمه: بررسی کارآیی پردازنده‌ها

معماری مجموعه دستورات

واحد پردازش مرکزی (CPU): طراحی واحد کنترل، ALU، ثبات‌ها و انواع معماری استک، انباشت‌کننده (Accumulator)

و GPR

ورودی/خروجی: کنترل I/O تحت فرمان نرم‌افزار، وقفه، اولویت وقفه

حافظه: سلسله مراتب حافظه، حافظه اصلی، Cache، حافظه مجازی

مفاهیم پیشرفته: پردازش خطوط لوله‌ای (pipeline) و پردازش موازی

ب) ریز پردازنده:

مقدمه و تعاریف ریزپردازنده‌ها

برنامه نویسی اسمبلی

درگاه‌های موازی

سیستم حافظه ریزپردازنده‌ها

زمان سنج

درگاه‌های سریال

وقفه‌های خاص ریزپردازنده

طراحی سیستم‌های ریزپردازنده ای: صفحه کلید، صفحه نمایش، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال



مراجع:

1. M.M. Mano, Computer System Architecture, 2nd Custom ed., Pearson Custom Publishing, 2005.
2. J.S. Mackenzie and R.C. Phan, The 8051 Microcontroller, 4th ed., Prentice - Hall, 2006.
3. D.V. Gadre, Programming and Customizing the AVR Microcontroller, McGraw - Hill, 2000.
4. M.A. Mazidi and J.G. Mazidi, The 80*86 IBM Pc and Compatible Computers; Assembly Language, Design and Interfacing, Vols: I & II, 4th ed., Prentice -Hall, 2004.
5. D. Patterson and J. Hennessy, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 5th ed., Morgan Kaufmann Perss, 2011.
6. W. A. Triebel and A. Singh, The 8088 and 8086 Microprocessors: Programming, Interfacing, Software, Hardware, and Applications, 4th ed., 2003.

آزمادهای الکتریکی و اندازه‌گیری

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی ۲

پیش‌نیاز: -

هدف: بررسی و مشاهده مفاهیم مطرح شده در دروس مدارهای الکتریکی ۱ و ۲ و آشنایی با دستگاههای اندازه‌گیری

آزمایش ۱: بررسی قانون اهم، تقسیم ولتاژ، تقسیم جریان و اصل جمع آثار

آزمایش ۲: بررسی مدار معادل تونن و نرتن و قضیه انتقال توان ماکزیمم

آزمایش ۳: آشنایی با اسیلوسکوپ

آزمایش ۴: بررسی رفتار گذرای مدارات مرتبه اول و دوم و تعیین فرکانس تشدید

آزمایش ۵: پاسخ فرکانسی مدارهای RL و RC و RLC - فیلترهای بالاگذر و پایین‌گذر

آزمایش ۶: اندازه‌گیری ظرفیت خازن - ضریب خودالقایی - ضریب القاء متقابل

آزمایش ۷: اندازه‌گیری توان در مدارهای الکتریکی

آزمایش ۸: اندازه‌گیری انرژی الکتریکی

آزمایش ۹: اندازه‌گیری‌های مغناطیسی (منحنی هیستریزس - ضریب نفوذ مغناطیسی)

آزمایش ۱۰: تصحیح ضریب توان در مدارات الکتریکی



آزمایش‌های الکتریکی ۱

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: ماشین‌های الکتریکی ۲

همین‌ااز: -

هدف: تمرین عملی، تقویت و توسعه آموخته‌های درس مربوطه

شرح درس:

مولد DC تحریک مستقل

مولد DC تحریک شدت

مولد DC تحریک سری

مولد DC تحریک ترکیبی (همه مشخصه‌ها)

موتور DC تحریک شدت

موتور DC تحریک سری

موتور DC تحریک ترکیبی



آز الکترونیک

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: آز مدارهای الکترونیکی و اندازه‌گیری

همین‌ساز: اصول الکترونیک

هدف: کاربرد دانش الکترونیک در طراحی و آزمایش مدارها و سیستم‌های الکترونیکی پایه

شرح درس:

آزمایش ۱: استفاده از دیود به عنوان مقاومت خطی کنترل شونده، طراحی ساخت آزمایش یک پتانسیومتر الکترونیکی، یک

تقویت کننده با بهره قابل کنترل (AGC, GCA)

آزمایش ۲: طراحی مدارهای امپدانس مشترک، کسکو، و تفاضلی و مقایسه نتایج حاصله با یکدیگر؛ استفاده از مدار امپدانس مشترک

ساده به عنوان یک NOT و تکمیل آن به کمک دیود به صورت گیت‌های NAND و NOR

آزمایش ۳: طراحی و آزمایش یک تقویت کننده CS با استفاده از یک J-FET، بررسی پایداری نقطه کار و مشخصات دینامیکی

آن؛ استفاده از یک PWR/MOS-FET به عنوان سوئیچ قدرتی (PWM)

آزمایش ۴ و ۵: طراحی و پیاده‌سازی یک تقویت کننده با بهره، مقاومت‌های ورودی و خروجی مشخص، اندازه‌گیری مشخصات

آن و مقایسه با مقادیر مطلوب؛ اضافه کردن حلقه فیدبک و مشاهده کاهش بهره، کاهش اعوجاج، افزایش پهنای باند،

تغییر مقاومت‌های ورودی و خروجی، پایداری نقطه کار و بخصوص کاهش وابستگی مشخصات تقویت کننده به

تغییرات پارامترهای ترانزیستورها

آزمایش ۶: طراحی و ساخت یک تقویت کننده CC برای ماکزیمم توان خروجی به ازاء منبع تغذیه و بار مشخص، بررسی توان

خروجی و راندمان بدست آمده؛ تکرار آزمایش با یک طبقه پوش-پول و مقایسه نتایج حاصله؛ استفاده از فیدبک

جهت کاهش اعوجاج

آزمایش ۷-۱۲: طراحی چند سیستم در حد امکانات موجود و انجام آزمایش‌های مربوطه



آز سیستم‌های کنترل خطی

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: کنترل خطی

همین‌ااز: -

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



آز سیستم‌های دیجیتال ۱

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشیاز: -

همپیشیاز: سیستم‌های دیجیتال ۱

هدف: تعریف عملی مطالب درس مربوط از طریق آشنایی با سخت‌افزار، نرم‌افزار، زبان توصیف سخت‌افزار سیستم‌های دیجیتال

شرح آزمایش:

- ۱- آشنایی با گیت‌های AND, OR, XOR و چند گیت ساده دیگر در منطق TTL یا CMOS و آشنایی با پارامترهای آنها
- ۲- طراحی یک نیم جمع کننده و تمام جمع کننده با استفاده از گیت‌های فوق
- ۳- معرفی نرم‌افزار ISE و پیاده‌سازی مدار به صورت شمانیک (جمع کننده، کدبردار و ...)
- ۴- آموزش Verilog و شبیه‌سازی یک مدار نیم جمع کننده و تمام جمع کننده با استفاده از این زبان
- ۵- ادامه آموزش زبان Verilog و پیاده‌سازی مدارهای Decoder, Encoder و Multiplexer
- ۶- ادامه آموزش زبان Verilog و پیاده‌سازی مدارهای جمع کننده‌های چند بیتی و مدارهای مشابه آن
- ۷- آشنایی با فلیپ، فلاپ
- ۸- طراحی شمارنده
- ۹- طراحی شیفت رجیستر
- ۱۰- انجام پروژه‌ها (به صورت ترکیبی از موارد فوق)



آز سیستم‌های دیجیتال ۲

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: آز سیستم‌های دیجیتال ۱

هم‌نیاز: سیستم‌های دیجیتال ۲

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



پروژه کارشناسی

تعداد واحد: ۳ (عملی)

نوع واحد: -

پیش‌نیاز: گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد

هم‌نیاز: -

هدف:



کارآموزی

تعداد واحد: ۲ (عملی)

نوع واحد: -

همینااز: -

پیشینااز: گذراندن حداقل ۹۵ واحد

هدفه: آشنایی با نحوه‌ی استفاده از دانش نظری و آزمایشگاهی در محیط کار

شرح درس:

حضور به مدت ۸ هفته تمام وقت (معادل ۳۰۰ ساعت) در یک شرکت یا واحد تخصصی تولیدی یا خدماتی به منظور آشنایی با فعالیت‌ها و فراگیری فرآیندها در حد امکان و تدوین گزارش کتبی



مدارهای مخابراتی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: اصول الکترونیک، اصول سیستم‌های مخابراتی

هشیار: -

هدف: آشنایی با مدارهای الکترونیکی RF در رژیم غیر خطی، تحلیل و طراحی و کاربرد آنها در سیستم‌های فرستنده-گیرنده بی‌سیم

شرح درس:

مقدمه: ضرورت و اهمیت موضوع، فناوریها، کاربردها و معماری سیستم‌های فرستنده و گیرنده در باند RF

یادآوری مدارهای تشدید و تزویج

طراحی و تحلیل تقویت کننده‌های فرکانس رادیویی (RF)

مدل‌های غیر خطی ادوات الکترونیکی در باند RF

نوسان‌سازهای سینوسی RF

مخلوط کننده‌ها RF

مدولاتورهای AM

آشکارسازهای AM

مدولاتورهای FM

آشکارسازهای FM

مدولاتورهای I و آشکارسازهای I و Q

انواع گیرنده‌ها: سوپر هترودین، گیرنده با IF صفر، گیرنده با IF Sampling

آشنایی با حلته‌های فیل فیلتر و ترکیب کننده‌های فرکانس

طراحی و تحلیل تقویت کننده‌های قدرت: کلاس کاری و مقایسه فن آوری‌ها (CMOS, GaN, GaAs)

مراجع:

1. K. K. Clarke and D. T. Hess, Communication Circuits: Analysis and Design, 2nd ed., Krieger Pub Co, 1994.
2. J. R. Smith, Modern Communication Circuits, 2nd ed., McGraw-Hill, 1997.
3. H. I. Kraus, C.W. Bostian, F. H. Raab, Solid State Radio Engineering, Wiley, 1980.
4. D. O. Pederson and K. Mayaram, Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design, 2nd ed., Springer, 2007.
5. J. Everard, Fundamentals of RF Circuit Design with Low Noise Oscillators, Wiley, 2001.



الکترونیک ۳

تعداد واحد: ۳ (نظری)

همپساز: سیستم‌های کنترل خطی

پیشساز: الکترونیک ۲

هدف: آشنایی با تحلیل تخصصی مدارهای الکترونیکی آنالوگ دو قطبی و MOS

شرح درس:

ترازیستورهای دو قطبی و MOSFET: ساختار فیزیکی، مدارهای معادل علامت کوچک کامل
تقویت کننده‌های یک طبقه و چند طبقه ترازیستوری دو قطبی و MOSFET: پاسخ فرکانسی در باندهای فرکانسی پایین و بالا، پاسخ‌های زمانی
پاسخ فرکانسی تقویت کننده‌های فیدبک شده
پایداری و جبران‌سازی فرکانسی
تقویت کننده‌های قدرت (کلاس A, B, AB)
بررسی مدار داخلی تقویت کننده‌های عملیاتی و آشنایی با مشخصه‌ها
نویز

مراجع:

1. B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGraw-Hill, 2001.
2. A.S. Sedra and K.C. Smith, Microelectronic Circuits, 6th ed., 2010.
3. P. R. Gray, P. J. Harst, S. H. Lewis and R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 5th ed., Wiley, 2009.
4. A.M. Sodagar, Analysis of Bipolar and CMOS Amplifiers, CRC Press, 2007.
5. D.A. Johns and K. Martin, Analog Integrated Circuit Design, 2nd ed., Wiley, 2012.





طراحی سیستم‌های ریزپردازنده‌ای

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: سیستم‌های دیجیتال ۲

همنیاز: -

هدف: آشنایی کامل با PC، کلیه Portها (سریال، موازی و ...) و باس‌ها و یا PCهای قابل استفاده در نکتولوژی نهفته (Embedded) همچون PC-104 و Panel-PC و Biscuit-PC

شرح درس:

مقدمه: اشاره به تفاوت‌های ساختار و کاربرد ریزپردازنده‌ها و میکروکنترلرها، شرح تفاوت‌های عمده ریزپردازنده‌های ۳۲، ۱۶، ۸ بیتی و میکروکنترل‌های ۸، ۱۶ بیتی، جایگاه کارتهای مجهز به ریزپردازنده (Single Board CPU) در مقایسه با PCها، تکمیل مباحث مربوط به ریزپردازنده‌های ۸۰۸۶/۸۰۸۸

وقفه در CPUهای Intel و PC: وقفه‌های نرم‌افزاری و معرفی چندین وقفه (INT21)0/S و BIOS (16+1A+1C+...)، شرح کامل PIC(8259) و عملکرد آن در Single Board و همچنین PC

ارتباط موازی: روش handshaking و معرفی PPI(8255) در Mode I، آشنایی با چاپگر و ارتباط Centronix، اتصال چاپگر به یک کارت از طریق PPI(Model I)، Multi-Processing با استفاده از روش Master/Slave و معرفی PPI در Mode II، آشنایی کامل با پورت موازی در PC

ارتباط سری: اصول اولیه ارتباط سریال و پرتکل‌ها (RS485, RS422, RS232)، معرفی (8251)USART و شرح قابلیت‌ها و ارتباط به طریق غیر همزمانی و همزمانی (BISYNCT, SDLC, HDLC, ...)، معرفی (8237)UART و نمونه‌های پیشرفته‌تر همچون 16450، 16550، ... ، آشنایی کامل با پورت‌های سریال در PC و عملکرد INT²، معرفی و آشنایی کامل با پورت (Universal Serial Bus) USB

DMA (دسترسی مستقیم حافظه): معرفی کامل (8237)DMAC، کاربرد و نقش در PC و ...

مطالعه موردی ۱: IBM-PC: ویژگی‌های کارت مادر و روند تغییرات در نسل‌های مختلف، حافظه در PC (Parity check)، DIMM، SIMM، ...)، I/Oهای مختلف در PC، معرفی باس‌های مختلف در ISA، EISA، MCA، VL-BUS، PCI، PCI-X، AGP و مقایسه آنها از نقطه نظر فرکانس باس، پهنای باند و ... طراحی کارت برای باس

معرفی انواع PC: عادی، IPC (Industrial PC)، PC-104، Biscuit PC، ... مطالعه موردی ۲: آشنایی با کاربرد PC-104

ویژگی‌های یک ریزپردازنده پیشرفته: Caching، Pipelining، JLP، ... ، اشاره به مفاهیم Segmentation و Paging برای آدرس دهی، اشاره به مفاهیم Multi-thread و Multi-core، تفاوت‌ها و ویژگی‌های پردازنده‌های CISC و RISC، معرفی چندین نمونه از هر یک

معرفی Pentium و ویژگی‌های آن: اشاره به ویژگی‌ها و تفاوت‌های Pentium با 486، 386، 286، 186/188، 8086/8، اشاره به ویژگی‌های -PRO، MMX، PII، PIII، PIV و ...، آشنایی با پردازنده‌های نوین خانواده Intel و AMD، معرفی ریزپردازنده‌های پیشرفته ARM و ... ، ویژگی Server و معرفی Serverهای Intel-Based

آشنایی با پردازنده‌ها و سیستم‌های Rise-Based: معرفی پردازنده SPARC از خانواده RISC، مطالعه موردی ۳: آشنایی با سیستم‌های کامپیوتری SUN و کاربردهای آن در صنعت برق

پروژه: تجزیه و تحلیل صورت مسئله و ابزارهای انتخاب سخت‌افزار برای یک پروژه تعریف شده یا استفاده از Single Board CPU یا PC (PC-104، ...)، و یا سیستم‌های کامپیوتری پیشرفته‌تر

مراجع:

1. B. B. Bray, The Intel Microprocessors (from 8086 to Core2), Architecture, Programming and Interfacing, 8th ed., Prentice-Hall, 2009.
2. [http://www.Intel.\(Hp,IBM,SUN\).com](http://www.Intel.(Hp,IBM,SUN).com)

مدارهای پالس و دیجیتال

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش نیاز: اصول الکترونیک

پیش نیاز: -

هدف: آشنایی با تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیکی شکل دهنده و مولد پالس و دیجیتال

شرح درس:

پاسخ مدارهای RC، RL و RLC به شکل موج‌های پالس، مثلثی، متناوب و نامتناوب
حالات گذرا در قطع و وصل دایود و ترانزیستور: پاسخ دایود به ورودی دیجیتال در جهت مثبت و منفی، پاسخ ترانزیستور به ورودی دیجیتال در جهت مثبت و منفی، پاسخ MOS به ورودی دیجیتال
مدارهای شکل دهنده به موج: طراحی مدارهای مولد توابع خطی و غیر خطی به کمک تقویت کننده‌های عملیاتی، کاربرد مدارها در اصلاح مشخصات حس گرها و مولدهای سیگنال
عائتی و بیراتور دو حالت و اشمیت ترنکو: پایداری و سرعت، مدارهای ترینگر، طراحی یا استفاده از opamp، مدارهای TTL و CMOS، حفاظت ورودی مدارهای CMOS
عائتی و بیراتور یک حالت: انواع گسته و مجتمع، کاربرد در زمان سنجی
عائتی و بیراتور توسالی: انواع گسته و مجتمع با و بدون کریستال
ICهای زمان سنج: ساختار و کارایی مدارهای مجتمع زمان سنج مانند 555، کاربرد در تولید و شکل دهی موج‌ها، مولدهای توابع میدل‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ: مدارهای نمونه بردار (Sample & Hold)، میدل‌های آنالوگ به دیجیتال، توپولوژی میدل‌های دیجیتال به آنالوگ مبتنی بر جریان و ولتاژ در شبکه نردبانی R-2R؛ منابع و معیارهای خطا در میدل‌های دیجیتال به آنالوگ و ارزیابی عملکرد
سولنج MOSFET
حس گرها: فاصله، فشار، ارتعاش، دما، ...

مراجع:

1. R. J. Baker, CMOS: Mixed-Signal Circuits Design, 2nd ed., Wiley- IEEE Press, 2008.
2. D. A. Bell, Solid State Pulse Circuits, 4th ed., Oxford University Press, 2007.
3. J. Graeme, Photodiode Amplifiers, McGraw-Hill, 1996.
4. J. Graeme, Applications of Operational Amplifiers, McGraw-Hill, 1973.
5. H. M. Berlin, 555 Timer Applications Source Book, Experiments, BPB Publications, 2008.
6. Texas Instrumexis, Handbook of Operational Amplifiers
7. W. Junay, Opamp, Applications Handbook, Analog Devices, 2004.

ا. م. نابتند، تکنیک پالس و مدارهای دیجیتال، ویرایش دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۷.



فیزیک الکترونیک

تعداد واحد: ۳ (نظری)

همپساز: اصول الکترونیک

پیشساز: فیزیک ۲

هدف: آشنایی با اصول مقدماتی فیزیک حالت جامد کاربردی و ادوات الکترونیک

شرح درس:

- ۱- مکانیک کوانتومی و حالت جامد: مرور مفدمات، ماتریس انتقال در یک بعد، شبکه دو بعدی، بلورهای مکعبی و الماس، ساختار بانده انرژی
- ۲- تعادل ترمودینامیک و الکترون‌ها، توزیع فرمی-دیراک، تراپزد، نفوذ، و انتقال، اثرات ترموالکترونیک، وابستگی به دما و اشباع سرعت، اثر هال
- ۳- نیمه هادی‌های خالص و ناخالص: نیمه هادی‌های ساده و مرکب، نقص‌های نقطه‌ای، خلع و صفحاتی، ناخالصی‌های دهنده و گیرنده، حامل‌های اقلیت و اکثریت، تولید و باز ترکیب، تزریق حامل، معادلات وابسته و مستقل از زمان، طول نفوذ
- ۴- پیوند $p-n$ ایده آل: فن آوری ساخت، پیوند پله‌ای و تدریجی، پیوند $p-n$ در تعادل، پیوند $p-n$ در بایاس، شکست، پاسخ گذرا و نوسانی، خازن اتصال، رفتار غیر ایده آل، دیود فلز-نیمه‌هادی
- ۵- ترانزیستور دو قطبی بیوندی: ساختار و کارکرد ترانزیستور دو قطبی بیوندی، مدل‌های کارکرد BJT، مدار معادل، پاسخ فرکانسی، اثرات غیر ایده آل
- ۶- ترانزیستور اثر میدانی: خانواده‌های FET مشخصه جریان-ولتاژ، خازن فلز-اکسید-نیمه‌هادی، MOSFET
- ۷- ادوات قدرت: دیود چهار لایه، یکسوساز نیمه‌هادی کنترل شونده (SCR)، تریاک (Triac)، ترانزیستور دو قطبی با گیت ایزوله (IGBT)

مراجع:

1. C. Kittel, Introduction to Solid- State Physics, Wiley, 2000.
2. B. G. Streetman and S. Banerjee, Solid State Electronics, 5th ed., Prentice- Hall, 2000.



آز الکترونیک ۳

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: الکترونیک آنالوگ

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



آزمادهای پالس و دیجیتال

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: آزمون اصول الکترونیک

همپای: مدارهای پالس و دیجیتال

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



آز مدارهای مخابراتی

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: -

همین‌ا‌ز: مدارهای مخابراتی

هدف: پیاده‌سازی سیستم‌های مخابراتی آنالوگ و مشاهده عملکرد

شرح آزمایش:

نوسان‌ساز

مدولاتور AM

دمدولاتور AM (باند باریک و باند وسیع)

مدولاتور FM

دمدولاتور FM

PLL

گیرنده سوپر‌هتروداین با استفاده از مدار مجتمع

مراجع:



آز الکترونیک صنعتی

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: -

همین‌ااز: الکترونیک صنعتی

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



فیلتر و سنتز مدار

تعداد واحد: ۳ (نظری)

همنیاز: -

پیشنیاز: اصول الکترونیک، سیگنال‌ها و سیستم‌ها

هدف: آشنایی با اصول و روش‌های پیاده‌سازی توابع تبدیل توسط مدارهای الکتریکی فعال و غیر فعال

شرح درس:

مقدمه: مفاهیم کلی ریاضی و مداری، بلوک‌های سازنده مدار

چند جمله‌ای‌های هرویتز و توابع حقیقی مثبت

معرفی و خواص توابع نقطه تحریک (DP) مدارها: RC، RL و RLC، پیاده‌سازی مدار به کمک DP

طراحی و پیاده‌سازی مدار به کمک تابع تبدیل: مدارهای نردبانی، لیس و دارلینگتون

مسئله تقریب: تقریب دامنه و تأخیر (یکتواخت و غیر یکتواخت)

فیلترهای کلاسیک با دامنه یکتواخت: باترورث، جیبی شف، جیبی شف معکوس و بیضوی

فیلتر کلاسیک با تأخیر یکتواخت: بسل

طراز سازی و واقعی سازی: امیدانی و فرکانسی

طراحی و سنتز فیلترهای فعال: روش مستقیم و غیر مستقیم، مدارهای RC یک دهانه و دو دهانه، متغیر حالت، حساسیت در فیلترها

مراجع:

1. M. E. Van Valkenburg, Introduction to Modern Network Synthesis, Wiley, 1974.
2. A. Budak, Passive and Active Network, Analysis and Synthesis, Waveland Pr., 1991.
3. G. C. Temes and J. W. LaPatra, Introduction to Circuit Synthesis and Design, McGraw Hill, 1977.
4. R. Schaumann and M.E. Van Valkenburg, Design of Analog Filters, Oxford University Press, 2001.



شبکه‌های مخابراتی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: اصول سیستم‌های مخابراتی

همین‌ساز: -

هدف: آشنایی با اصول و پروتکل‌های لایه‌های مختلف شبکه‌های داده

شرح درس:

مقدمه: ساخت‌افزار شبکه، نرم‌افزار شبکه، مدل‌های مرجع، استانداردهای شبکه

لایه فیزیکی: مبانی نظری، محیط‌های انتقال سیبی و بی‌سیم، ماهواره‌های مخابراتی، شبکه تلفن ثابت، شبکه تلفن سیار

لایه پیوند داده: تشخیص خطا، تصحیح خطا، پروتکل‌های پنجره لغزان، پروتکل HDLC

ذیر لایه کنترل دسترسی به شبکه: تخصیص کانال، پروتکل‌های دسترسی چندگانه، اینترنت: شبکه‌های محلی بی‌سیم، شبکه‌های

بی‌سیم شهری، بلوتوث

پروتکل‌های TCP/IP

لایه شبکه در Internet: پروتکل IP، لایه انتقال در Internet: پروتکل‌های UDP و TCP

لایه کاربرد: سیستم DNS، پست الکترونیکی، وب، محتوای چند رسانه‌ای

مراجع:

1. A. S. Tanenbaum, and D.J. Wetherall, Computer Networks, 5th ed., Prentice Hall, 2010.
2. J. F. Kurose, and K. W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 5th ed., Addison-Wesley, 2009.
3. B. A. Forouzan, Data Communications and Networking, McGraw-Hill, 2006.



مدارهای مجتمع CMOS

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشیناز: الکترونیک آنالوگ

همنیاز: -

هدف: آشنایی با اصول و تکنیک‌های طراحی مدارهای مجتمع بر اساس تکنولوژی CMOS

شرح درس:

اصول کارکرد ترانزیستور MOS: مدل سیگنال کوچک در فرکانس‌های پایین و بالا و عملکرد آن، خازن‌های پارازیت، اثرات کانال کوتاه و کانال باریک، مدل‌ها
تکنولوژی CMOS: مروری بر فرآیند ساخت مجتمع، سلول‌ها و مدارهای پایه، مدل BSIM3V3، منابع و مراجع جریان و ولتاژ، نویز و دوره نویز در مدارهای CMOS
تقویت‌کننده‌های عملیاتی: پارامترها و شاخص‌های مهم ضریب حذف نویز منبع تغذیه (PSRR)، تصحیح و جبران‌سازی پاسخ فرکانسی، ساختارهای مختلف تقویت‌کننده عملیاتی CMOS و Biasing
طبقات خروجی شاخص‌های تقویت‌کننده خروجی: تقویت‌کننده‌های خروجی بدون فیدبک
ارزیابی کارایی یک تقویت‌کننده عملیاتی
معماری پیشرفته تقویت‌کننده عملیاتی CMOS با کارایی بالا
عناصر غیر فعال در تکنولوژی CMOS
تقویت‌کننده‌های عملیاتی متعادل (تفاضل کامل) (Fully Balanced Op Amps)
تجزیه تحلیل اعوجاج (Distortion) و عوامل غیر خطی در مدارهای مجتمع CMOS
عناوین پیشرفته در طراحی مدارهای مجتمع CMOS

مراجع:

۱. س. م. عطاردی، طراحی مدارهای مجتمع آنالوگ CMOS، نشر لاجین، ۱۳۷۹.

2. B. Razavi, Design of Analog CMOS Intergrated Circuit, McGraw-Hill, 2000.



طراحی سیستم‌های دیجیتال (FPGA و ASIC)

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: سیستم‌های دیجیتال ۲

همنیاز: -

هدف: آشنایی با روند طراحی، پیاده‌سازی و شبیه‌سازی عملکردی مدارهای دیجیتال با کمک ابزار CAD و روش‌های FPGA و ASIC

شرح درس:

معرفی ادوات منطقی قابل برنامه‌ریزی (SPLD, CPLD and FPGA)

روش‌های طراحی بالا به پایین (Top-Down Design)

معرفی VERILOG

روش‌های بینه طراحی، توصیه‌ها با رعایت ترتیبی

ماشین‌های Finite State Machine-FSM

شبیه‌سازی مقدماتی و پیشرفته و تست عملکرد

ستر سخت‌افزاری برای ASIC & FPGA

رفتار و منطق الگوریتم‌های ستر مدار

طراحی فیزیکی (به وجود آوردن Layout)

چیدمان و جایگزینی قطعات و الگوریتم‌های مسیریابی (Routing)

تست عملکرد

سیستم بر روی تراشه (SOC: System On a Chip)

شبه‌شبکه بر روی تراشه (NOC: Network On a Chip)

تلفیق سخت‌افزار و نرم‌افزار و تست کامل سیستم

مراجع:

1. S. Hauck and A dellon, Reconfigurable Computing: The Theory and Practice of FPGA-Based Computation, Elsevier, 2008.
2. F. Vahid, Digital Design with RTL Design, Verilog and VHDL, Wiley, 2010.
3. C. Bobda, Introduction to Reconfigurable Computing Architectures, Algorithms, and Applications, Springer, 2007.
4. G. De Micheli, Synthesis and Optimization of Digital Circuits, McGraw-Hill, 1994.
5. <http://www.altera.com> (Xilinx, actel or stmef).com
6. N. A. Sherwani, Algorithms for VLSI Physical Design Automation, Kluwer Academic Publishers, 2002.
7. Brown and Zvonko Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design, 2nd ed, 2007.



فیزیک مدرن

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: فیزیک الکتریسته، ریاضیات مهندسی

هم‌نیاز: -

هدف: آشنایی با مفاهیم فیزیک کلاسیک در یک قالب کلی با تکیه بر نارسایی‌های فیزیک کلاسیک

شرح درس:

آزمایش مایکسون و تامسون و نظریه وجود الکترون در ماده

خاصیت دوگانه موج و ذره

نسبیت خاص

مدل‌های اتمی: راترفورد - بور

مبانی مکانیک کوانتوم: معرفی معادلات شرودینگر، بررسی اتم هیدروژن، ...

اصل عدم قطعیت هایزنبرگ و اصل رادپاولی

معرفی مکانیک آماری: توزیع ماکسول - بولتزمان، فرمی - دیراک



ماشین‌های الکتریکی ۳

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: ماشین‌های الکتریکی ۲

همساز: -

هدف: آشنایی با ساختار و کارکرد ترانسفورماتورهای سه فاز و معرفی، مدل‌سازی، تحلیل حالت‌های پایدار و گذرا، تحریک و موازی‌سازی مولدهای سکرون

ترانسفورماتورهای سه فاز: خصوصیات عملیاتی ترتیبات مختلف، شب‌چنجرهای متداول، کاربرد در سیستم‌های انتقال و توزیع قدرت

نگات کلی و تحلیل حالت پایدار در وضعیت متعادل ماشین‌های سکرون: توصیف فیزیکی و نظریه اساسی، سیم پیچ‌های میدان و آرمیچر: آرایش و تاثیر متقابل آنها؛ توصیف ریاضی، نمایش در مبسّم برواحد (pu)، تحلیل حالت پایدار و نمودار برداری، مشخصه‌های توان-زاویه بار در حالت پایدار، راکتانس‌های محور d - q و 0 و تعیین آنها با آزمایش، مدار معادل، سیم‌پیچ‌های دمپر کارمدهای مولد سکرون: معرفی راکتانس‌های گذرا و ثابت‌های زمانی، تعیین راکتانس‌های گذرا و ثابت‌های زمانی به کمک آزمایش اتصال کوتاه سه فاز، اثر اشباع بر روی راکتانس‌ها و تنظیم، تحلیل ریاضی اتصال کوتاه سه فاز، گشتاورهای اتصال کوتاه و راماندازی، فروافتادگی ولتاژ، گشتاورهای سکرون و دمیگ

تحریک مولد سکرون و تنظیم خودکار ولتاژ آن: انواع سیستم‌های تحریک و معیار انتخاب آنها، مدل‌سازی مبسّم تحریک، کنترل ولتاژ دیجیتال، کنترل سیستم‌های تحریک، کنترل تحریک یک، چند پارامتری و تأثیر بر روی پایداری مبسّم قدرت، کنترل گروهی سیستم‌های تحریک

کارموازی مولدهای سکرون: یاس بی‌تهایت، سکرون کردن مولدها، اتصال و زمین کردن نول‌ها

مراجع:

1. M. J. Heathcote, J & P Transformer Book, 13th ed., Newnes, 2007.
2. I. Kerszenbaum, Inspection of Large Synchronous Machines: Checklists, Failure Identification and Troubleshooting, Wiley- IEEE Press, 1996.
3. M. G. Say Alternating Current Machines, Pittman Publishing, 1998.
4. T. Boldea, Synchronous Generators, CRC Taylor & Francis, 2005.
5. T. A. Lipo, Analysis of Synchronous Machines, CRC Taylor & Francis, 2008.



الکترونیک صنعتی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: اصول الکترونیک

هم‌ساز: ماشین‌های الکتریکی ۲

هدف: آشنایی با انواع ادوات، یکسو کننده‌ها و مبدل‌ها با کاربردهای صنعتی

شرح درس:

مقدمه: -

سوئیچ‌های نیمه‌هادی قدرت (Diode, BJT, IGBT, SCR, MOSFET, DIAC, TRIAC, GTO, ...): ساختمان داخلی، مشخصه، روشن و خاموش کردن، حفاظت
یکسو کننده‌ها: تکفاز، سه فاز، شش فاز، ساده و کنترل شده، لحاظ سلف منبع، پدیده کموناسیون، شکل موج‌های ولتاژ طرف dc و جریان طرف ac

مبدل‌های DC-DC سوئیچینگ: رگولاتورهای خطی، مبدل‌های پایه، باک، بوست، باک-بوست، Buck، مبدل‌های ایزوله نوع باک: فرورارد و انواع آن-پوش پول-نیم پل-تمام پل، مبدل فلای‌بک
پوشگوها: جریان متناوب (تکفاز، سه فاز)، جریان دایم
مدارات استلیر: روشن کردن-خاموش کردن

اینورترها: تک فاز شامل نیم پل و پل با بارهای مقاومتی و سلفی، سه فاز (هدایت ۱۲۰ و ۱۸۰ درجه)

مبدل‌های AC-AC: سیکلو کانورتر، AC-DC-AC، کنترلرهای ولتاژ AC

کاربردهای الکترونیک صنعتی، مرور مشکلات کیفیت توان در شبکه‌های قدرت

مراجع:

1. M. H. Rashid, Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications, 3rd ed., Prentice-Hall, 2004.
2. N. Mohan, T. M. Undeland and W. P. Rbbins, Power Electronics, Wiley, 2003.
3. R. W. Erickson and D. Maksimovic, Fundamentals of Power Electronics, 2nd ed., Springer, 2001.
4. D. W. Hart, Introduction to Power Electronics, Prentice-Hall, 1996.
5. K. Thorborg, Power Electronics Prentice-Hall, 1998.
6. A. M. Trzynadlowski, S. Legowski, Interoduction to Modern Power Electronics, Wiley, 1998.



تأسیسات الکتریکی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشین ساز: تحلیل سیستم های انرژی الکتریکی ۱

همین ساز: -

هدف: آشنایی با مهندسی روشنایی و تأسیسات الکتریکی

شرح دروس:

روشنایی: تعریف و ماهیت نور، اشعه مادون قرمز و ماورای بنفش، کمیت های نورسنجی، استانداردهای روشنایی، محاسبات روشنایی داخلی و خارجی
ساختمان و راه اندازی لامپها: رشته ای، فلورسنت، جیوه ای، سدیم، کم مصرف
ایمنی و حفاظت در تأسیسات الکتریکی
محاسبات سطح مقطع سیم و کابل و سیم کشی هوایی
فیوز و محاسبات آن
طراحی تابو
برآورد بار و تقاضا برای بارهای صنعتی و تجاری
زمین کردن (الکتریکی و حفاظتی)، اندازه گیری مقاومت زمین، رله های زمین و سایر ادوات و رله های مرتبط
انواع سیستم های توزیع برق
سیستم های اضطراری
آشنایی با آسانسور و پله های برقی
تصحیح ضریب قدرت در کارخانجات
سیستم های هشدار دهنده
سیستم های جریان ضعیف شامل آنتن و سیستم تلفن
آشنایی با نرم افزارهای مربوطه
پروژه

مراجع:

- ۱- ح. کلهر، مهندسی تأسیسات الکتریکی.
- ۲- ح. کلهر، مهندسی روشنایی، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۸۹.
- ۳- م. موجد، لامپها و محاسبات روشنایی نئی.
4. W. T. Grondzik, A. G. Kwok, B. Stein and J. S. Reynolds, Mechanical and Electrical Equipment for Buildings, 11th ed., Wiley, 2011.
5. Electrical Installations Hand Book, Siemens I, II, III
- ۶- م. سلطانی، تجهیزات نیروگاه، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.



تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۲

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱

همنیاز: -

هدف: آشنایی با مدل‌های مهم شبکه‌های انرژی الکتریکی و روش‌های تحلیل خطا و پایداری

شرح درس:

مدل ادمیتانس و محاسبات شبکه: شبکه ادمیتانس معادل، ماتریس تلافی شبکه و Y_{bus}
مدل امپدانس و محاسبات شبکه: ماتریس‌های ادمیتانس و امپدانس شبکه، اصلاح ماتریس Z_{bus} موجود، پیدا کردن ماتریس امپدانس
شینه به روش مستقیم، دیاگرام تک خطی
خطاهای متقارن: حالت‌های گذرا در مدارهای RL سری، محاسبه خطا با استفاده از ماتریس Z_{bus} ، محاسبات اتصال کوتاه با استفاده
از مدارهای معادل Z_{bus}
مولفه‌های متقارن و شبکه‌های توالی: بررسی قازورهای نامتقارن از طریق مولفه‌های متقارن، مولفه‌های متقارن قازورهای نامتقارن،
مدارهای ستاره و مثلث متقارن، توان بر حسب مولفه‌های متقارن، مدارهای توالی، شبکه‌های توالی
خطاهای نامتقارن: خطاهای یک خط به زمین، خط به خط، دو خط به زمین، خطاهای مدار باز
پایداری سیستم قدرت: مساله پایداری، دینامیک رتور و معادله نوسان، معادله توان - زاویه، معیار سطح‌های برابر، حل گام به گام
منحنی نوسان

مراجع:

1. W. D. Stevenson, Elements of Power System Analysis, 4th ed., McGraw-Hill, 1982.
2. O. L. Elgerd, Power System Analysis: An Introduction, McGraw-Hill
3. M. E. El-Hawary, Electrical Energy Systems, CRC Press
4. T. Gonen, Modern Power System Analysis, Wiley
5. F. Denny and D. E. Dismukes, Power System Operation and Electricity Markets
6. A. M. Borbely and J. F. Kreider, The Power Paradigm for the New Millennium, CRC Press



حفاظت و رله

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۲

همین‌ساز: -

هدف: مطالعه و بررسی اصول، روش‌ها، رله‌ها و تجهیزات حفاظت سیستم‌های قدرت

شرح درس:

مقدمه: مفاهیم اولیه و تئوری‌های بنیادین، اجزا و تجهیزات حفاظتی، حوزه‌های حفاظتی، ادوات جانبی
ادوات اندازه‌گیری: انواع ترانسفورمرهای جریان، انواع ترانسفورمرهای ولتاژ، استانداردها، ساختار و تحلیل و بررسی
ساختار، انواع و مقایسه اندازه‌گیری‌های رله‌ها: اندازه‌گیری، کمکی، الکترومغناطیسی، الکترونیکی، دیجیتال، ریزپردازنده‌ای
حفاظت جریانی خطوط انتقال: ساختمان و اصول عملکرد رله‌های جریانی، هماهنگی رله‌های جریانی با یکدیگر و با قبورها
حفاظت دیستاسی خطوط انتقال: ساختمان، واحدهای فاز، واحدهای زمین، نواحی عملکرد و تنظیم رله‌های دیستاسی
حفاظت دیفرانسیل ترانسفورماتور قدرت: اصول، دیفرانسیل درصدی، ترانسفورماتورهای تکفاز و سه‌فاز، عملکرد در جریانهای
هجومی، اتصال زمین و اتصال زمین محدودشده، رله بوخه‌لنس، اضافه‌شار و ترانسفورماتور توزیع
حفاظت ژنراتور: در مقابل اتصال کوتاه فاز و زمین استاتور، در مقابل اتصال کوتاه حلقه، در مقابل اتصال زمین رونور، در مقابل بار
نامتعادل، در مقابل قطع محرک اولیه، حفاظت قطع تحریک و حفاظت فرکانسی
حفاظت شینه: آرایش‌های شینه بندی، حفاظت دیفرانسیل درصدی، حفاظت دیفرانسیل امپدانس بالا و محاسبات، اتصالات
حفاظت باسبار در شینه‌بندی‌های متداول پست
حفاظت موتورهای القایی: اتصال کوتاه‌های فاز، زمین و حلقه، عدم تعادل ولتاژ یا قطع فاز
حفاظت شبکه‌های توزیع: تجهیزات حفاظتی، جابجایی تجهیزات، تأثیر منابع تولید پراکنده

مراجع:

4. S. H. Horowitz, A. G. Phadke, Power System Relaying, 3rd ed., Wiley, 2008.
5. W. A. Elmore, Protective Relaying, Theory and Applications, 2nd ed., Marcel Dekker, 2003.
6. J. M. Gers, E. J. Holmes, Protection of Electricity Distribution Networks, IET Press, 2nd ed., 2005.
7. P. M. Anderson, Power System Protection, Wiley-IEEE, 1999.
8. Y. G. Paithankar, S. R. Bhide, Fundamentals of Power System Protection, PII, 2004.
9. J.L. Blackburn and T.J. Domin, Protective Relaying: Principles and Applications, 3rd ed., CRC Press, 2006.



آزمایش‌های الکتریکی ۲

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: آزمایش‌های الکتریکی ۱

هم‌نیاز: ماشین‌های الکتریکی ۳

هدف: تمرین عملی، تقویت و توسعه آموخته‌های درس مربوطه

شرح درس:

آزمایش بی‌باری ترانسفورماتور تک‌فاز و استخراج مؤلفه‌های آن

آزمایش بارگذاری ترانسفورماتور تک‌فاز و استخراج مؤلفه‌های آن

آزمایش موازی کردن ترانسفورماتورها

آزمایش بدست آوردن گروه ترانس ۳ فاز

استارت و بارگیری موتور القایی Y-Δ

بارگذاری و بی‌باری موتور القایی و بررسی فرکانس القایی در روتور در:

دوره‌های مختلف از طریق موتور القایی روتور سیم بندی شده

تغییر دور با تغییر مقاومت در دوره‌های بالا، رسم منحنی گشتاور - سرعت

آزمایش موتور سنکرون و تحریک موتور در جریان‌های مختلف و تبادل U و P



آز تحلیل سیستم‌های قدرت

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۲

همین‌ااز: -

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۲۲ ساعت



آز عایق‌ها و فشارقوی

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشیناز: -

همین‌ااز: عایق‌ها و فشارقوی

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت

شرح درس:

اندازه‌گیری ولتاژ فشارقوی متناوب

اهمیت اجزاء مدار اندازه‌گیری حداکثر ولتاژ

اندازه‌گیری ولتاژ فشارقوی دائم و ناهم‌واری آن

تخلیه الکتریکی در میدان‌های غیر یکنواخت با ولتاژ دائم

تخلیه الکتریکی با ولتاژ دائم و متناوب در هوای رقیق

اثر ورق عایق بین دو الکترود سوزن صفحه

اندازه‌گیری مقاومت مخصوص، عدد دی الکتریک و ضریب تلفات عایقی کاغذ عایق و روغن ترانسفورماتور

اندازه‌گیری ظرفیت و ضریب تلفات عایقی یک دستگاه فشارقوی

اندازه‌گیری استقامت عایقی نمونه‌های عایقی جامد و مایع و اثر عوامل خارجی بر آن

تغییر ولتاژ شکست روغن و کاغذ عایق با تغییر رطوبت

اثر رطوبت و غبار و املاح بر روی سطح مقعره‌های فشارقوی

تغییر خواص فیزیکی روغن و کاغذ عایق بر اثر کهنگی

ژرانونور ضربه یک پله - تولید و اندازه‌گیری موج ضربه کامل و شکست

ژرانونور ضربه ۵ پله و آزمایش بر تعیین ولتاژ شکست یک مقعره

امواج سباز و بررسی رفتار خط انتقال با اجزاء متحرکز



آز حفاظت و رله

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: حفاظت و رله

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



آز الکترونیک صنعتی

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌آز: -

همین‌آز: الکترونیک صنعتی

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخت‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



عایقها و فشار قوی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

همیناساز: -

پیشیناساز: تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱

هدف: آشنایی با تکنولوژی عایق‌های الکتریکی، انواع ولتاژها و جریانهای مورد استفاده در تستهای فشارقوی و روشهای تولید و اندازه‌گیری آنها

شرح درس:

میدانهای الکتریکی: کروی، استوانهای، دو صفحه موازی، دو کره فلزی هم مرکز، دو استوانه هم محور، دو هادی موازی، یک هادی و زمین، خم روگوفسکی، محاسبه با استفاده از نگاشت کانفورم، حل عددی (تفاضل محدود، اجزاء محدود)

عایقهای الکتریکی: معدنی و آلی، جامد، مایع و گاز، ثابت دی‌الکتریک مختلف، ضریب تلفات عایقی، وابستگی ویژگیهای عایق به دما و فرکانس، معیارهای انتخاب عایق

تخلیه الکتریکی در گازها: تئوری تخلیه، قانون پاشن، قوس الکتریکی و ویژگیهای آن، کرونا، استقامت الکتریکی هوا، پدیده ساعتی، شکل‌گیری و اثرات آن

تخلیه الکتریکی در عایقهای مایع و جامد: تخلیه جزئی، تخلیه سطحی، تخلیه خزنده، تخلیه الکتریکی در روغن، شکست الکتریکی عایقهای جامد، شکست حرارتی، نظریه‌های مختلف فروپاشی عایق

معرفی استانداردها ملی، منطقه‌ای، بین‌المللی، دستورالعمل‌های فنی

تولید فشارقوی الکتریکی: ولتاژ فشارقوی متناوب (ترانسفورماتور کاسکاد، مدار تشدید سری)، تولید ولتاژ فشارقوی DC (یکسوکننده معمولی، یکسو ساز دو پله و چند پله، یکسو ساز ویلارد، مدار آلیون، ژنراتور وان‌دوگراف)، ولتاژ ضربه ساعتی و کلیدزنی (مدار اساسی ژنراتور ضربه، ژنراتور ضربه چند پله، تولید ولتاژ ضربه شکسته، تولید جریان ضربه)

اندازه‌گیری فشارقوی الکتریکی: اندازه‌گیری ولتاژهای متناوب، DC و ضربه، پلهای اندازه‌گیری و اندازه‌گیری تخلیه جزئی، اندازه‌گیری جریان‌های بالا (کوئیل روگوفسکی، لینگ‌های مغناطیسی، ترانسفورماتور اندازه‌گیری جریان، و اثر هال)

امواج سار: معادلات خط انتقال، قوانین انعکاس امواج در حالات مختلف و دیاگرام تردبانی

مبانی هماهنگی عایقی، انواع اضافه ولتاژها، بررسی احتمالاتی اضافه ولتاژها، بررسی احتمالاتی شکست عایق و برقریرها

مراجع:

۱. ح. محسنی، مبانی مهندسی فشارقوی الکتریکی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
۲. م. ق. محمدی، اصول مهندسی فشار قوی الکتریکی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۵.
۳. م. ق. محمدی، فیزیک و تکنولوژی عایق‌ها، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۶۳.
4. E. Kuffel, W. S. Zaengl and J. Kuffel, High Voltage Engineering Fundamentals, 2nd ed., Newness, 2000.
5. A. R. Hileman, Insulation Coordination for Power Systems, CRC Press, 1999.



ماشین‌های الکتریکی مخصوص

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: ماشین‌های الکتریکی ۲

هم‌نیاز: -

هدف: آشنایی با ساختار و عملکرد ماشین‌های الکتریکی مخصوص

شرح درس:

موتورهای القایی دوفاز متعادل و نامتعادل: مؤلفه‌های مستقیم و معکوس بک شبکه دوفاز، موتورهای القایی تکفاز، روش‌های ایجاد گشتاور راه‌اندازی در موتور القایی تکفاز، مدار معادل موتورهای القایی دوفاز نامتعادل
سرو موتورهای dc و ac دوفاز: اصول کار و مشخصات
تاکوژنراتورهای dc و ac: بررسی ساختمان، خطاها و مزایا و معایب
سینکروها: سینکروهای فرستنده، گیرنده، ترانسفورمر، تقاضی، بررسی ساختمان انواع سینکروها، محاسبه گشتاور تنوری کار انواع سینکروها
موتورهای سنکرون با مغناطیس دائم، رلوکتانس، سویچ رلوکتانس، هسٹریسیس، سنکرون کم سرعت، dc بدون جارویک
ماشین‌های کموتاتوردار: موتورهای ac سری، موتور یونیورسال، موتورهای ریپالسیونی
موتورهای پله‌ای: یاروتور آهنربای دائم، یا رلوکتانس متغیر، یا رلوکتانس متغیر چند طبقه، مختلط (هایبرید)، مشخصه‌ها، سیستم‌های محرکه و مداربندی
موتورهای خطی: ساختمان اساسی، القایی یک طرف و دو طرفه

مراجع:

- ۱- م. ر. فیضی و کد. خفایی، ماشین‌های مخصوص الکتریکی- چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۸۷.
2. P. P. Acarnley, Stepping Motors, a Guide to Theory and Practice, 4th ed., The Institute of Electrical Engineering (IET), 2002.
3. A. E. Fitzgerald, C. Kingsley and S. D. Umans, Electric Machinery, 6th ed., McGraw- Hill 2002.
4. T. Kenjo, Stepping Motors, Oxford Science Publication, 1994.



تولید انرژی الکتریکی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: ماشین‌های الکتریکی ۲

همین‌ساز: -

هدف: آشنایی با انواع و نحوه کارکرد نیروگاه‌ها و مدارهای کنترلی ژنراتورها

شرح درس:

الف- الکتریکی:

آشنایی با ساختار کلی و اصول کار نیروگاه‌ها: حرارتی، گازی، سیکل ترکیبی، آبی، هسته‌ای، خورشیدی، بادی و ...
انتخاب نوع نیروگاه: موقعت نصب، مسائل اقتصادی، اهمیت و لزوم کنترل فرکانس و ولتاژ
آشنایی با ساختمان ژنراتورها: سیستم‌های کنترل تحریک، اهمیت و لزوم کنترل فرکانس، سنکرون کردن نیروگاه‌ها، مضارفات داخلی
ترانسفورماتورهای قدرت و تجهیزات آنها
وضعیت تولید برق در ایران

ب- مکانیکی:

معرفی انواع نیروگاه‌ها و اصول کار: حرارتی (سوخت فسیلی، سوخت هسته‌ای اتم از شکافت یا گداز)، انرژی‌های تجدیدپذیر (آبی، بادی، خورشیدی، زمین گرمایی)
سیکل‌های ترمودینامیکی: سیکل رانکین، سیکل برایتون، سیکل ترکیبی رانکین - برایتون، سیکل دیزل، سیکل هم تولیدی
نیروگاه آبی: پتانسیلی، جزر و مدی، امواج
نیروگاه بادی و نیروگاه خورشیدی
قابلیت انواع نیروگاه‌ها: سطح تولید توان، بازدهی، استفاده جزیره‌ای یا اتصال به شبکه سراسری
انواع توربین‌ها: اجزاء اصلی و کمکی انواع نیروگاه‌ها
مشخصه‌های عملکردی اجزای اصلی انواع نیروگاه‌ها: معرفی اعداد بدون بعد، دیاگرام‌های $t-s$ و $h-s$ نیروگاه‌های حرارتی یا سوخت‌های فسیلی، مقایسه شرایط کاری واقعی یا سیکل استاندارد شده حالت ایده‌آل، محاسبه انواع راندمان‌ها، عوامل بازگشت‌ناپذیری و اتلاف کار
بازدید از انواع نیروگاه‌ها

مراجع:

۱. ر. هوشمند، تولید برق در نیروگاه‌ها، ویرایش دوم، انتشارات دانشگاه شهید چمران، ۱۳۸۹.
۲. م. سلطانی، تجهیزات نیروگاه، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
3. T. Elliol, K. chen, and R. C. Swanckamp, Standard Handbook of Powerplant Engineering, 2nd ed., McGraw-Hill 1997.
4. M.M. El-Wakil, Powerplant Technology, McGraw-Hill, 2002.
5. R. Bachmann, H. Nielsen, J. Warner and R. Kehlhofer, Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power plants, 2nd ed., Pennwell Books, 1999.
6. P. Kiameli, Power Generation Handbook, 2nd ed., McGraw-Hill, 2011.



طرح خطوط هوایی انتقال و پروژه

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۲

همنیاز: -

هدف: آشنایی با اصول طراحی الکتریکی، مکانیکی، نصب و بهره‌برداری خطوط هوایی انتقال انرژی الکتریکی

شرح درس:

انواع خطوط انتقال انرژی الکتریکی (مانند AC تک‌فاز و سه فاز و DC دو سیمه و سه سیمه) و مقایسه آنها
سیرابی خط انتقال

نقشه برداری و روشهای مدرن آن (مانند بکارگیری GPS)

محاسبات الکتریکی خط انتقال: ولتاژ خط، تعیین نوع و محاسبه سطح مقطع هادیها، تلفات خط، کرونا و تلفات آن، راندمان خط، رگرسیون ولتاژ، تعیین تعداد مدار و تعداد باندل، اندوکتانس و کاپاسیتانس خط، رعد و برق و اصول حفاظت در مقابل صاعقه، انتخاب سیم محافظ (با رشته‌های فولادی و OPGW) و ...

محاسبات مکانیکی خط: شامل مواردی مانند تعاریف اولیه (پلان، پروفیل، LUTS، فلش، اسپن و...)، نحوه انتخاب برج‌ها، نحوه تعیین محل و تعداد سیم‌های محافظ، معادله متحنی سیم آویزان از دوتایه هم و ناهم ارتفاع، معادله تغییر وضعیت، محاسبه طول سیم، کشش وارده بر سیم، فلش سیم، نحوه تهیه جدول کشش و فلش، بارگذاری برج، توسمانات هادی (آئولین، گالوانینگ، آونگی)، انواع فونداسیون و ...

غایق بندی خط: انواع مقره (چینی، شیشه‌ای، کامپوزیتی و سیلیکون رابر)، توزیع بناسیل در زنجیر مقره، نحوه انتخاب تعداد مقره در یک زنجیر مقره، الحراف زنجیر مقره بر اثر باد و ...

قوانین حریم خطوط انتقال برق ایران: حریم افقی و عمودی، حریم شعاعی، نحوه تعیین حریم (محاسبات میدانهای الکتریکی، مغناطیسی، تویز صوتی، نورسانات مکانیکی و تداخل رادیویی)، آشنایی با شاخه زنی درختان (tree trimming) و ...
روشهای اجرای خط: شامل برج گذاری، عملیات سیم کشی، بکارگیری جداول کشش و فلش، ابزارآلات، یراق آلات، ماشین‌ها، عملیات خط گرم

انجام یک پروژه کلاسی در زمینه‌ای مرتبط و ارائه نتایج در قالب گزارش، سخنرانی، مقاله و... (حسب تشخیص استاد درس) الزامی است.

مراجع:

1. T. Gonen, Electrical Power Transmission System Engineering: Analysis and Design, 2nd ed., CRC Press, 2009.
2. C. Bayliss and B. Hardy, Transmission and Distribution Electrical Engineering, 4th ed., Newnes, 2012.
3. م. قاضی زاهدی، ج ۳، رتجیر طراحی خطوط انتقال نیرو، جلد اول، انتشارات نیرو.
4. ق. حیدری، طراحی الکتریکی خطوط انتقال نیرو، انتشارات تابش برق، شرکت برق منطقه‌ای تهران، ۱۳۷۹.
5. م. بوروفیج عربانی، پی. اسلام زاده، دیدگاههای مهندسی در طراحی خطوط انتقال انرژی، انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۷.



طرح پست‌های فشار قوی و پروژه

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۲

همنساز: -

هدف: آشنایی با اصول طراحی، مشخصات فنی تجهیزات، نقشه‌ها و استانداردهای پست‌های فشارقوی

شرح درس:

مقدمه: دلایل احداث پست و انواع پست‌ها از دیدگاه‌های مختلف مانند سطح ولتاژ، عملکرد، نوع سیستم عایقی، سیستم حفاظت و کنترل و غیره

تجهیزات و انتخاب مشخصات فنی: ترانسفورماتور قدرت، کلید قدرت، سگسیونر، ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری، برقیگیر، سیستم مخابراتی PLC و راکتور شنت

معرفی و مقایسه فنی - اقتصادی آرایش‌های مختلف سینه بندی: آرایش‌های شین ساده با قطع طولی، طرح‌های H و L، شین اصلی و فرعی، شین دویل، شین دویل با شین کمکی، شین دویل با سگسیونر موازی، دو بریکری، یک و نیم بریکری کامل، یک و نیم بریکری ناقص، آرایش رینگ

اینترلاک کلیدها و سگسیونرها: اصول و منطق اینترلاک در آرایشهای سینه‌بندی مختلف

سیستم زمین: اهداف، تعاریف اساسی، ولتاژ گام و تماس، محاسبات سطح مقطع هادی‌های شبکه زمین، مقادیر مجاز ولتاژ گام و تماس، تأثیر لایه سطحی بر مقادیر مجاز ولتاژ گام و تماس، محاسبه مقادیر واقعی ولتاژ گام و تماس، الگوریتم طراحی شبکه زمین بر اساس استاندارد IEEE Std. 80-2000

سیستم تغذیه AC و DC: سیستم AC، سیستم DC، دیزل ژنراتور، ترانسفورماتور تغذیه داخلی و باتری شارژر
نقشه‌های پست: انتخاب انواع فواصل مجاز (clearance) در داخل پست، نقشه تک خطی فشارقوی، نقشه تک خطی حفاظتی، نقشه جانمایی (Layout) و جزئیات آن

پروژه

مراجع:

1. ABB Switchgear Manual, 11th Edition, ABB, 2006.
2. J. D. McDonald, Electric Power Substations Engineering, 2nd ed., CRC Press, 2007.
3. IEEE Guide for Safety in AC Substations Grounding, IEEE Std. 80-2000.

۴. م. سلطانی، تجهیزات نیروگاه، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.

۵. ر. هوشمند، طراحی پست‌های فشار قوی، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۱.



مبانی تحقیق در عملیات

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲، برنامه‌نویسی کامپیوتر

همنیاز: -

هدف: آشنایی با زمینه تحقیق در عملیات و روش‌های مدل‌سازی برنامه‌ریزی

شرح درس:

مقدمه: گستره زمینه تحقیق در عملیات

روش‌ها و مدل‌های ریاضی در تحقیق در عملیات

بهینه‌سازی مطلق و مقید: قیدهای تساوی، نامساوی و متغیر صحیح، تصمیم‌های متوالی

برنامه‌ریزی خطی: مدل‌سازی، روش‌های ترسیمی سیمپلکس، دوفازی M بزرگ، دوگانگی، حساسیت

برنامه‌ریزی متغیر صحیح

برنامه‌ریزی پویا

برنامه‌ریزی غیرخطی

آشنایی با مدل‌های احتمالی

مراجع:

۱.



سیستم‌های کنترل مدرن

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی

همنیاز: جبر خطی

هدف: آشنایی با مفهوم حالت و روش‌های طراحی کنترل کننده در این فضا

شرح درس:

مقدمه: آشنایی با نمایش‌های داخلی (تابع تبدیل) و خارجی (قضای حالت) سیستم‌های کنترل و مزایای بکارگیری متغیرهای حالت و نمایش قضای حالت

مروری بر مفاهیم جبر خطی: فضاهای برداری، ترکیب‌های خطی، نگاشت‌های خطی، دستگاه معادلات جبر خطی
نمایش سیستم‌های خطی: خواص سیستم‌های خطی، جواب معادلات دیفرانسیل سیستم‌های خطی، نمایش قضای حالت، انتخاب متغیرهای حالت، حل معادلات قضای حالت، روش‌های بدست آوردن ماتریس انتقال حالت، تبدیل لاپلاس، حالت دینامیکی، روش هامیلتون، روش سیلوستر، تبدیل همانندی، قطری‌سازی، فرم کانونیکال جردن، مدل‌سازی بر اساس معادلات لاگرانژ، خطی-سازی ریاضی، عدم قطعیت در مدل‌سازی، مدل‌سازی بر پایه مشخصه‌های فیزیکی سیستم‌های الکتریکی، سیستم‌های الکترو مکانیکی، سیستم‌های مکانیکی، سیستم‌های هیدرولیکی

کنترل‌پذیری و رویت‌پذیری: تعاریف و شرایط دوگانی سیستم‌های خطی، کنترل‌پذیری خروجی و تابعی، ترکیب کانونیکال کامل

نظریه و تحقق و پایداری: تحقق مینیمال، تحقق سیستم‌های MISO, SIMO, SISO، تعاریف پایداری، پایداری درونی، پایداری BIBO، روش‌های اول و دوم لیاپانوف

سیستم‌های کنترل فیدبک حالت: مفاهیم اولیه، محاسبه بهره فیدبک حالت، سیستم‌های چند ورودی، اثرات فیدبک حالت، طراحی سیستم‌های ردباب، روش‌های جایابی قطب، جایابی قطب برای سیستم‌های MIMO، دفع اغتشاش، فیدبک حالت یا کنترل انتگرالی، رویتگرهای خطی: ساختار و خواص رویتگرهای مرتبه کامل و مرتبه کاهش یافته، سیستم‌های کنترل فیدبک حالت یا رویتگر، طراحی جایابی قطب یا فیدبک خروجی، فیدبک حالت یا رویتگر، قضیه جداسازی، فیدبک حالت یا تخمین اغتشاش، عملکرد حلقه بسته

آشنایی با کنترل بهینه: فیدبک حالت بهینه LQR، انتخاب بهره اعمالی، رویتگر حالت بهینه LOE، فیلتر کامل

مراجع:

۱. غ. خاکی‌صدیق، اصول کنترل مدرن، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۲.
۲. ح. رحیمی‌زاده، مقدمه‌ای بر کنترل مدرن، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۲.
3. C-T Chen, Linear System Theory and Design, 3rd ed., Oxford University Press, 1999.
4. W. L. Brogan, Modern Control Theory, 3rd ed., Prentice-Hall, 1991.



ابزار دقیق

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش نیاز: کنترل خطی

هفته‌ها: -

هدف: آشنایی با مفاهیم، اصول کارکردی و انتخاب ابزار دقیق و تجهیزات، مکانیزم‌های اندازه‌گیری در صنعت و طراحی حلقه‌های کنترلی

شرح درس:

مقدمت و تعاریف پایه: حسگر، میدل و ارمال‌کننده، مشخصات استاتیکی و دینامیکی، اجزاء یک سیستم اندازه‌گیری
انواع ابزار دقیق، زنجیره کالیبراسیون
آشنایی با مکانیزم‌های اندازه‌گیری: جابجایی خطی و سرعت خطی، جابجایی زاویه‌ای-ظوری و سرعت دورانی، نیرو، گشتاور، شتاب، ارتعاش، ...، فشار، دما، شدت جریان سیال، سطح
سایر مکانیزم‌های متداول اندازه‌گیری: آنالیزهای سنسور غلظت، حسگرهای هوشمند، حسگرهای ریاتی، حسگرهای نرم، ...
شیوه‌های کنترلی: انواع، مکانیزم‌های محرک‌ها، جابجایی (Positioning) و اندازه‌گذاری (Sizing) برای مایعات و گازها
معرفی کلی کنترل کننده‌های صنعتی و بررسی ساختار آنها
معرفی نمادها، نقشه‌ها و استانداردهای مورد استفاده در نقشه‌های کنترلی نظیر P&ID, PFD -
اصول طراحی کیفی سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق: نحوه طراحی حلقه‌های کنترلی و انتخاب ابزار دقیق‌های بی‌خطا در هر حلقه

مراجع:

1. A. S. Morris, Measurement and Instrumentation Principles, 3rd ed., Butterworth, 2001.
2. O. J. DeSa, Applied Technology and Instrumentation for Process Control, Taylor & Francis, 2004.
3. O. J. DeSa, Instrumentation Fundamentals for Process Control, Taylor & Francis, 2011.
4. A. Anderson, Instrumentation for Process Measurement and Control, CRC Press, 1997.
5. P. Chohey, Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill, 1996.
6. J. P. Benetly, Principles of Measurement Systems, Longman, 1995.



جبر خطی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲

همپناز: -

هدف: آشنایی با مفاهیم جبر خطی و کاربردهای آن در سیستم‌های کنترل

شرح درس:

بردارها و فضاهای برداری: میدان، فضای بردار خطی، وابستگی خطی، استقلال خطی، اسپن کردن فضای ترکیب خطی بردارها، تغییر پایه در یک فضای رتبه ماتریس، پوچی ماتریس، ضرب داخلی، تابع نرم، انواع نرم، بردارهای متعامد، فرآیند متعامدسازی گرام-اشمیت

عملگرهای خطی در فضای برداری: تعریف، عملگر یک به یک، عملگر پوشا، فضای برد، فضای پوچی، تبدیلات همانندی، ماتریس‌های مشابه، ترکیب عملگرهای خطی، فضای برداری، عملگرهای خطی، نرم عملگرها، دستگاه معادلات خطی، عملگر الحاقی

مقادیر ویژه، بردارهای ویژه: زیر فضای A -invariant، بردارهای ویژه، مقادیر ویژه یا طیف عملگر، هسته هرمیتی و ویژگی‌های عملگرها با هسته متقارن، قطری‌سازی ماتریس‌ها، نرم جردن، چند جمله‌ای مشخصه، قضیه کبلی-همیلتون، چند جمله‌ای مینمال، عملگرهای مثبت معین و منفی، نیمه معین مثبت و منفی و نامعین

عملگرهای خاص: عملگرهای هرمیتی، پاد هرمیتی، یکنانی، نرمال متقارن، پاد متقارن، متعامد و خواص آنها

عملگرهای تجزیه ماتریسی و کاربردها: تجزیه به مقادیر تکین، عدد شرطی، SVD و مسئله حداقل مربعات، SVD و معکوس مجازی، جهت‌های اساسی تابع تبدیل، تجزیه QR و محاسبه معکوس تعمیم یافته، تجزیه LU و کالسکی

مراجع:

1. G. Strang, Introduction to Linear Algebra, 3rd ed., Wellesley-Cambridge Press, 2003.
2. W. L. Brogan, Modern Control Engineering, Prentice- Hall, 1991.
3. S. Roman, Advanced Linear Algebra, 3rd ed., Springer Verlag, 2007.
4. B. Nobel and J. W. Daniel, Applied Linear Algebra, 3rd ed., Prentice- Hall, 1987.



کنترل صنعتی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: سیستم‌های کنترل خطی

همساز: -

هدف: آشنایی با ساختارهای مختلف کنترل صنعتی و روش‌های طراحی و پیاده‌سازی کنترل کننده‌ها در صنعت

شرح درس:

تعاریف و کلیات: فرآیند صنعتی، مزایای اتوماسیون، عناصر اتوماسیون، مدل‌سازی و کنترل فرآیند، کنترل کننده‌های PID
اتوماسیون صنعتی: مقدمه، نمودار کنترل سیستم از سخت‌افزار تا DCS و سپس FCS، مقدمه‌ای بر PID و PLC: اصول پایه، سخت‌افزار، روش‌های برنامه‌ریزی، برنامه‌ریزی نردبانی، توسعه یک برنامه ساده، مثال‌هایی از کاربرد PLC در فرآیند صنعتی
مدل‌سازی فرآیند: مدل‌سازی بر اساس اصول فیزیکی حاکم بر فرآیند، به دست آوردن معادلات حالت، معرفی و مدل‌سازی مکانیسم‌های کنترل سطح، جریان، فشار، دما و غلظت
شناسایی فرآیند: مدل‌سازی استاتیکی، مدل‌سازی دینامیک برای سیستم‌های مرتبه اول و دوم بدون تأخیر، فرآیندای انتگرالی، سیستم‌های نوسانی معرفی نسبت کنترل‌پذیری و بهره‌تهایی نرمالیزه شده، روش‌های پاسخ فرکانسی، روش پاسخ فرکانسی زیگلر-نیکولز، روش فیدبک وله‌ای، روش‌های پیشرفته شناسایی پارامتری، روش حداقل مربعات، سیستم‌های گسسته و پیوسته رتبه بالا
طراحی تنظیم و پیاده‌سازی کنترل کننده PID: معیارهای طراحی کنترل کننده‌ها، معرفی بخش‌های مختلف کنترل کننده PID، اثر جمع شدن (اشباع) انتگرالگیر، انواع و روش‌های پیاده‌سازی، معرفی یک کنترل کننده PID صنعتی، روش‌های DDC، روش‌های تنظیم زمانی زیگلر-نیکولز، ISE، IAE، روش‌های تنظیم فرکانسی زیگلر-نیکولز و روش‌های دیگر، ویژگی‌های کنترلی PID، سیستم‌های با تأخیر و سیستم‌های درجه بالا
معرفی ساختار کنترلی در صنعت: کنترل کننده‌های On/Off، پیشخور (Feed Forward)، موازی (Cascade)، انتخابی (Selective)، اولویت‌دار (Override)، کنترل نسبت (Ratio Control) و چند بازه‌ای (Split Range)

مراجع:

1. K. J. Astrom and T. Hagglund, PID Controllers: Theory, Design, and Tuning, International Society for Measurement and Control, 1995.
 2. A. J. Crispin, Programmable Logic Controllers and Their Engineering Application, McGraw Hill, 1996.
۳. ح. ر. نقی‌زاد، مقدمه بر اتوماسیون و کنترل فرآیندهای صنعتی، انتشارات دانشگاه خواجه نصیر طوسی، ۱۳۸۱.



سیستم‌های کنترل دیجیتال

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: سیستم‌های کنترل خطی

همین‌ساز: -

هدف: آشنایی با روش‌های طراحی و پیاده‌سازی کنترل کننده‌های دیجیتال با رویکردهای پایه و فضای حالت

شرح درس:

مقدمه: معرفی سیستم‌های کنترل دیجیتال و کامپیوتری، گذار از زمان پیوسته به زمان گسسته و از مقدار پیوسته به دیجیتال، ارتباط طیف (قوریه) سیگنال اصلی و سیگنال نمونه برداری شده، بازسازی سیگنال اصلی، پدیده اختلاط فرکانسی، ارتباط تبدیل لاپلاس سیگنال اصلی و تبدیل Z سیگنال گسسته، گذار از گسسته به پیوسته، معادل گسسته مدل‌های پیوسته، مدل‌سازی مدل دیجیتال به پیوسته (D/A)، به دست آوردن اطلاعات بین نمونه‌ها

نمایش و تحلیل خصوصیات سیستم‌های دیجیتال: نمایش سیستم‌ها توسط تبدیل Z، معادل گسسته مدل‌های پیوسته از روی معادلات حالت، محاسبه تابع نمایشی ماتریس (تابع انتقال حالت)، قضایای کنترل پذیری و رویت پذیری، معرفی تحقق‌های گوناگون برای یک تابع تبدیل، پایداری و ناپایداری برای مدل‌های گسسته و آزمون‌های آن

روش‌های طراحی پایه: استفاده از تقریب‌های گسسته جبران‌سازهای پیوسته، فیلترهای ضد اختلال فرکانسی، طراحی به کمک فن مکان هندسی ریشه‌ها و ملاحظات، طراحی در حوزه فرکانس و ملاحظات، طراحی به روش حداقل نمودن نسبت و ملاحظات، طراحی با استفاده از ویژگی‌های چند جمله‌ای‌ها

روش‌های طراحی در فضای حالت: طراحی با استفاده از مفاهیم تحقق‌ها، کنترل کننده‌های فضای حالت بهینه، فیلترهای کالمن، عملکرد ردیابی

آشنایی با روش‌های پیاده‌سازی کنترل کننده‌های دیجیتال: بررسی روش‌های پیاده‌سازی کنترل دیجیتال در صنعت، بررسی نمونه کنترل کننده دیجیتال

مراجع:

1. K. J. Astrom and B. Wittenmark, Computer- Controlled Systems: Theory and Design, 3rd ed., Prentice- Hall, 1996.
2. K. Ogata, Discrete-Time Control Systems, 2nd d., Prentice- Hall, 1995.
3. B. C. Kao, Digital Control Systems, 2nd ed., Oxford University Press, 1995.
4. G. F. Franklin, J.D. Powell and M. L. Workman, Digital Control of Dynamic Systems, 3rd ed., Addison- Wesley, 1997.



آز سیستم‌های کنترل دیجیتال

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌ساز: سیستم‌های کنترل دیجیتال

همین‌ساز: -

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



آز کنترل صنعتی

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: کنترل صنعتی

هدفها: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



آز پردازش سیگنال‌های دیجیتال

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: پردازش سیگنال‌های دیجیتال

همنیاز: -

هدف: آشنایی با قابلیت‌های نرم‌افزار MATLAB برای طراحی و شبیه‌سازی سیستم‌های پردازش سیگنال‌های دیجیتال

شرح درس:

جعبه ابزار طراحی فیلتر: طراحی انواع فیلترهای میان‌گذر، بالا‌گذر، پایین‌گذر و FIR با پارامترهای مشخص نظیر فرکانس قطع، عرض باند، طول فیلتر، افت خارج باند، ریبیل داخلی باند، ...

جعبه ابزار ممیز ثابت: تبدیل فیلترهای طراحی شده به صورت ممیز ثابت جهت تمهید پیاده‌سازی در پردازنده، ارزیابی اثر چندی کردن ضرائب بر پاسخ سیستم

استفاده از DFT برای نمایش طیف و بررسی اثر پنجره‌های مختلف

آشنایی با توابع ضبط سیگنال صوت و بازگشایی تصاویر دیجیتال، اعمال فیلترهای مختلف و ثبت نتایج شنیداری و دیداری آشنایی با ابزارهای برازش منحنی (CFTOOL)

مراجع:



آز ایزار دقیق

تعداد واحد: ۱ (عملی)

پیشنیاز: -

همنیاز: ایزار دقیق

هدف: تجربه عملی و توسعه آموخته‌های درس مربوطه در قالب ۳۲ ساعت



سیستم‌های کنترل غیر خطی

لعداد واحد: ۳ (نظری)

پیش‌ساز: سیستم‌های کنترل خطی

هم‌ساز: -

هدف: آشنایی با مبانی تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل غیر خطی

شرح درس:

مقدمه: معرفی سیستم‌های غیر خطی، معادلات حالت، نقطه تعادل، خصوصیات پارز سیستم‌های غیر خطی و تعریف چرخه حدی
تحلیل فاز: خصوصیات سیستم‌های غیر خطی رسته دو، ترسیم نمودار فاز، نقاط تکین، روش‌های ترمیمی، روش‌های عددی، تحلیل نمودار فاز

تحلیل پایداری: تعاریف پایداری، قضایای لیاپانوف مستقیم و غیرمستقیم، پایداری فراگیر، قضیه لاسال، قضایای نا پایداری و پایداری مطلق، طراحی کنترل کننده بر اساس تابع لیاپانوف

تحلیل چرخه حدی: تعریف و خصوصیات چرخه حدی، قضایای وجود، تعریف توابع توصیفی، نمونه‌هایی از توابع توصیفی برای اشباع و منظمه مرده، تحلیل پایداری چرخه حدی با استفاده از توابع توصیفی

طراحی کنترل کننده‌های خطی برای سیستم‌های غیر خطی: تعیین مدل خطی‌سازی شده ریاضی، طراحی کنترل کننده خطی برای مدل خطی‌سازی شده، پیاده‌سازی کنترل کننده بر روی سیستم غیر خطی در نقاط کار مختلف و بررسی اثرات غیر خطی در عملکرد کنترلی (به عنوان مثال بررسی اشباع، هیسترزیس و ناحیه مرده)، مقدمه‌ای بر مدل‌سازی و کنترل چندگانه

طراحی کنترل کننده خطی‌ساز با فیدبک: روش‌های خطی‌سازی ورودی-خروجی، دینامیک صفر، مثال‌های کاربردی

مراجع:

1. H. Khalil, Nonlinear Systems, 3rd ed., Prentice-Hall, 2001.
2. J. J. Slotine and W. Li, Applied Nonlinear Control, Prentice-Hall, 1991.
3. D. Cheng, X. Hu and T. Shen, Analysis and Design of Nonlinear Control Systems, Springer, 2011.



مبانی مکاترونیک

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: کنترل خطی
صنعتی

همنیاز: ریزپردازنده‌ها، الکترونیک

هدف: آشنایی با تعریف و تاریخچه مهندسی مکاترونیک، فلسفه طراحی تجمیعی؛ تجمیع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، اصول مدلسازی سیستم‌های چند حوزه‌ای، مشخصات و نحوه انتخاب عناصر و طراحی کلی سیستم‌ها مکاترونیکی

شرح درس:

تعریف مهندسی مکاترونیک و تاریخچه آن
فلسفه طراحی مکاترونیکی و اصول طراحی سیستم‌های چند حوزه‌ای
اجزای اساسی سیستم‌های مکاترونیکی و نحوه ارتباط آنها
مبانی حسگرها و محرک‌ها در سیستم‌های مکاترونیکی
مبانی مدلسازی سیستم‌های چند حوزه‌ای
معادلات لاگرانژ برای توصیف دینامیک سیستم‌های مکاترونیکی
آشنایی با ساختارهای هوشمند از جمله پیژوالکتریک‌ها
سیستم‌های کنترل نهفته
اصول سیستم‌های بلادرنگ
آشنایی با برخی محصولات مکاترونیکی

مراجع:

1. D. Shetty and R.A. Kolk, Mechantronics System Design, CL-Engineering, 1997.
2. R. Iserman, Mechatronics Systems, Springer Verlag, 1999.



اتوماسیون صنعتی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: کنترل صنعتی

همینااز: -

هدف: آشنایی با سیستم‌های اتوماسیون صنعتی، سیستم‌های کنترل گسترده و پروتکل‌های ارتباطی صنعتی

شرح درس:

اصول شبکه‌های انتقال اطلاعات، شبکه‌های اتوماسیون صنعتی، سیستم‌های کنترل گسترده
پروتکل‌ها و سیستم‌های انتقال اطلاعات در صنعت: Fieldbus، Profibus، Industrial Ethernet، Modbus، Canbus، ...
انتقال بی‌سیم اطلاعات و پروتکل‌های آن
سیستم‌های کنترل مدیریتی و جمع‌آوری اطلاعات (SCADA)
سیستم‌های اتوماسیون صنعتی

مراجع:

1. IDC Technologies, Practical Distributed Control Systems, 2006.
2. J. Park, S. MacKay and E. Wright, Practical Data Elsevier, 2003.
3. D. Bailey and E. Wright, Practical SCADA for Industry, IDC Technologies, 2003.
4. S. B. Morris, Automated Manufacturing Systems: Actuators, Controls, Sensors, and Robotics, McGraw-Hill, 1994.



