



دانشگاه اصفهان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی برق

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



بسمه تعالی

پیشگفتار

مجموعه حاضر با هدف ایجاد یک منبع و مأخذ مناسب برای عناوین، سرفصل و نحوه ارائه دروس دوره کارشناسی برای رشته مهندسی برق با گرایشهای الکترونیک، مخابرات، قدرت و، کنترل تهیه شده است. در این مجموعه، دروس ارائه شده در پنج گروه عمومی، پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری تفکیک گردیده اند که سه گروه اول برای همه گرایشها یکسان بوده ولی دروس تخصصی و اختیاری هر گرایش متفاوت می باشد. برای هر درس ابتدا تعداد واحد نظری، تعداد واحد عملی، کلاس حل تمرین و دروس پیشنیاز و هم نیاز آن مشخص شده و سپس هدف از ارائه این دروس، رئوس مطالبی که در این چهارچوب قرار می گیرند، نحوه ارزیابی، نیازسنجی بازدهیهای عملی و منابع و مراجع مربوطه و سایر مطالبی که به نظر موجب ارتقاء این مجموعه می گردید، ارائه شده است.

دانشگاه اصفهان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی برق



۱ - تعداد واحدهای درسی:

دانشجو برای تکمیل دوره کارشناسی مهندسی برق (در هر یک از گرایشهای الکترونیک، مخابرات، قدرت و، کنترل) باید ۱۴۲ واحد درسی مطابق جدول (۱) را با موفقیت بگذراند.

جدول (۱): کلی برای هر گرایش

مجموع واحدها	مجموع دروس تخصصی + اختیاری	دروس اصلی	دروس پایه	دروس عمومی
۱۴۲	۳۷	۵۴	۲۹	۲۲

۱-۱- مجموعه دروس عمومی شامل ۲۲ واحد درسی گردیده و مجموعه دروس مربوط به آن توسط دانشگاه مشخص می گردد.

۲-۱- مجموعه دروس پایه شامل ۲۹ واحد درسی بوده و عناوین دروس مربوط به آن در جدول (۲) مشخص گردیده است.

جدول (۲): مجموعه دروس پایه

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز (همنیاز)	توضیحات	صفحه
۱	ریاضی ۱	۴	-		۱۳
۲	ریاضی ۲	۴	ریاضی ۱		۱۵
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	(ریاضی ۲)		۱۷
۴	روشهای عددی در مهندسی برق	۲	برنامه نویسی کامپیوتر (معادلات دیفرانسیل)		۱۹
۵	برنامه نویسی کامپیوتری	۳	-		۲۰
۶	آمار و احتمال مهندسی	۳	ریاضی ۲		۲۲
۷	فیزیک مکانیک و حرارت	۳	(ریاضی ۱)		۲۴
۸	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۳	(ریاضی ۱) (اصول مهندسی برق)		۲۵
۹	آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۱	فیزیک الکتریسته و مغناطیس		۲۷
۱۰	اصول مهندسی برق	۳	-	اخذ در نیمسال اول	۲۸
	جمع	۲۹	-		-



۳-۱- مجموعه دروس اصلی شامل ۵۴ واحد درسی بوده و عناوین دروس مربوطه در جدول (۳) مشخص گردیده است.

جدول (۳): دروس اصلی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	کارگاه مهندسی برق	۱	-		۳۰
۲	زبان تخصصی مهندسی برق	۲	زبان عمومی		۳۱
۳	ریاضی مهندسی	۳	ریاضی ۲ و معادلات دیفرانسیل		۳۲
۴	الکترومغناطیس مهندسی	۳	فیزیک الکتریسته، (ریاضی مهندسی)		۳۴
۵	مدارهای الکتریکی ۱	۳	فیزیک الکتریسته (معادلات دیفرانسیل)		۳۶
۶	مدارهای الکتریکی ۲	۳	مدارهای الکتریکی ۱		۳۸
۷	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۱	مدارهای الکتریکی ۱		۴۰
۸	اصول الکترونیک	۳	مدارهای الکتریکی ۱		۴۱
۹	آزمایشگاه اصول الکترونیک	۱	اصول الکترونیک و آز مدارهای الکتریکی		۴۳
۱۰	الکترونیک آنالوگ ۱	۳	اصول الکترونیک		۴۴
۱۱	سیگنالها و سیستمها	۳	ریاضی مهندسی (مدارهای الکتریکی ۲)		۴۶
۱۲	سیستمهای کنترل خطی	۳	سیگنالها و سیستمها (ماشینهای الکتریکی ۱)		۴۸
۱۳	آزمایشگاه کنترل خطی	۱	سیستمهای کنترل خطی		۵۰
۱۴	ماشینهای الکتریکی ۱	۳	الکترومغناطیس و مدارهای الکتریکی ۱		۵۱
۱۵	ماشینهای الکتریکی ۲	۳	ماشینهای الکتریکی ۱		۵۳
۱۶	آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی ۱	۱	ماشینهای الکتریکی ۲		۵۵
۱۷	مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال	۳	(اصول الکترونیک)		۵۶
۱۸	آز مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال	۱	مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال		۵۷
۱۹	سیستمهای انرژی ۱	۳	ماشینهای الکتریکی ۲		۵۸



۶۰	آمار و احتمال مهندسی و سیگنالها سیستمها	۳	سیستمهای مخابراتی	۲۰
۶۲	مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال	۴	اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر	۲۱
۶۳	نیمسال ۵ به بعد	۳	اقتصاد مهندسی و کارآفرینی	۲۲
		۵۴	جمع	

۴-۱- دانشجویان هر گرایش لازم است تعداد ۳۷ واحد درسی را از مجموعه دروس تخصصی و اختیاری اخذ نمایند. مجموعه دروس تخصصی و اختیاری گرایشهای الکترونیک، مخابرات، قدرت و کنترل به ترتیب در جداول (۴) تا (۷) آمده است.

جدول (۴-الف): دروس تخصصی گرایش الکترونیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	مدارهای مخابراتی	۳	الکترونیک آنالوگ ۱ و سیستم های مخابراتی		۶۶
۲	آز مدارهای مخابراتی	۱	مدارهای مخابراتی		۶۸
۳	فیزیک الکترونیک	۳	اصول الکترونیک		۶۹
۴	الکترونیک آنالوگ ۲	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۱
۵	آز الکترونیک آنالوگ ۱	۱	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۳
۶	مدارهای پالس و دیجیتال	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۴
۷	آز مدارهای پالس و دیجیتال	۱	آز الکترونیک آنالوگ ۱ و مدارهای پالس و دیجیتال		۷۵
۸	الکترونیک صنعتی	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۶
۹	اندازه گیری الکترونیکی	۳	اصول الکترونیک		۷۸
۱۰	آز میکرو کنترلر	۱	اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر آز مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال		۸۰
۱۱	پروژه کارشناسی	۳	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۳
۱۲	کارآموزی	۲	-	گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۴
	جمع	۲۷			



جدول (۴-ب): مجموعه دروس اختیاری گرایش الکترونیک (انتخاب ۱۰ واحد از دروس زیر الزامی است)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	مکانیک کوانتمی در مهندسی برق	۳	ریاضی مهندسی و فیزیک الکترونیک		۱۲۵
۲	طراحی و توصیف سخت افزار کامپیوتر	۳	مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال		۱۲۶
۳	طراحی فیلترهای آنالوگ و دیجیتال	۳	مدارهای الکتریکی ۱ و سیگنال‌ها و سیستم‌ها		۱۲۸
۴	آز الکترونیک آنالوگ ۲	۱	الکترونیک آنالوگ ۲ و آز الکترونیک آنالوگ ۱		۱۳۰
۵	منابع تغذیه	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۱۳۱
۶	میکروکنترلر ۱	۳	اصول میکرو کامپیوتر و میکروکنترلر		۱۳۳
۷	آز الکترونیک صنعتی	۱	الکترونیک صنعتی، ماشین‌های الکتریکی ۲		۱۰۶
۸	اصول سیستم‌های رادار	۳	سیستم‌های مخابراتی		۱۳۴
۹	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۳	سیگنال‌ها و سیستم‌ها		۸۸
۱۰	درایوهای الکتریکی	۳	ماشین‌های الکتریکی ۲ الکترونیک صنعتی (کنترل خطی)		۱۴۸
۱۱	کنترل صنعتی	۳	کنترل خطی		۱۱۸
۱۲	پروژه کارشناسی ۲	۳	پروژه کارشناسی ۱	با موافقت گروه	۱۵۶
۱۳	دو درس از سایر رشته‌ها و گرایش‌های موجود در دانشگاه			با موافقت گروه	



جدول (۵-الف): مجموعه دروس تخصصی گرایش مخابرات

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	مدارهای مخابراتی	۳	الکترونیک آنالوگ ۱ و سیستم های مخابراتی		۶۶
۲	آز مدارهای مخابراتی	۱	مدارهای مخابراتی		۶۸
۳	میدان ها و امواج	۳	الکترومغناطیس، ریاضی مهندسی		۸۱
۴	آنتن	۳	میدان ها و امواج		۸۳
۵	مخابرات دیجیتال	۳	سیستمهای مخابراتی		۸۵
۶	آز مخابرات دیجیتال	۱	مخابرات دیجیتال		۸۷
۷	الکترونیک آنالوگ ۲	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۱
۸	پردازش سیگنالهای دیجیتال	۳	سیگنالها و سیستمها		۸۵
۹	مبانی مخابرات بی سیم	۳	سیستمهای مخابراتی		۸۷
۱۰	آز میکروکنترلر	۱	اصول میکرو کامپیوتر و میکروکنترلر آز مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال		۸۰
۱۱	آز الکترونیک آنالوگ ۱	۱	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۳
۱۲	پروژه کارشناسی	۳		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۳
۱۳	کارآموزی	۲		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۴
۱۴	جمع	۳۰			



جدول (۵-ب): دروس اختیاری گرایش مخابرات (انتخاب ۲ واحد از دروس زیر الزامی است)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	مهندسی مایکروویو	۳	میدان ها و امواج		۱۳۶
۲	طراحی فیلترهای آنالوگ و دیجیتال	۳	مدارهای الکتریکی ۱ و سیگنال ها و سیستم ها		۱۲۸
۳	آز الکترونیک آنالوگ ۲	۱	الکترونیک آنالوگ ۲ و آز الکترونیک آنالوگ ۱		۱۳۰
۴	آز پردازش سیگنالهای دیجیتال	۱	پردازش سیگنالهای دیجیتال		۱۳۸
۵	سیستمهای مخابرات نوری	۳	سیستمهای مخابراتی		۱۳۹
۶	مبانی مخابرات ماهواره ای	۳	سیستمهای مخابراتی		۱۴۱
۷	اصول سیستمهای رادار	۳	سیستمهای مخابراتی		۱۳۴
۸	پروژه کارشناسی ۲	۳	پروژه کارشناسی ۱	با موافقت گروه	۱۵۶
۹	دو درس از سایر رشته ها و گرایشهای موجود در دانشگاه			با موافقت گروه	



جدول (۶-الف): مجموعه دروس تخصصی گرایش قدرت

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	سیستمهای انرژی ۲	۳	سیستم های انرژی ۱ و سیستم های کنترل خطی		۹۲
۲	تاسیسات الکتریکی	۳	سیستم های انرژی ۱		۹۴
۳	ماشینهای الکتریکی ۳	۳	ماشینهای الکتریکی ۲		۹۶
۴	حفاظت و رلهها	۳	(سیستم های انرژی ۲)		۹۸
۵	آز حفاظت و رلهها *	۱	(حفاظت و رلهها)		۱۰۰
۶	عایقها و فشار قوی **	۳	سیستم های انرژی ۱		۱۰۱
۷	آز عایقها و فشار قوی *	۱	عایقها و فشار قوی		۱۰۳
۸	ماشینهای الکتریکی مخصوص **	۳	ماشینهای الکتریکی ۳		۱۰۴
۹	الکترونیک صنعتی	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۷
۱۰	آز الکترونیک صنعتی	۱	الکترونیک صنعتی، ماشین های الکتریکی ۲		۱۰۶
۱۱	آز سیستمهای انرژی *	۱	(سیستم های انرژی ۲)		۱۰۷
۱۲	تولید و نیروگاه **	۳	ماشین های الکتریکی ۳ و ترمودینامیک		۱۰۸
۱۳	آز ماشینهای الکتریکی ۲	۱	ماشین های الکتریکی ۳ و آز ماشینهای الکتریکی ۱		۱۱۰
۱۴	پروژه کارشناسی	۳		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۳
۱۵	کارآموزی	۲		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۴
	جمع	۳۰			

* گذراندن ۱ آزمایشگاه از ۳ آزمایشگاه الزامی است.

** گذراندن ۲ درس از ۳ درس الزامی است.



جدول (۶-ب): دروس اختیاری گرایش قدرت (انتخاب ۷ واحد از دروس زیر الزامی است)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	منابع تغذیه	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۱۳۱
۲	طراحی خطوط انتقال	۳	عایقها و فشار قوی		۱۴۳
۳	آزمیکروکنترلر	۱	اصول میکرو کامپیوتر و میکروکنترلر آزم مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال		۸۰
۴	طراحی فیلترهای آنالوگ و دیجیتال	۳	مدارهای الکتریکی ۱ و سیگنال ها و سیستم ها		۱۲۷
۵	طراحی پست های فشار قوی	۳	عایقها و فشار قوی		۱۴۵
۶	انرژی های تجدیدپذیر و تولید پراکنده	۳	اصول الکترونیک		۱۴۷
۷	درایوهای الکتریکی	۳	ماشین های الکتریکی ۲، الکترونیک صنعتی (کنترل خطی)		۱۴۸
۸	ترمودینامیک مهندسی	۲	فیزیک مکانیک و حرارت		۱۵۰
۹	کنترل صنعتی	۳	کنترل خطی		۱۱۸
۱۰	پروژه کارشناسی ۲	۳	پروژه کارشناسی ۱	با موافقت گروه	۱۵۶
۱۱	دو درس از سایر رشته ها و گرایشهای موجود در دانشگاه			با موافقت گروه	



جدول (۷-الف): دروس تخصصی گرایش کنترل

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	جبر خطی	۳	ریاضی ۲		۱۱۱
۲	کنترل مدرن	۳	جبر خطی و سیستمهای کنترل خطی		۱۱۳
۳	سیستمهای کنترل دیجیتال	۳	سیستمهای کنترل خطی		۱۱۵
۴	آز سیستمهای کنترل دیجیتال *	۳	کنترل دیجیتال و آزمایشگاه کنترل خطی		۱۱۷
۵	کنترل صنعتی	۳	سیستمهای کنترل خطی		۱۱۸
	آز کنترل صنعتی *	۱	کنترل صنعتی و آزمایشگاه کنترل خطی		۱۲۰
۶	ابزار دقیق	۳	سیستمهای کنترل خطی		۱۲۱
۷	آز میکروکنترلر *	۱	اصول میکرو کامپیوتر و میکروکنترلر آز مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال		۸۰
۸	آز الکترونیک آنالوگ *	۱	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۳
۹	الکترونیک صنعتی	۳	الکترونیک آنالوگ ۱		۷۷
۱۰	آز الکترونیک صنعتی	۱	الکترونیک صنعتی		۱۰۶
۱۱	پروژه کارشناسی	۳		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۳
۱۲	کارآموزی	۲		گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	۱۲۴
	جمع	۲۶			

* گذراندن ۲ آزمایشگاه از ۴ آزمایشگاه الزامی است.



جدول (۷-ب): مجموعه دروس اختیاری گرایش کنترل (انتخاب ۱۱ واحد از دروس زیر الزامی است)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	توضیحات	صفحه
۱	مبانی کنترل هوشمند	۳	برنامه‌نویسی کامپیوتر - کنترل خطی		۱۵۱
۲	آز کنترل کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر PLC	۱	اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر - کنترل صنعتی		۱۵۳
۳	پردازش سیگنالهای دیجیتال	۳	سیگنالها و سیستمها		۸۸
۴	آز پردازش سیگنالهای دیجیتال	۱	پردازش سیگنالهای دیجیتال		۱۳۸
۵	مبانی بهینه‌سازی	۳	ریاضی ۲ و برنامه‌نویسی کامپیوتری		۱۵۴
۶	درایوهای الکتریکی	۳	ماشین های الکتریکی ۲، الکترونیک صنعتی (کنترل خطی)		۱۴۸
۷	ترمودینامیک مهندسی	۲	فیزیک مکانیک و حرارت		۱۵۰
۸	پروژه کارشناسی ۲	۳	پروژه کارشناسی ۱	با موافقت گروه	۱۵۶
۹	دو درس از سایر رشته‌ها و گرایشهای موجود در دانشگاه			با موافقت گروه	



ریاضی ۱
(Mathematics I)

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: پایه	پیشیاز: -

هدف درس:

در این درس، مفاهیم اولیه ریاضیات به شکل اصولی بیان می گردد. این مفاهیم اولیه از قبیل مفاهیم حد، مشتق، انتگرال، توابع مختلف و سری ها می باشند.

رئوس مطالب:

۱ - اعداد حقیقی

۱ + - ماکزیمم، می نیمم، سوپریمم و اینفیمم.

۲ - دنباله ها

۲-۱- تعریف دنباله، حد دنباله و قضایای آن.

۳ - مفاهیم تابع

۳ + - جبر توابع، حد و قضایای آن

۳ - ۴ جمع و ضرب توابع، ترکیب توابع، و تابع معکوس

۳ - ۳ حد با استفاده از ϵ و δ ، حد چپ و راست، حدهای در بی نهایت، قضایای مربوط به حد

۳ - ۴ پیوستگی و توابع نمائی: تعریف پیوستگی، قضایای مربوط به پیوستگی

۴ - مشتق و کاربردهای آن

۴ + - تعریف مشتق، قضایای مربوط به مشتق، دیفرانسیل و خطی سازی

۴ - ۴ قضیه رل، قضیه میانگین، نقاط اکسترمم، کاربردهای هندسی و فیزیکی

۴ - ۴ توابع معکوس و توابع مثلثاتی و مشتقات آن، توابع هذلولوی و معکوس آن.

۵ - سریها

۵ + - سری و قضایای مربوطه

۵ - ۴ سری توانی و قضیه تیلور

۶ - انتگرال و قضایای اساسی حساب دیفرانسیل

۶ + - تعریف انتگرال معین و نامعین

۶ - ۴ قضایای اساسی حساب دیفرانسیل

۷ - انتگرال گیری

۷ + - انتگرال جزء به جزء، تغییر متغیر و جانشانی، تجزیه کسرها و جانشانی مثلثاتی

۷ - ۴ کاربرد انتگرال در محاسبه طول خم، سطح و حجم.



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1. C. H. Edwards, D. Penney, Calculus with Analytic Geometry, 6th Edition, Prentice- Hall, 2002.
2. R. A. Silverman, Calculus with Analytic Geometry, 4th Edition, Prentice- Hall, 1984.
3. R. Larson, Calculus with Analytic Geometry, 7th Edition, 2002.

۴- جیمز استوارت، (مترجم محمدحسین علامت ساز، علی اکبر محمدی، حسین ناهید)، حسابگان دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۵.



ریاضی ۲
(Mathematics II)

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: پایه	پیشنیاز: ریاضی ۱

هدف درس:

هدف از ارائه این درس، بیان مباحث تکمیلی در ریاضیات مقدماتی از قبیل معادلات خط و صفحه، توابع چندمتغیره و مشتقات آنها، انتگرالهای چندگانه در مختصات دکارتی، استوانه ای و کروی، قضایای دیورژانس، استوکس، لاپلاس و گرین می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - جبر خطی
 - ۱ - فضای R^n و ضرب داخلی
 - ۲ - ماتریس ها، حل دستگاه $AX = y$ با استفاده از روش سطری - پلکانی، دترمینان ماتریس
 - ۳ - مرتبه ماتریس با روش دترمینان، مقادیر ویژه، بردارهای ویژه، استقلال خطی، وابستگی خطی
- ۲ - هندسه تحلیلی و آنالیز برداری
 - ۱ - مختصات کارتزین، استوانه ای و قطبی
 - ۲ - معادله خط، صفحه، توابع برداری و مشتقات آن، طول خم، رویه های درجه دوم
 - ۳ - توابع چندمتغیره و مشتقات آن، گرادیان، ژاکوبین، دیفرانسیل کامل، حد و پیوستگی توابع چندمتغیره
- ۳ - انتگرالهای چندگانه
 - ۱ - انتگرالهای دوگانه و سه گانه در مختصات مختلف و کاربردهای فیزیکی آن
 - ۲ - تکنیک ها و قضایای مربوط به انتگرال گیری
- ۴ - انتگرال برداری
 - ۱ - انتگرالهای منحنی الخط، انتگرالهای رویه، انتگرالهای حجمی
 - ۲ - اپراتورهای ∇ ، دیورژانس، کرل، لاپلاس، قضیه دیورژانس، قضیه گرین و قضیه استوکس

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: -



1. C. H. Edwards, D. Penney, Calculus with Analytic Geometry, 6th Edition, Prentice- Hall, 2002.
2. R. A. Silverman, Calculus with Analytic Geometry, 4th Edition, Prentice- Hall, 1984.
3. R. Larson, Calculus with Analytic Geometry, 7th Edition, 2002.

۴- ت. م. ا پوستل، (ترجمه علی رضا زکائی و همکاران)، حساب دیفرانسیل و انتگرال، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۱.



معادلات دیفرانسیل
(Differential Equations)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: پایه	همیناژ: ریاضی ۲

هدف درس:

هدف از این درس، آن است که دانشجویان با حل انواع معادلات دیفرانسیل خطی و کاربردهای اولیه این معادلات در مسائل فیزیکی و مکانیکی آشنا شوند.

رئوس مطالب:

- ۱ - طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها
 - ۱ + - خانواده منحنی ها و مسیرهای قائم
 - ۱ ۴ - الگوهای فیزیکی
 - ۱ ۳ - معادلات جداشدنی
- ۲ - معادله دیفرانسیل خطی
 - ۲ ۴ - معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول
 - ۲ ۴ - معادله همگن
 - ۲ ۳ - معادله خطی مرتبه دوم
 - ۲ ۴ - روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها
 - ۲ ۵ - کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک
- ۳ - حل معادله دیفرانسیل با سریها
- ۴ - توابع بسل و گاما، چندجمله ای لژاندر
- ۵ - مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل
- ۶ - تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: -



- 1- W. E. Boyce, R. C. Dprima, Elementary Differential Equations, 10th Edition, Wiley, 2012.
- 2- C. H. Edwards, D. E. Penney, Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems, 6th Edition, Prentice Hall, 2007.
- 3- W. E. Kohler, L. W. Johnson, Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems, 2nd Edition, Addison Wesley, 2005.



روشهای عددی در مهندسی برق
(Numerical Methods in Electrical Engineering)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: پایه	پیشنیاز: برنامه نویسی کامپیوتر و همنیاز با معادلات دیفرانسیل

هدف درس:

هدف در این درس، آشنایی با روشهای عددی در حل مسائل مهندسی، معادلات غیرخطی و دستگاه معادلات می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- خطاها و اشتباهات
- ۲- درون یابی و برون یابی
- ۳- یافتن ریشه های معادلات با روشهای مختلف
- ۴- مشتق گیری و انتگرال گیری عددی
- ۵- روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲
- ۶- عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها
- ۷- حل دستگاههای معادلات خطی و غیرخطی
- ۸- روش حداقل مربعات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- A. Gilat, V. Subramaniam, Numerical Methods with Matlab, 2nd Edition, John Wiley and Sons, 2010.
- 2- R. H. Pennington, Computer Methods and Numerical Analysis, Mc-Millan, 2000.
- 3- J. H. Ferziger, Numerical Methods for Engineering Application, 2nd Edition, John Wiley and Sons, 1998.



برنامه نویسی کامپیوتری
(Computer Programming)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +
نوع درس : پایه	پیشنیاز : -

هدف درس :

در این درس، دانشجویان با مفاهیم الگوریتمهای برنامه سازی کامپیوتر، و نحوه نوشتن برنامه به زبانهای C و ++C آشنا می شوند.

رئوس مطالب :

- ۱ - مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر.
- ۲ - اجزاء سخت افزار شامل پردازنده مرکزی، حافظه اصلی، امکانات جانبی
- ۳ - زبان ماشین، زبان اسمبلی و زبانهای سطح بالا
- ۴ - تعریف نرم افزار و انواع آن
 - ۴ ۱ - سیستم عامل و انواع آن
 - ۴ ۲ - برنامه های مترجم
 - ۴ ۳ - برنامه های کاربردی
- ۵ - مراحل حل مسئله
 - ۵ ۱ - تعریف و تحلیل مسئله
 - ۵ ۲ - تجزیه مسئله به مسائل کوچکتر و تعیین ارتباط آنها
- ۶ - الگوریتم
 - ۶-۱- تعریف الگوریتم
 - ۶-۲- عمومیت دادن راه حل و طراحی الگوریتم
 - ۶-۳- بیان الگوریتم به کمک روند نما و شبه کد
- ۷ - برنامه و حل مسائل
 - ۷ ۱ - تعریف و ساختار کلی برنامه
 - ۷ ۲ - ساختارهای کنترلی و تکرار
 - ۷ ۳ - ساختارهای منطقی
 - ۷ ۴ - توابع و کلاسهای حافظه
 - ۷ ۵ - آشنایی با مفهوم فایل - فایل پردازی، و عملیات ورودی / خروجی
- ۸ - کلاسها و اشیا
 - ۸ ۱ - مقداردهی اشیا
 - ۸ ۲ - استفاده از تابع سازنده و مخرب
 - ۸ ۳ - آشنایی با برنامه نویسی شیء گرا

روش ارزیابی :



پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی :

- 1- R. David, C Programming: The Essentials for Engineers and Scientists, Springer, 1999.
- 2- S. Kochan, Programming in C, 4th Edition, Addison-Wesley, 2013.
- 3- M. Vine, C Programming for the Absolute Beginner, Cengage Learning PTR, 2nd Edition, 2007.

۴- جعفر نژاد قمی، برنامه نویسی به زبان ++C، انتشارات علوم رایانه، ۱۳۹۰.



آمار و احتمال مهندسی
(Engineering Statistics and Probability)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: پایه	پیشنیاز: ریاضی ۲

هدف درس

آشنایی با اصول احتمال، متغیرهای تصادفی و توابع احتمال متداول در مهندسی و کاربرد آن‌ها در مهندسی برق اهداف این درس را تشکیل می‌دهد.

رئوس مطالب

- ۱ - اصول احتمال، فضای نمونه و احتمال پیشامدها
- ۲ - آنالیز ترکیبی، اصل جمع و اصل ضرب و جایگشتها
- ۳ - احتمال شرطی، کاربرد احتمال شرطی در مدل کردن، قانون احتمال کل و قانون بیز
- ۴ - متغیرهای تصادفی گسسته، توابعهای احتمال متداول مانند برنولی، دو جمله‌ای، پواسن و هندسی
- ۵ - امید ریاضی و واریانس متغیرهای تصادفی گسسته متداول
- ۶ - تابع احتمال مشترک برای دو متغیر تصادفی
- ۷ - متغیرهای تصادفی پیوسته
- ۷ + تابع چگالی احتمال (PDF)
- ۷-۲- تابع چگالی احتمال جمعی (CDF) برای متغیرهای تصادفی
- ۷-۳- متغیرهای تصادفی پیوسته متداول مانند متغیرهای تصادفی نمایی و نرمال
- ۸ - توزیع احتمال شرطی
- ۹ - جمع متغیرهای تصادفی مستقل، تابع مولد گشتاور
- ۱۰ - کواریانس و همبستگی، تخمین با معیار مربع خطا و تخمین خطی
- ۱۱ - متغیرهای تصادفی توأم نرمال
- ۱۲ - قضایای حدی، نامساویهای مارکف و چیشف، قوانین ضعیف و قوی اعداد بزرگ و قضیه حد مرکزی
- ۱۳ - اشاره به مفهوم آمار (بحث اعداد تصادفی و شبیه سازی)، فاصله‌های اطمینان و آزمون‌های آماری

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید:-



منابع اصلی

- ۱ - پ. جبه دار مارالانی، نظریه احتمال و کاربردهای آن، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۶.
- ۲ - ج. جلیلی خشنود، آمار و نظریه احتمال، انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران، ۱۳۷۶.
- 3- S. Ross, A first course in probability, 8th Edition, Pearson, 2009.
- 4- D. P. Bertsekas, J. N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, 2nd Edition, Athena Acientific, 2008.
- 5- A. Papoulis, Probability and Statistics, Prentice Hall, 1990.
- 6- A. Leon-Garsia, Probability and Random Processes for Electrical Engineering, 2nd Edition, Addison Wesley, 1994.



فیزیک مکانیک و حرارت
(Physics of Mechanic and Heat)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: نظری	پیشنیاز: هم نیاز ریاضی ۱

هدف درس

هدف در این درس، آشنایی با قوانین مکانیک، حرکت، انرژی، سینماتیک، مفاهیم و قوانین ترمودینامیک می باشد.

رئوس مطالب

- ۱ - اندازه گیری
- ۲ - بردارها، حرکت در یک بعد و حرکت در صفحه
- ۳ - دینامیک ذره، کار، بقاء انرژی، سینماتیک و دینامیک دورانی
- ۴ - محاسبه ضربه
- ۵ - دما و گرما، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک
- ۶ - نظریه جنبشی گازها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1- D. Halliday, R. Resnick, Fundamentals of Physics, 9th Edition, John Wiley and Sons 2010.

۲- هیوپانگ، راجر فریمن - (ترجمه فضل اله فروتن)، فیزیک دانشگاهی، ویرایش نهم، نشر علوم، ۱۳۸۳.



فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس
(Physics of Electricity and Magnetics)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : -
نوع درس : پایه	پیشنیاز : هم نیاز با ریاضی ۱

هدف درس

در این درس دانشجویان قوانین مرتبط با میدانهای الکتریکی و مغناطیسی موردنیاز در دروس اصلی و تخصصی برق فرا خواهند گرفت.

رئوس مطالب

- ۱ - بار و ماده
 - ۱ - بار الکتریکی ، هادی ها و عایق ها
 - ۱ - قانون کولن
 - ۲ - میدان الکتریکی
 - ۲ - خطوط نیرو
 - ۲ - بار نقطه ای و دو قطبی در میدان الکتریکی
 - ۳ - قانون گوس
 - ۳ - قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن
 - ۳ - شدت میدان الکتریکی و برخی از کاربردهای قانون گوس.
 - ۴ - پتانسیل الکتریکی
 - ۴ - پتانسیل الکتریکی
 - ۴ - پتانسیل بار نقطه ای و پتانسیل دو قطبی
 - ۴ - انرژی پتانسیل الکتریکی و محاسبه اختلاف پتانسیل
 - ۵ - خازن ها
 - ۵ - خواص و ظرفیت خازن ها
 - ۵ - محاسبه انرژی خازنها
 - ۵ - ضریب دی الکتریک و نفوذپذیری
 - ۶ - مقاومت الکتریکی، رسانا و ابر رسانا
 - ۶ - تعریف مقاومت و هدایت مخصوص
 - ۶ - ابر رسانا و کاربردهای آن
 - ۷ - نیروی محرکه الکتریکی
 - ۷ - نیروی محرکه الکتریکی
 - ۷ - محاسبه شدت اختلاف پتانسیل
 - ۷ - مدارهای چند حلقه ای و قوانین کیرشهف
 - ۷ - اساس کار ولت‌متر و آمپر‌متر ، پتانسیومتر و پل وستون



۸ - میدان مغناطیسی

۹ - جریان متناوب

۱۰ - قانون آمپر

۱۱ - قوانین لنز و فارادی

۱۲ - مبانی یکی از عناوین لیزر، کوانتم، نانو و اپتیک (با توجه به تخصص مدرس)

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی

1- D. Halliday, R. Resnick, Fundamentals of Physics, 9th Edition, John Wiley and Sons 2010.

2- A. Raymond, A. Serway, Principles of Physics, 4th Edition, Saunders College, 1997.



آزمایشگاه فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس
(Physics of Electricity and Magnetics Laboratory)

تعداد واحد نظری : -	تعداد واحد عملی : ۱
نوع درس : پایه	حل تمرین : - پیشنیاز : فیزیک الکتروسیسته

هدف درس

آشنایی با دستگاههای اندازه گیری ولت متر، آمپر متر، اسیلوسکوپ و آموزش مفاهیم پایه مهندسی برق با انجام آزمایشهای عملی اهداف این درس را تشکیل می دهد.

رئوس مطالب

- ۱- شناسایی اسیلوسکوپ
- ۲- شناسایی گالوانومتر و نحوه کار آن
- ۳- رسم منحنی مشخصه دیود و ترانزیستور
- ۴- اندازه گیری ظرفیت خازن ها تحقیق قوانین آنها
- ۵- اندازه گیری مقاومت
- ۶- اندازه گیری مقاومت ظاهری خود القا
- ۷- پل وتستون و کلوین

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید : -

منابع اصلی

- 1- D. Halliday, R. Resnick, Fundamentals of Physics, 9th Edition, John Wiley and Sons 2010.
- 2- A. Raymond, A. Serway, Principles of Physics, 4th Edition, Saunders College, 1997.



اصول مهندسی برق
(Principles of Electrical Engineering)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +
نوع درس : پایه	پیشنیاز : -

هدف درس :

هدف از این درس، ارائه شمای کلی از ساختار و محتوای برنامه، کاربردها، تقسیم بندی ها و چشم انداز کارشناسی مهندسی برق در چهار گرایش الکترونیک، قدرت، کنترل و مخابرات می باشد.

رئوس مطالب

- ۱ - ترسیم شمای کلی از کاربردها و گرایشهای مهندسی برق
- ۲ - معرفی قوانین KVL و KCL
- ۳ - معرفی عناصر مداری و مدارهای ساده
- ۴ - توان و انرژی
- ۵ - جمع آثار و معرفی سیگنالهای پایه
- ۶ - اصول کار اسلوسکوپ
- ۷ - اصول کار دستگاههای اندازه گیری DC و AC و اندازه گیری توان
- ۸ - معرفی OPAMP ایده آل، مدارهای مشتق گیر و انتگرال گیر
- ۹ - معرفی دیود ایده آل و مدار یکسو ساز
- ۱۰ - میدان مغناطیسی و القای الکترومغناطیس
- ۱۱ - جریان متناوب و ترانسفور ماتور
- ۱۲ - اعداد باینری و گیتهای منطقی
- ۱۳ - ترکیب گیتهای منطقی و جدول کارنو
- ۱۴ - معرفی سیستمهای LTI
- ۱۵ - بلوک دیاگرام سیستمهای کنترل
- ۱۶ - پایداری و مفهوم فیدبک

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-



بازدید :-

منابع اصلی :

- 1- W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, S. M. Durbin, Engineering Circuit Analysis, McGraw-Hill, 7th Edition, 2007.
- 2- J. W. Nilsson, S. A. Riedel, Electric Circuits, Prentice Hall, 9th Edition, 2011.
- 3- A. S. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, 6th Edition, Oxford University Press, 2009.
- 4- B. C. Kuo, F. Golnaraghi, Automatic Control Systems, 8th Edition, Wiley, 2002.



کارگاه مهندسی برق
(Electrical Engineering Workshop)

تعداد واحد نظری :-	تعداد واحد عملی : ۱
نوع درس : اصلی	حل تمرین :-
	پیشنیاز :-

هدف درس :

آشنایی با اتصالات زمین، کابلها، سیم کشی خانگی و نیمه صنعتی و همچنین آشنایی با تابلوهای فشار ضعیف و فشار قوی از اهداف اصلی این درس محسوب می شود.

رئوس مطالب :

- ۱ - ایمنی کار در اتصالات و مدارهای سیم کشی ساختمان.
- ۲ - کاربرد کلیدهای یک پل، دوپل، تبدیل و پریز.
- ۳ - اندازه گیری توان راکتیو در مدار یک فاز.
- ۴ - راه اندازی موتورهای القایی یک فاز و سه فاز (با خازن و بدون خازن).
- ۵ - اندازه گیری توان اکتیو موتورهای سه فاز با استفاده از کنترل سه فاز.
- ۶ - مدارهای فرمان و کنتاکتورها.
- ۷ - مدار قدرت برای اتصال ستاره و مثلث.
- ۸ - اندازه گیری توان اکتیو و ضریب توان و جریانهای خط و فاز برای اتصال های مثلث و ستاره.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :

بازدید از مرکز قطع و وصل تهویه دانشگاه یا دانشکده.

منابع اصلی :

- 1- P. C. Krause, Analysis of Electric Machines, IEEE Press, 3rd Edition, 2013.
- 2- S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill, 5th Edition, 2011.



زبان تخصصی مهندسی برق
(English Language for Electrical Engineering)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: زبان عمومی

هدف درس:

هدف از این درس آشنایی با متون علمی و فنی در زمینه مهندسی برق می باشد. حتی الامکان باید علاوه بر یک کتاب درسی زبان تخصصی، برخی مقالات عمومی در زمینه های مختلف مهندسی برق استفاده شود.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با متن های نوشته شده توسط کارخانجات سازنده تجهیزات برق و الکترونیک.
- ۲ - پیشرفتهای صورت گرفته در زمینه انرژیهای تجدیدپذیر
- ۳ - آشنایی با برخی اصطلاحات کلیدی در چهار گرایش مهندسی برق، الکترونیک، مخابرات، قدرت و کنترل.
- ۴ - سنسورها و محرکها
- ۵ - داده کاوی
- ۶ - سیستمهای هوشمند
- ۷ - مهندسی کنترل و ابزار دقیق
- ۸ - مخابرات سیار
- ۹ - پایداری سیستمهای قدرت
- ۱۰ - چگونگی تهیه پیکره اصلی یک متن فنی در ارتباط با مهندسی برق.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- K. Haghani, Special English for the Students of Power, Electronics, Control and Communication Engineering, 2nd Edition, Jungle Publications, Iran, 2011.



ریاضی مهندسی
(Engineering Mathematics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: ریاضی ۲ و معادلات دیفرانسیل

هدف درس:

این درس، مباحث تکمیلی ریاضیات را برای رشته مهندسی برق ارائه می دهد. مطالعات اساسی این درس در سه حوزه سری فوریه و انتگرال فوریه، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی و کاربرد متغیرهای مختلط می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه
 - ۱ - ۱ - تعریف سری فوریه
 - ۱ - ۲ - توابع زوج و فرد
 - ۱ - ۳ - سری فوریه مثلثاتی و نمایی
 - ۱ - ۴ - انتگرال فوریه، تبدیل فوریه و خواص آن
 - ۱ - ۵ - تبدیل لاپلاس
- ۲ - معادلات با مشتقات جزئی
 - ۲ - ۱ - معادله نخ مرتعش و معادله موج یک متغیره
 - ۲ - ۲ - روش جداسازی متغیرها
 - ۲ - ۳ - معادله موج و جواب دالامبر
 - ۲ - ۴ - معادله انتشار گرما
 - ۲ - ۵ - معادله لاپلاس در مختصات دکارتی، استوانه ای و کروی
 - ۲ - ۶ - حل معادلات با مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه
- ۳ - توابع تحلیلی و نگاشت
 - ۳ - ۱ - مشتق توابع مختلط، توابع نمایی و مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی
 - ۳ - ۲ - نگاشت کانفرمال
- ۴ - انتگرال خطی در صفحه مختلط و قضیه انتگرال کوشی
- ۵ - بسط سری تیلور و مک لوران
- ۶ - انتگرال گیری به روش مانده ها، قضیه مانده ها و محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-



بازدید :-

منابع اصلی:

1. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, 10th Edition, Wiley, 2011.
2. C. R. Wylie, Advanced Engineering Mathematics, 2nd Edition, McGraw Hill, 1998.
3. J. W. Brown, R. V. Churchill, Complex Variable and Application, 8th Edition, McGraw Hill, 2008.



الکترومغناطیس مهندسی
(Engineering Electromagnetics)

تعداد واحد نظری: ۳ واحد	تعداد واحد عملی: ۰ حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: فیزیک الکتروسیسته، هم‌نیاز با ریاضی مهندسی

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با قوانین بنیادی ماکسول در توصیف میدانهای الکترومغناطیسی است. میدانهای الکترواستاتیک و یا مگنتواستاتیکی به کمک فرمولبندی جدید و کارآمد در دستگاہی از معادلات برداری مشتقات پاره ای توصیف می‌شوند و سپس با ابزارهای عمومی ریاضیات حل خواهند شد.

رئوس مطالب:

۱- معرفی نظریه الکترومغناطیس به عنوان نظریه پایه مهندسی برق

۲- آشنایی با دستگاہهای مختصات منحنی الخط تعمیم یافته

۱-۲- روش توصیف تحلیلی نقطه در دستگاہ و تبدیل توصیف از دستگاہی به دستگاہ دیگر

۲-۲- روش توصیف تحلیلی بردار در دستگاہ و تبدیل توصیف از دستگاہی به دستگاہ دیگر

۲-۳- متریکها، محاسبه انتگرالهای سطح، طول و حجم در دستگاہها

۳- آنالیز برداری

۳-۱- مشتقات برداری؛ گرادین، کرل و دیورژانس

۳-۲- قضایای پایه ای در مشتقات برداری

۳-۲- قضیه یکنایی در الکترومغناطیس

۴- الکترواستاتیک

۴-۱- حل عمومی و محاسبه میدانهای الکترو استاتیکی

۴-۲- دو قطبی ها و تک قطبی ها

۴-۳- الکترو استاتیک در فلزات

۴-۴- الکترو استاتیک در عایقها

۴-۵- معادلات لاپلاس و پواسن

۴-۶- حل مسائل مقدار مرزی

۴-۷- محاسبه ظرفیت خازن

۵- مگنتواستاتیک

۵-۱- حل عمومی و محاسبه میدانهای مگنتواستاتیکی

۵-۲- دو قطبی ها

۵-۳- مگنتواستاتیک در فلزات

۵-۴- مگنتواستاتیک در عایقها



۵-۵- معادلات لاپلاس برداری

۴-۶- حل مسائل مقدار مرزی

۴-۷- محاسبه اندازه سلف

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- D. K. Cheng, Wave and Field Electromagnetics, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1989.
- 2- F. T. Ulaby, E. Michelesson, U. Ravaioli, Fundamentals of Applied Electromagnetics, 6th Edition, Prentice-Hall, 2010.



مدارهای الکتریکی ۱
(Electrical Circuits I)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: فیزیک الکتریسیته، هم نیاز با معادلات دیفرانسیل

هدف درس:

در این درس به کارگیری روش های اساسی تحلیل مدارهای الکتریکی خطی و تغییر ناپذیر با زمان و قضایای مربوطه آموزش داده می شود.

رئوس مطالب:

- ۱- مدارهای فشرده و شرایط استفاده از قوانین کیرشهف
- ۲- منابع ولتاژ و جریان
 - ۱-۲- منابع ناپسته و وابسته ایده ال
 - ۲-۲- آپ امپ ایده آل
 - ۳-۲- شکل موجها و نمایش آنها
- ۳- مقاومت غیر خطی، مقاومت خطی تغییر پذیر با زمان، خازن و سلف خطی تغییر پذیر با زمان
- ۴- روش های حل مدار
 - ۱-۴- روش تحلیل گره و مش
 - ۲-۴- مدار های معادل تونن و نورتن و روش های مختلف به دست آوردن آنها در حالت های مختلف
- ۵- مدارهای مرتبه اول
 - ۱-۵- مدارهای خطی تغییر ناپذیر با زمان مرتبه اول، مدار RC و مدار RL
 - ۲-۵- پاسخ ورودی صفر، پاسخ حالت صفر، پاسخ کامل، پاسخ گذرا و حالت دائمی
 - ۳-۵- حل مدار برای ورودی سینوسی، مدارهای با دو ثابت زمانی
 - ۴-۵- پاسخ پله، اپراتور انتقال، پاسخ ضربه
- ۶- مدارهای مرتبه دوم
 - ۱-۶- مدار RLC خطی تغییر ناپذیر با زمان
 - ۲-۶- پاسخ ورودی صفر، پاسخ حالت صفر، پاسخ پله و پاسخ ضربه
- ۷- مبانی مدارهای خطی تغییر ناپذیر با زمان
 - ۱-۷- نمایش ورودی خروجی توسط معادله دیفرانسیل مرتبه n
 - ۲-۷- پاسخ به ورودی دلخواه، انتگرال کانولوشن
- ۸- تجزیه و تحلیل حالت دائمی سینوسی
 - ۱-۸- مروری بر اعداد مختلط، فازورها



- ۲-۸- پاسخ کامل و پاسخ حالت دائمی سینوسی
- ۳-۸- مفهوم های امپدانس و ادمیتانس، روابط فازوری برای اجزای مدار
- ۴-۸- تجزیه و تحلیل گره و مش در حالت دائمی سینوسی، مدارهای تشدید
- ۵-۸- توان در حالت دائمی سینوسی، توان لحظه ای، توان متوسط، قضیه انتقال توان ماکزیمم
- ۹- مدارهای سه فاز متعادل
- ۱-۹- تحلیل مدار ستاره- ستاره، مثلث- مثلث و ستاره مثلث
- ۲-۹- محاسبه توان در مدارهای سه فاز متعادل
- ۳-۹- توان لحظه ای در مدارهای سه فاز
- ۱۰- پلهای اندازه گیری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- ۱- پرویز جبه دار مارالانی، نظریه اساسی مدارها و شبکه ها، جلد اول، چاپ بیست و چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰
- 2- W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, S. M. Durbin, Engineering Circuit Analysis, 7th Edition, McGraw-Hill, 2007.
- 3- J. W. Nilsson, S. A., Riedel, Electric Circuits, 9th Edition, Prentice Hall, 2011.
- 4- C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, 4th Edition, Mc Garw Hill, 2009.



مدارهای الکتریکی ۲
(Electrical Circuits II)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۱

هدف درس:

در این درس آشنایی با گراف های جهت دار، روشهای تحلیل مدار، معادلات حالت برای مدارهای خطی و غیرخطی، مفهوم فرکانس های طبیعی و دو قطبی ها آموزش داده می شود.

رتوس مطالب:

- ۱- سلفهای تزویجی و ترانسفورماتور
- ۲- گراف و شبکه
- ۳- روشهای تجزیه و تحلیل مدار
 - ۳-۱- روش تحلیل گره
 - ۳-۲- روش تحلیل مش
 - ۳-۳- روش حلقه
 - ۳-۴- روش کات ست
- ۴- فضای حالت و معادلات حالت
- ۵- مفهوم فرکانسهای طبیعی
- ۶- توابع شبکه
- ۷- قضایای شبکه
 - ۷-۱- قضیه جانشینی
 - ۷-۲- قضیه معادل تونن و نورتن
 - ۷-۳- قضیه جمع آثار
 - ۷-۴- قضیه هم پاسخی
- ۸- دو قطبی ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-



منابع اصلی:

- ۱- پرویز جبه دار مارالانی، نظریه اساسی مدارها و شبکه ها، چاپ بیست و چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
- 2- W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, S. M. Durbin, Engineering Circuit Analysis, McGraw-Hill, 7th Edition, 2007.
- 3- J. W. Nilsson, S. A. Riedel, Electric Circuits, Prentice Hall, 9th Edition 2011.
- 4- C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, 4th Edition, Mc Garw Hill, 2009.



آزمایشگاه مدارهای الکتریکی
(Electrical Circuits Lab)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱ حل تمرین: -
نوع درس: عملی	پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۱

هدف درس:

هدف از این آزمایشگاه فراگیری عملکرد دستگاه‌های اندازه‌گیری مورد نیاز و بررسی آزمایشگاهی مبانی تئوری مدارهای الکتریکی است.

رئوس مطالب:

- ۱ - آشنایی با مشخصات فیزیکی برخی از عناصر مدارهای الکتریکی و نحوه کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی، منبع تغذیه مستقیم، سیگنال ژنراتور، ولت متر و آمپر متر
- ۲ - تعیین مقدار عناصر الکتریکی (مقاومت - خازن و سلف) به روش اندازه‌گیری ولتاژ و جریان
- ۳ - بررسی تجربی KVL و KCL و مقسم ولتاژ و جریان مقاومتی، قضیه جمع آثار، قضیه تونن و نورتن، قضیه انتقال توان ماکزیمم و اندازه‌گیری مقاومت داخلی منبع
- ۴ - پاسخ زمانی مدارهای مرتبه اول RC, RL به ورودی پله ای و بررسی عملکرد انتگرال گیر و مشتق گیر
- ۵ - پاسخ زمانی مدار RLC به ورودی موج پله و بررسی انواع پاسخ گذرا (پاسخ میرایی شدید، میرایی بحرانی و میرایی ضعیف)
- ۶ - پاسخ فرکانسی مدارهای مرتبه اول و آشنایی فیلتر پایین گذر و بالا گذر، تقدم و تاخر فاز
- ۷ - پاسخ فرکانسی مدارهای مرتبه دوم و بررسی تشدید در این مدارها
- ۸ - ساخت دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی و گسترش حوزه سنجش آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

- ۱- محسن میوه چی، دستور کار آزمایشگاه اندازه‌گیری و مدارهای الکتریکی، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۲.
- ۲ - مکمل دستور کار آزمایشگاه اندازه‌گیری و مدارهای الکتریکی، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۹.



اصول الکترونیک
(Principles of Electronics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۱

هدف درس:

معرفی قطعات مهم در الکترونیک و نحوه استفاده از آنها در مدارهای الکترونیکی و بررسی اصول اولیه و اساسی تجزیه تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیکی از اهداف مهم درس به شمار می‌رود.

رتوس مطالب:

۱- مدارهای دیودی

- ۱-۱- مقدمه ای بر فیزیک نیمه هادی ها و دیود
- ۲-۱- یکسو کننده ها، صافی های خازنی و تثبیت کننده ها
- ۳-۱- مدارهای بُرش، کَلَمپ و چند برابر کننده های ولتاژ
- ۴-۱- مدل سیگنال کوچک دیود و آنالیز سیگنال کوچک مدارهای دیودی

۲- ترانزیستور دوقطبی

- ۱-۲- معرفی ویژگیهای فیزیکی و نواحی عملکرد ترانزیستور دوقطبی
- ۲-۲- مدل سیگنال بزرگ ترانزیستور دوقطبی

۳- تقویت کننده های ترانزیستوری

- ۱-۳- ساختار تقویت کننده های امیتر مشترک، بیس مشترک و کلکتور مشترک
- ۲-۳- مدل سیگنال کوچک ترانزیستور
- ۳-۳- تحلیل پارامترهای سیگنال کوچک تقویت کننده ها

۴- معرفی ترانزیستور اثر میدانی (FET)

- ۱-۴- ساختار فیزیکی ترانزیستور اثر میدانی
- ۲-۴- نواحی عملکرد و مدل سیگنال بزرگ FET
- ۳-۴- مدل سیگنال کوچک FET
- ۴-۴- تقویت کننده های اثر میدانی و آنالیز پارامترهای سیگنال کوچک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- A. S. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 2009.
- 2- B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, John Wiley, 2008.

۳- ع. میرعشقی، مبانی الکترونیک، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۱.



آزمایشگاه اصول الکترونیک
(Principles of Electronics Lab)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱ حل تمرین: -
نوع درس: عملی	پیشنیاز: اصول الکترونیک و آزمایشگاه مدارهای الکتریکی

هدف درس:

هدف از این آزمایشگاه آشنایی عملی دانشجویان با قطعات الکترونیکی از جمله انواع دیود و ترانزیستور و بررسی انواع مدارهای تقویت کننده ترانزیستوری است.

رئوس مطالب:

- ۱ - مطالعه تجربی انواع مختلف دیودها و به دست آوردن مشخصه ولتاژ جریان آنها روی اسیلوسکوپ
- ۲ - بررسی مدارهای شکل دهنده موج و به دست آوردن مشخص ورودی خروجی آن
- ۳ - یکسوسازی جریان متناوب به وسیله دیود و تهیه منابع تغذیه DC
- ۴ - آشنایی با ترانزیستور و تعیین بایاسینگ و پایداری حرارتی ترانزیستور
- ۵ - بررسی تجربی ویژگیهای یک تقویت کننده امیتر مشترک (CE)
- ۶ - بررسی تجربی ویژگیهای تقویت کننده های کلکتور مشترک و بیس مشترک (CC, CB)
- ۷ - ایجاد دو سیگنال مشابه با اختلاف فاز ۱۸۰ درجه و تقویت کننده CE با مقاومت موازی از کلکتور به بیس
- ۸ - بررسی تجربی تقویت کننده های دو طبقه کلاس A

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

۱- ابراهیم برزآبادی، جزوه آزمایشگاه الکترونیک ۱، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۳.

1- A. S. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 2009.



الکترونیک آنالوگ ۱
(Analogue Electronics I)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: اصول الکترونیک

هدف درس:

تحلیل مدارهای آنالوگ چند طبقه ترانزیستوری در فرکانسهای پایین، تقویت کننده های عملیاتی، مدارهای تنظیم کننده ولتاژ خطی و تقویت کننده های قدرت کلاس B از اهداف اصلی درس می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- منابع جریان ترانزیستوری، آینه جریان و انواع متداول آن با BJT و MOSFET، بارهای فعال
- ۲- تقویت کننده های تفاضلی
 - ۱-۲- مدارهای تقویت کننده با BJT و FET در حالت سیگنال کوچک
 - ۲-۲- آنالیز تقویت کننده تفاضلی در حالت سیگنال بزرگ
- ۳- تقویت کننده های عملیاتی
 - ۱-۳- معرفی مدارهای متداول شامل تقویت کننده، جمع کننده، تقویت کننده تفاضلی
 - ۲-۳- تحلیل و طراحی یکسوساز دقیق، انتگرالگیر، منبع جریان ایده آل و مقایسه گر
 - ۳-۳- محدودیت های عملی تقویت کننده و اشاره ای به دیگر انواع تقویت کننده عملیاتی (نورتن و OTA)
 - ۴-۳- ساختار داخلی یک تقویت کننده عملیاتی
 - ۴- فیدبک منفی و اثرات آن بر پارامترهای چهار نوع تقویت کننده اصلی
 - ۵- تنظیم کننده های ولتاژ خطی، مرجع ولتاژ و محدود کننده جریان
 - ۶- تقویت کننده های قدرت خطی
- ۱-۶- معرفی کلاسهای کار ترانزیستورها شامل کلاس A، کلاس B، کلاس AB
- ۲-۶- محاسبه بازده و بررسی چند مدار تقویت کننده قدرت در کلاس B

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید :-



منابع اصلی:

- 1- P. R. Gray , P. J. Hurst, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 5th Edition, Wiley, 2009.
- 2- A. S. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, 6th Edition, Oxford University Press, 2009.



سیگنالها و سیستمها
(Signals and Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ۰
نوع درس: اصلی	حل تمرین: +
پیشنیاز: ریاضی مهندسی، هم‌نیاز با مدارهای الکتریکی ۲	

هدف درس: معرفی ابزارهای ریاضی تحلیل سیگنالها و سیستمها و روشهای توصیف سیگنالها و تحلیل سیستمهای خطی و تغییر ناپذیر با زمان در حوزه‌های زمان و فرکانس به عنوان اهداف اصلی مطرح است.

رتوس مطالب:

- ۱ - سیگنالهای پیوسته و گسسته در زمان
 - ۱-۱ - نمایش ریاضی
 - ۱-۲ - معرفی ضربه و پله، سیگنالهای متناوب و سیگنالهای نمایی مختلط
 - ۱-۳ - مفهوم توان و انرژی
- ۲ - سیستمهای خطی و تغییر ناپذیر با زمان (LTI)
 - ۲-۱ - پاسخ ضربه، خواص پاسخ ضربه و مفهوم کانولوشن
 - ۲-۲ - توصیف سیستمهای LTI توسط معادلات دیفرانسیل و تفاضلی
- ۳ - سری فوریه سیگنالهای متناوب
 - ۳-۱ - محاسبه پاسخ سیستمهای LTI سری فوریه
 - ۳-۲ - محاسبه سری برای سیگنالهای پیوسته و گسسته
 - ۳-۳ - شرایط همگرایی سری فوریه و خواص آن
- ۴ - تبدیل فوریه پیوسته و گسسته
 - ۴-۱ - بیان تعریف، شرایط همگرایی و خواص تبدیلات
 - ۴-۲ - تحلیل سیستمهای توصیف شده با معادلات دیفرانسیل و معادلات تفاضلی با ضرائب ثابت
- ۵ - تبدیل لاپلاس و تبدیل Z
 - ۵-۱ - بیان تعریف، شرایط همگرایی و خواص تبدیلات
 - ۵-۲ - معرفی تابع تبدیل سیستم
 - ۵-۳ - تبدیل لاپلاس یکطرفه و تبدیل Z یکطرفه
 - ۵-۴ - تحلیل سیستمهای LTI به کمک تبدیل لاپلاس و تبدیل Z
- ۶ - نمونه برداری
 - ۶-۱ - قضیه نمونه برداری
 - ۶-۲ - نمونه برداری ایده آل و غیرایده آل
 - ۶-۳ - پدیده تداخل طیفی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

1. A. Oppenheim, A. Willsky, Signals and Systems, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1996.
2. MIT OPENCOURSEWARE, Signals and Systems, Online, Available at <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-003-signals-and-systems-spring-2010/>
3. R. E. Ziemer, W. H. Trnter, D. R. Fannin, Signals and Systems, Continuous and Discrete, 4th Edition, Prentice-Hall, 1998.
4. S. Haykin, B. Van Veen, Signals and Systems, 2nd Edition, Wiley, 2003.



سیستمهای کنترل خطی
(Linear Control Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: سیگنالها و سیستمها، هم نیاز با ماشینهای الکتریکی ۱

هدف درس:

در این درس روشهای مختلف تحلیل پایداری سیستمهای کنترل خطی تغییرناپذیر با زمان در حالت تک ورودی، تک خروجی و نیز طراحی جبران ساز در حوزه فرکانس و صفحه s معرفی می گردد.

رئوس مطالب:

- ۱ - مقدمه ای بر سیستمهای کنترل
 - ۱-۱ - تعاریف اولیه
 - ۱-۲ - نمونه هایی از سیستمهای کنترل
 - ۱-۳ - سیستمهای کنترل حلقه باز و فیدبک دار
 - ۱-۴ - معرفی اجزاء بلوک دیاگرام کلی سیستم کنترل
 - ۱-۵ - اهداف و مراحل کلی طراحی یک سیستم کنترل
- ۲ - معادلات دیفرانسیل سیستمهای فیزیکی
 - ۲-۱ - خطی سازی مدل های ریاضی غیرخطی
 - ۲-۲ - نمایش تابع انتقال سیستمهای خطی و صفر و قطبها
 - ۲-۳ - سیستمهای مکانیکی، الکتریکی و الکترومکانیکی
 - ۲-۴ - دیاگرام های بلوکی، نمودار گذار سیگنال، توابع انتقال سیستمهای مرکب با استفاده از جبر بلوک ها و فرمول بهره کلی میسن
- ۳ - تحلیل رفتار گذرا و ماندگار سیستمهای کنترل
 - ۳-۱ - سیگنالهای آزمون برای تحلیل عملکرد سیستم
 - ۳-۲ - پاسخ حالت ماندگار، نوع سیستم
 - ۳-۳ - بررسی خطای حالت ماندگار
 - ۳-۴ - پاسخ حالت گذرا، ویژگیهای پاسخ زمانی سیستم مرتبه دوم استاندارد
 - ۳-۵ - اثر کنترل کننده های مشتق گیر، انتگرالی و فیدبک تا کو بر پاسخ زمانی
 - ۳-۶ - اثر اضافه کردن صفر و قطب، قطبهای غالب
- ۴ - پایداری سیستمهای کنترل خطی
 - ۴-۱ - مفهوم پایداری
 - ۴-۲ - معیار پایداری روث - هروتیز



- ۵ - مکان هندسی ریشه ها
- ۵ ۴ - خواص اساسی مکان ریشه ها
- ۵ ۴ - قواعد ترسیم مکان ریشه ها
- ۶ - تحلیل در حوزه فرکانس
- ۶ ۴ - پاسخ فرکانسی، دیاگرام های بود، سیستمهای غیر مینیمم فاز
- ۶ ۴ - معیارهای سنجش در حوزه فرکانس، نمودارهای نایکوئیست
- ۶ ۳ - قواعد کلی رسم نمودارهای نایکوئیست
- ۶ ۴ - معیار پایداری نایکوئیست
- ۶ ۵ - مفاهیم حاشیه بهره و حاشیه فاز
- ۶ ۶ - چارت نیکولز
- ۷ - طراحی سیستمهای کنترل
- ۷ ۴ - انواع جبران کننده ها
- ۷ ۴ - طراحی جبران کننده پیش فاز
- ۷ ۳ - طراحی جبران کننده پس فاز
- ۷ ۴ - طراحی جبران کننده پس فاز، پیش فاز
- ۸ - مختصری از تحلیل و طراحی سیستمهای کنترل در فضای حالت
- ۸ ۴ - توصیف فضای حالت سیستمهای کنترل
- ۸ ۴ - رابطه معادلات حالت و توابع انتقال، معادله مشخصه، مقادیر و بردارهای ویژه، ماتریس انتقال حالت
- ۸ ۳ - مفاهیم کنترل پذیری و رؤیت شوندگی و آزمونهای مربوطه
- ۸ ۴ - طراحی در فضای حالت به روش جایابی با فیدبک حالت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- B. C. Kuo , F. Golnaraghi, Automatic Control Systems, 8th Edition, Wiley, 2002.
- 2- K. Ogata, Modern Control Engineering, 4th Edition, Prentice-Hall, 2001.
- 3- C. Dorf , R. H. Bishop, Modern Control Systems, 12th Edition, Prentice-Hall, 2011 .
- 4- G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami -Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems', 4th Edition, Prentice -Hall, 2002.



آزمایشگاه کنترل خطی
(Linear Control Lab)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: عملی	پیشنیاز: سیستمهای کنترل خطی

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با اجزای کنترلی یک حلقه بسته و باز، اجزای سیستم کنترل دور و همچنین کنترل موقعیت سروو موتورهای DC، طراحی و تست کنترل کننده های PID اهداف این درس را تشکیل می دهد.

رئوس مطالب:

- ۱ - معرفی بخش های مختلف سروو موتور DC و تعیین تابع تبدیل سیستم
- ۲ - تحلیل رفتار سیستم و پایدارسازی و کنترل آن در محیط Matlab/Simulink
- ۳ - بررسی رفتار سیستم در قبال تغییرات بهره کنترل کننده تناسبی و نقش فیدبک سرعت
- ۴ - تاثیر تغییرات بار بر سیستم کنترل سرعت و آشنایی با اجزای کنترل کننده PID
- ۵ - اعمال کنترل کننده PID به سیستم سروو DC و بررسی رفتار سیستم
- ۶ - تحلیل پاسخ فرکانسی سیستم و محاسبه ثابت زمانی
- ۷ - آشنایی با سیستم های پنوماتیکی و آزمایش های مربوط به آن
- ۸ - آشنایی با مدارهای سیستم های الکتروپنوماتیکی و آزمایش های مربوط به آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

- ۱- م. ادریسی، ح.ر. کوفیگر، "دستور کار آزمایشگاه کنترل خطی"، دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۲.
- 2- C. Dorf , R. H. Bishop, "Modern Control Systems", 12th Edition, Prentice-Hall, 2011.



ماشین های الکتریکی ۱
(Electrical Machines I)

تعداد واحد نظری: ۳ واحد	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: الکترومغناطیس و مدارهای الکتریکی ۱

هدف درس:

آشنایی با مدارهای مغناطیسی، اصول تبدیل انرژی الکترومغناطیسی و ماشین های جریان مستقیم از اهداف اصلی این درس می باشد.

رئوس مطالب:

۱ - مدارهای مغناطیسی

۱-۱- یادآوری و مرور معادلات ماکسول، قانون گاوس، و قانون آمپر

۱-۲- محاسبات مدارهای مغناطیسی خطی و غیر خطی، معرفی مواد از نقطه نظر میدان مغناطیسی و توصیف کلی خواص آنها

۱-۳- مدارهای مغناطیسی با تحریک DC و AC، معرفی مغناطیس شوندگی مواد فرومغناطیس و چرخه ی پسماند یا هیستریزیس.

۱-۴- فلوهای ناشی و پراکندگی در مدارهای مغناطیسی کوپله و مدار معادل آنها.

۲ - تبدیل انرژی الکترومغناطیسی

۲-۱- تعادل انرژی و توان و ذخیره انرژی در میدان مغناطیسی

۲-۲- محاسبه نیرو و گشتاور در سیستم میدان مغناطیسی تک تحریکه و چند تحریکه

۲-۳- ارائه ی معادلات تعادل انرژی در مبدلهای الکترومغناطیسی با تغییر مکان خطی و دورانی

۲-۴- بدست آوردن شرایط تبدیل گشتاور متوسط یکطرفه، شرط تبدیل انرژی و ارائه اصول اولیه عملکرد ماشین های جریان مستقیم، ماشین های القائی، و ماشین های سنکرون

۲-۵- تفسیر میدان دوار استاتور، روتور و نتیجه در فاصله هوایی و اهمیت آنها در عملکرد ماشین های الکتریکی

۳ - ماشین های جریان مستقیم

۳-۱- اصول و ساختمان انواع ماشین های جریان مستقیم شامل استاتور و روتور به عنوان اجزای اصلی

۳-۲- محاسبه نیروی محرکه و ضد محرکه متوسط و گشتاور متوسط تولیدی در یک ماشین جریان مستقیم

۳-۳- توصیف و تحلیل انواع سیم پیچی آرمیچر- موجی و روی هم - و ارائه ضرائب ثابت آرمیچر برای هر یک از آنها.

۳-۴- ارائه روابط اساسی مربوط به مدار معادل ماشین، نمودار پخش توان و محاسبه تلفات و راندمان، کموتاسیون و بهبود آن، عکس العمل آرمیچر و جبران آن.



۳-۵- ژنراتورهای جریان مستقیم: منحنی بی باری ژنراتورهای با تحریک موازی، سری و ترکیبی، مشخصه های بی باری ژنراتورها، کار موازی ژنراتورهای مختلف.

۳-۶- موتورهای جریان مستقیم: مشخصه های بی باری موتورهای مختلف، بررسی راه اندازی موتورها و روش های مختلف آن، ترمز سریع موتورها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, S. D. Umans, Electric Machinery, 7th Ed., McGraw-Hill, 2013.
- 2- S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill, 5th Edition, 2011.
- ۳- ج. ر. سلمون، ا. استراون، ماشین های الکتریکی، ترجمه دکتر حمید لسانی، ۱۳۸۹.
- ۴- پ. س. سن، ماشین های الکتریکی، تحلیل، بهره برداری و کنترل، ترجمه مهرداد عابدی و محمد تقی نبوی، چاپ سوم، ۱۳۸۵.



ماشین های الکتریکی ۲
(Electrical Machines II)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: ماشین های الکتریکی ۱

هدف درس:

در این درس اصول ساختار و مدل ترانسفورماتورهای تکفاز و سه فاز و ماشین های القایی سه فاز معرفی شده و دانشجویان با روشهای تحلیل آنها آشنا می گردند.

رئوس مطالب:

۱- اصول کار ترانسفورماتور تکفاز

۱-۱- ساختمان ترانسفورماتور، تلفات هسته، رفتار غیرخطی هسته، استخراج مدارهای کلاسیک ایده آل و تلفات هسته؛

۱-۲- مدارهای معادل ترانسفورماتور تکفاز، تعیین پارامترهای ترانسفورماتور تکفاز از طریق آزمایش مدار باز و اتصال کوتاه؛

۱-۳- دیاگرام های فازوری بی باری و زیر بار ترانسفورماتور تکفاز؛

۱-۴- تنظیم ولتاژ در ترانسفورماتور؛

۱-۵- اتوترانسفورماتورها، کار موازی ترانسفورماتورها؛

۲- ترانسفورماتور سه فاز

۲-۱- آشنایی اجمالی با ترانسفورماتورهای سه فاز، اتصال T, V ترانسفورماتورهای سه فاز و اتصال اسکات؛

۳- ساختار ماشین های جریان متناوب، تئوری میدان چرخان در ماشینهای القایی و سنکرون

۳-۱- ساختمان انواع ماشین های القایی سه فاز؛

۳-۲- عملکرد ماشین القایی در بی باری و زیر بار، مفهوم لغزش؛

۳-۳- استخراج مدار معادل ماشین های القایی سه فاز؛

۳-۴- تعیین پارامترهای مدار معادل ماشین های القایی سه فاز با آزمایش؛

۳-۵- نمودار گشتاور، سرعت و تشریح نواحی سه گانه ترمزی، موتوری و ژنراتوری ماشین القایی؛

۳-۶- مشخصه های عملکرد موتور القایی سه فاز شامل مشخصه گشتاور - سرعت، مشخصه گشتاور - جریان؛

۳-۷- روشهای راه اندازی، روش های کنترل سرعت از طرف روتور و از طرف استاتور ماشین القایی سه فاز؛

۴- معرفی موتور القایی تکفاز

۴-۱- مدلسازی موتور القایی تکفاز؛

۴-۲- روشهای راه اندازی موتور القایی تکفاز؛



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- P. C. Sen, Principles of Electric Machines and Power Electronics, 3rd Edition, Wiley, 2013.
- 2- P. S. Bimbhra, Electrical Machinery, Theory, Performance and Applications, 3rd Edition, Khanna Publishers, 1989.
- ۳- ج. ر. سلمون، ا. استراون، ماشین های الکتریکی، ترجمه دکتر حمید لسانی، ۱۳۸۹.
- 4- S. Sheldon, H. Mason, H. Mason, E. Hausmann, 10th Edition, Alternating Current Machines, 2008.
- 5- A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, S. D. Umans, Electric Machinery, 7th Edition, McGraw-Hill, 2013.
- 6- S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, 5th Edition, McGraw-Hill, 2011.



آزمایشگاه ماشین های الکتریکی ۱
(Electrical Machines Lab I)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: ماشین های الکتریکی ۲
حل تمرین: -	

هدف درس:

در این درس هدف آشنایی با ماشین های جریان مستقیم، موتور القایی سه فاز و ترانسورماتورهای تک فاز با انجام آزمایشهای مربوطه می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - بررسی مشخصه ماشین DC سری، DC شنت، کمپوند بلند و کوتاه، اضافی نقصانی و ترکیب مداری آنها
- ۲ - بررسی مشخصه ماشین DC شامل بررسی گشتاور موتور سری، عکس العمل آرمیچر، قطب های کمکی و تغییر جهت دور موتور و بررسی یک ژنراتور تحریک سری
- ۳ - بررسی مشخصه ماشین AC تک فاز، سه فاز و موتور پله ای
- ۴ - بررسی مشخصه یک ژنراتور DC در حالت سری، شنت و رسم منحنی های آنها
- ۵ - بررسی مشخصه یک ژنراتور DC در حالت کمپوند، بلند، کوتاه، اضافی و نقصانی رسم منحنی های آنها
- ۶ - بررسی مشخصه ماشین یونیورسال در حالت DC و AC و یک موتور تک فاز و رسم منحنی های آنها
- ۷ - بررسی مشخصه ماشین سه فاز در حالت ستاره و مثلث در حالت باری و بی باری و رسم منحنی های آنها
- ۸ - بررسی مشخصات ترانس تک فاز، به دست آوردن نسبت ترانس در حالت بی باری، مشخص کردن پلاریته ترانس، بررسی مشخصات ترانس در حالت باردار، اتصال ترانس در حالت بی بار
- ۹ - بررسی مشخصات منحنی هیستریزس ترانس تک فاز، بررسی تلفات آهن و مس، اندازه گیری دمای هسته و تلفات آن، بررسی درصد رگولاسیون
- ۱۰ - بررسی مشخصات ترانس سه فاز در حالت مثلث و ستاره در حالت باری و بی باری و رسم منحنی های آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

- 1- P. C. Krause, Analysis of Electric Machines, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2002.
- 2- S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, 5th Edition, McGraw-Hill, 2011.
- 3- P. Kostenco, Electrical Machines and Power Transformers, 2nd Edition, Mir Publishers, 1999.



مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال
(Logic Circuits and Digital Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ۰ حل تمرین: -
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: هم نیاز با اصول الکترونیک

هدف درس:

در این درس دانشجویان با انواع مدارهای منطقی، مدارهای ترکیبی، مدارهای رمزگذار و رمزگشا، ثباتها، انواع سخت افزار های برنامه پذیر، یک زبان توصیف سخت افزار و روند پیاده سازی سخت افزارهای برنامه پذیر آشنا می شوند.

رئوس مطالب:

۱ - پیاده سازی مدارات دیجیتال با گیت های NAND و NOR

۲ - مدار های ترکیبی

۳ - مدارهای رمز گذار و رمزگشا

۴ - مدارهای ترتیبی همزمان

۵ - ثبات ها و شمارنده ها

۶ - معرفی تراشه های PAL، GAL، PLA، SPLD، CPLD و FPGA

۷ - معرفی اصول زبانهای توصیف سخت افزار

۸ - معرفی دستورات پایه ای زبان VHDL

۹ - مدلسازی الگوریتمی

۱۰ - مدلسازی جریان داده

۱۱ - مدلسازی ساختاری

۱۲ - ماشین مور و میلی

۱۳ - آشنایی با روند پیاده سازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- M. Mano, M. D. Ciletti, Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL, 5th Edition, Prentice Hall, 2012.
- 2- J. R. Armsrong, F. G. Gray, Structured Logic Design with VHDL, Prentice Hall, PTR, 2008.
- 3- S. Limaye, VHDL: a design oriented approach, McGraw-Hill, 2009.



آزمایشگاه مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال
(Logic Circuits and Digital Systems Lab)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال
	حل تمرین: -

هدف درس:

هدف در این درس آشنایی با آی سی های CMOS و TTL، گیت های منطقی لچ ها و فلیپ فلاپ ها با انجام آزمایشهای مربوطه می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - آشنایی با مشخصات IC های TTL و CMOS
- ۲ - آشنایی با گیت های منطقی و پیاده سازی مدارهای منطقی ترکیبی
- ۳ - لچ ها و انواع مختلف فلیپ فلاپ ها و کاربرد آنها
- ۴ - شمارنده های باینری و دهدهی همزمان و تقسیم کننده های فرکانس
- ۵ - مالتی پلکسرها، دی مالتی پلکسرها، دیکدر و انکودر
- ۶ - مدار چک کننده توازن، مقایسه کننده و جمع کننده
- ۷ - طراحی و پیاده سازی یک نمونه مدار ترتیبی (مدار هندبال)
- ۸ - مبدلهای سری به موازی و موازی به سری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

- 1- M. Mano, M. D. Ciletti, Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL, 5th Edition, Prentice Hall, 2012.
- 2- J. R. Armsrong, F. G. Gray, Structured Logic Design with VHDL, Prentice Hall, PTR, 2008.
- 3- S. Limaye, VHDL: a design oriented approach, McGraw-Hill, 2009.



سیستم های انرژی ۱
(Power Systems I)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +
نوع درس : اصلی	پیشنیاز : ماشین های الکتریکی ۲

هدف درس :

هدف از این درس آشنایی با نحوه مدل سازی سیستم های قدرت، روشهای محاسبه آن در مبنای پریونیت، نحوه محاسبه ماتریس های اساسی شبکه و همچنین روشهای محاسبات پخش بار شبکه و تحلیل نتایج آنها می باشد.

رئوس مطالب :

۱ - مقدمه و آشنایی با سیستم های قدرت و مسایل مربوط به آن.

۲ - نحوه محاسبه پارامترهای تک فاز و سه فاز خطوط از قبیل مقاومت، سلف و اندوکتانس.

۳ - بیان مدل های اجزای یک شبکه

۳-۱- معرفی و تحلیل مدل ژنراتور

۳-۲- تحلیل خطوط انتقال

۳-۳- ترانسفورماتور

۴- نمودار تک خطی سیستم های قدرت

۵- مقادیر نسبت به واحد (پریونیت)

۶- معادلات انتقال توان و ظرفیت الکتریکی خط.

۷- محاسبه ماتریسهای اساسی شبکه

۷-۱- ماتریس ادمیتانس شبکه

۷-۲- ماتریس امپدانس شبکه

۸- پخش بار الکتریکی

۸-۱- معرفی روشهای گوس و گوس سایدل

۸-۲- روش نیوتن رافسون (ساده، جدا شده و جدا شده سریع)

۸-۳- پخش بار خطی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید : -



منابع اصلی :

- 1- J. D. Glover, M. S. Sarma, T.G. Overbye, Power System Analysis and Design, 5th Edition, McGraw Hill, 2012 .
- 2- A. R. Bergen, V. Vittal, Power Systems Analysis, 2nd Edition, Pearson Education, 2000.
- 3- G.Shrinivasan, Power Systems Analysis, 2nd Edition, Technical publications pune, 2009 .

۴ - م. عابدی، بررسی سیستم های قدرت، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۷۹.

۵ - ح.ع. شایانفر و همکاران، بررسی سیستم های قدرت الکتریکی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۰



سیستمهای مخابراتی

(Communication Systems)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +
نوع درس : اصلی	پیشنیاز : آمار و احتمال مهندسی و سیگنالها سیستمها

هدف درس

آشنایی با مفاهیم سیستمهای ارتباطی، نویز سفید، آشنایی با روشهای مدولاسیونهای آنالوگ و روشهای تولید و آشکارسازی در مدولاسیون خطی، آشنایی با تأثیر نویز و تداخل در مدولاسیونهای مختلف.

رئوس مطالب

- ۱ - اجزای یک سیستم ارتباط آنالوگ و معرفی پارامترهای سیستم.
- ۲ - یادآوری تجزیه و تحلیل سیگنالهای قطعی در میدان فرکانس
- ۳ - معرفی تابع همبستگی (CORRELATION) بین سیگنالهای مختلف (قطعی و اتفاقی)
- ۴ - نویز در سیستمهای ارتباطی، مفاهیم نویز سفید، درجه حرارت نویزی و عرض باند نویزی (BASE BAND)
- ۵ - انتقال سیگنال در باند پایه :
- ۵ ۱ - آشنایی با پارامترهای مهم سیستم و اعوجاج خطی سیگنال و روش ترمیم آن
- ۵ ۲ - اعوجاج غیرخطی و روش کامپدینگ (COMPANDING)،
- ۵ ۳ - نسبت سیگنال به نویز (S-N) در قسمتهای مختلف یک سیستم ارتباطی
- ۶ - روشهای مدولاسیون آنالوگ
- ۷ - تبدیل هیلبرت و سیگنالهای تحلیلی
- ۸ - معرفی و تجزیه و تحلیل مدولاسیونهای خطی DSB و SSB و VSB و AM.
- ۹ - روشهای تولید و آشکارسازی در مدولاسیونهای خطی
- ۱۰ - تجزیه و تحلیل مدولاسیونهای غیرخطی FM و PM
- ۱۱ - تأثیر نویز و تداخل در مدولاسیونهای مختلف آنالوگ
- ۱۲ - نمایش نویز میان گذر (BP)، بررسی S/N در مدولاسیونهای غیرخطی
- ۱۳ - آستانه در آشکارسازی PM، FM، تکنیک PREEMPHASIS/DEEMPHASIS، تداخل در مدولاسیونهای خطی و غیرخطی، مقایسه سیستمهای مختلف مدولاسیونهای آنالوگ و کاربرد آنها
- ۱۴ - ادغام با تقسیم فرکانسی (FDM) و تقسیم زمانی (TDM)

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-



بازدید : -

منابع اصلی

- 1- A. B. Carlson, Communication Systems, 4th Edition, McGraw –Hill, 2002.
- 2- K. S. Shanmugam, Digital and Analog Communication Systems, John Wiley, 1996.
- 3- S. Haykin, An Introduction to Analog and Digital Communication, 4th Edition, John Wiley, 2001.
- 4- R. E. Ziemer, W. H. Tranter, Principles of Communications, 6th Edition, John Wiley, 2008.



اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر
(Basics of Microcomputers and Microcontrollers)

تعداد واحد نظری: ۴	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اصلی	پیشنیاز: مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال

هدف درس:

در ابتدا آشنایی با انواع کامپیوترها، حافظه‌ها انجام شده سپس به معرفی میکروپروسورها و نحوه بکارگیری آن در میکرو کامپیوترها پرداخته می‌شود. در ادامه معرفی کامل حداقل یک نمونه میکرو کنترلر (از خانواده‌هایی مانند AVR، 8051 و یا ARM) جهت استفاده از آن در پروژه های کاربردی انجام می‌شود.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه (معرفی نسل‌های مختلف کامپیوتر، تقسیم بندی کامپیوترها).
- ۲- حافظه‌های الکترونیکی و انواع آن (ROM، RAM، حافظه اصلی، حافظه کمک و حافظه نهان)
- ۳- واحد پردازنده مرکزی، میکروپروسور و گذرگاه‌های آن
- ۴- میکرو کامپیوتر و اجزای آن (واحد پردازش مرکزی، حافظه‌ها و واحدهای ورودی خروجی)
- ۵- بررسی سخت افزار میکرو کنترلر انتخابی (پایه‌ها، خطوط آدرس و داده، سیگنال‌های کنترلی).
- ۶- بررسی مجموعه ثباتها و دستورالعمل‌های اسمبلی میکرو کنترلر انتخابی.
- ۷- اصول برنامه نویسی اسمبلی برای میکرو کنترلر انتخابی و ارائه مثال‌های برنامه نویسی.
- ۸- بررسی امکانات جانبی میکرو کنترلر انتخابی (وقفه‌ها، تایمر، درگاه سریال).
- ۹- مثال‌هایی از برنامه نویسی اسمبلی برای عملیات محاسباتی، دسترسی به حافظه و ورودی خروجی.
- ۱۰- اصول برنامه نویسی به زبان C برای میکرو کنترلر انتخابی و ارائه مثال‌های برنامه نویسی برای دسترسی به امکانات جانبی میکرو کنترلر انتخابی، حافظه و عملیات محاسباتی.
- ۱۱- اتصال سخت افزاری حافظه و استفاده از ورودی خروجی خارجی به میکرو کنترلر انتخابی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- G.M. Miller, Microcontrollers and Microcomputers Principles of Software and Hardware Engineering, 2nd Edition, Oxford University Press, 2009.
- 2- M.A. Mazidi, J.G. Mazidi, R.D. McKinaly, The 8051 Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C, Prentice Hall, 2nd Edition, 2006.
- 3- M.A. Mazidi, J. Mazidi, S. Naimi, S. Naimi, AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C, Prentice Hall, 2010.



۴ - پ. معلم، م. وفایی، ی. فرهادی، میکروکنترلرهای ARM خانواده‌ی AT91SAM7 در طراحی سیستم های جاسازی شده، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۱.



اقتصاد مهندسی و کارآفرینی
(Engineering Economics and Entrepreneurship)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اصلی	حل تمرین: -
	پیشنیاز: -

هدف درس:

در این درس مفاهیم مرتبط با تکنیکهای اقتصاد مهندسی و کاربرد آن و نقش کارآفرینی در پیشرفت اقتصادی کشورها آموزش داده می شود.

رئوس مطالب:

- ۱ - فرایند تصمیم گیری در اقتصاد مهندسی
- ۲ - فاکتورهای مالی مرکب سالیانه و پیوسته
- ۳ - تکنیکهای اقتصاد مهندسی
 - ۳ ۱ - روش ارزش فعلی
 - ۳ ۲ - روش یکنواخت سالیانه
 - ۳ ۳ - روش نرخ بازگشت سرمایه
 - ۳ ۴ - روش نسبت منافع به مخارج
- ۴ - تجزیه و تحلیلهای اقتصادی
 - ۴ ۱ - تجزیه و تحلیل اقتصادی بعد از کسر مالیات
 - ۴ ۲ - تجزیه و تحلیل جایگزینی
 - ۴ ۳ - تحلیل حساسیت
 - ۴ ۴ - تجزیه و تحلیل اقتصادی در شرایط عدم اطمینان
- ۵ - تورم و کاربرد آن در اقتصاد مهندسی
- ۶ - توجیه اقتصادی و آنالیز قیمت در پروژهها
- ۷ - مفهوم کارآفرینی
- ۸ - روحیه کارگروهی و انتقادپذیری
- ۹ - مهندسین و برنامه های تکنولوژی
- ۱۰ - نقش کارآفرینی در رشد اقتصاد ملی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید :-



منابع اصلی:

- ۱ - ژ. غیور، م. کثیرزاده، اقتصاد مهندسی، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۸.
- ۲ - م. اسکونژاد، اقتصاد مهندسی و ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۹.
- ۳ - ع. فیض بخش و ح. تقی یاری، کارآفرینی، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۰.



دروس تخصصی



مدارهای مخابراتی
(Communication Circuits)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: الکترونیک آنالوگ ۱، سیستم های مخابراتی

هدف درس:

آشنایی با مدارهای الکترونیکی RF در حوزه غیرخطی و تحلیل و بررسی اجزای سیستم های فرستنده و گیرنده رادیویی از اهداف اصلی درس محسوب می شود.

رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با سیستم های گیرنده رادیویی
- ۲- بررسی اثرات غیر خطی بودن بیس امیتر و هارمونیک های جریان
- ۳- بررسی تقویت کننده های باند باریک
 - ۱-۳- ضرب کننده های هارمونیک
 - ۲-۳- محدود کننده ها
 - ۴- مخلوط کننده ها
 - ۵- بررسی نویز
 - ۱-۵- عدد نویز
 - ۲-۵- محاسبه عدد نویز یک سیستم مخابراتی
- ۶- مدارهای تشدید و تطبیق امپدانس
- ۷- تحلیل و طراحی تقویت کننده های RF سیگنال کوچک
- ۸- پارامترهای ادمیتانس و بهره توان تقویت کننده
- ۹- شرایط پایداری عنصر و مدار
 - ۱-۹- نوسان سازها
 - ۱۰- تحلیل خطی حلقه قفل شده فاز (PLL)
 - ۱۱- آشکارسازها
 - ۱-۱۱- آشکارسازهای فاز و فرکانس
 - ۲-۱۱- آشکارساز و مدولاتور AM
 - ۱۲- ساختار گیرنده رادیویی سوپرهترودین (AM و FM)
 - ۱۲- مدولاتور و دمدولاتور متعامد



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- K. K. Clarke, D. T. Hess, Communication Circuits: Analysis and Design, 2nd ed., Krieger Pub Co, 1994.
 - 2- S. Haykin, Communication Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons, 2009.
 - 3- J. R. Smith, Modern Communication Circuits, 2nd ed., McGraw-Hill, 1997.
 - 4- H. L. Kraus, C. W. Bostian, F. H. Raab, Solid State Radio Engineering, Wiley, 1980.
- ۵- م. دیانی، سیستمهای مخابراتی: مقدمه ای بر سیگنال و نویز، انتشارات نص، ۱۳۸۹.



آزمایشگاه مدارهای مخابراتی
(Communication Circuits Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: مدارهای مخابراتی	

هدف درس:

در این درس، پیاده سازی مدارهای گیرنده و فرستنده رادیویی و مشاهده عملکرد آنها با انجام آزمایش آموزش داده می شود.

رئوس مطالب:

- ۱- دمدولاتور AM
- ۲- گیرنده AM مستقیم (TRF)
- ۳- گیرنده AM سوپرهترودین با استفاده از مدار مجتمع
- ۴- گیرنده FM سوپرهترودین با استفاده از مدار مجتمع
- ۵- مدولاتور AM
- ۶- دمدولاتور FM با استفاده از PLL
- ۷- سیتی سایزر فرکانس با استفاده از PLL

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1. K. K. Clarke, D. T. Hess, Communication Circuits: Analysis and Design, 2nd Edition, Krieger Pub Co, 1994.
2. S. Haykin, Communication Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons, 2009.
- ۳- م. دیانی، سیستمهای مخابراتی: مقدمه ای بر سیگنال و نویز، انتشارات نص، ۱۳۸۹.



فیزیک الکترونیک
(Solid State Electronics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: اصول الکترونیک

هدف درس:

آشنایی با اصول مقدماتی فیزیک حالت جامد کاربردی و ادوات الکترونیک با توصیف ساختار نیمه‌هادیها و روابط ریاضی آنها، اهداف این درس را تشکیل می‌دهد.

رتوس مطالب:

- ۱- مکانیک کوانتمی و حالت جامد
 - ۱-۱ - ماتریس انتقال در یک بعد
 - ۱-۲ - شبکه دو بعدی و بلورهای مکعبی
 - ۱-۳ - ساختار باند انرژی
- ۲ - تعادل ترابرد
 - ۲-۱ - حفره‌ها و الکترونها
 - ۲-۲ - توزیع فرمی-دیراک
 - ۲-۳ - ترابرد
 - ۲-۴ - وابستگی به دما، سرعت و اشباع
- ۳ - نیمه‌هادیهای خالص و ناخالص
 - ۳-۱ - حاملهای اقلیت و اکثریت
 - ۳-۲ - معادلات وابسته و مستقل از زمان
- ۴ - پیوند pn ایده‌آل
- ۵ - ترانزیستور دوقطبی پیوندی
 - ۵-۱ - ساختار و کارکرد ترانزیستور دوقطبی
 - ۵-۲ - مدار معادل و پاسخ فرکانسی
 - ۵-۳ - اثرات غیرایده‌آل
- ۶ - ترانزیستورهای اثر میدانی FET
- ۷ - ادوات قدرت
 - ۷-۱ - دیود چهار لایه
 - ۷-۲ - یکسوساز نیمه هادی کنترل شونده SCR
 - ۷-۳ - تریاک TRIAC
 - ۷-۴ - ترانزیستور دوقطبی با گیت ایزوله IGBT



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- B. G. Streetman, S. Banerjee, Solid State Electronics, 6th Edition, Prentice- Hall, 2005.
- 2- C. Kittel, Introduction to Solid- State Physics, 8th Edition, Wiley, 2004.
- 3- T. L. Floyd, Electronic Devices, 9th Edition, Prentice- Hall, 2011.



الکترونیک آنالوگ ۲
(Analogue Electronics II)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: الکترونیک آنالوگ ۱

هدف درس:

تحلیل مدارهای تقویت کننده آنالوگ با در نظر گرفتن ظرفیت خازنی پیوندهای ترانزیستورها و با حضور المانهای ذخیره کننده انرژی (سلف و خازن) در مدار و پاسخ فرکانسی آنها، اهداف اصلی را تشکیل می دهند.

رئوس مطالب:

- ۱- ظرفیت پیوندها و تأثیر ولتاژ آنها
 - ۱-۱- مدل فرکانس بالای ترانزیستور و فرکانس قطع
 - ۲- بررسی رفتار فرکانسی مدارهای یک طبقه ترانزیستوری
 - ۱-۲- خازن میلر
 - ۲-۲- روش قطب های غالب
 - ۳- روش ثابت زمانی صفر و تحلیل رفتار فرکانسی تقویت کننده های چند طبقه
 - ۴- بررسی پایداری تقویت کننده های با فیدبک
 - ۱-۴- دیاگرام های Bode
 - ۲-۴- مکان هندسی ریشه ها (Root Locus)
 - ۳-۴- قضیه نایکوئیست
 - ۵- روش های جبران سازی تقویت کننده های با فیدبک
 - ۱-۵- ایجاد قطب غالب و حذف اثر قطب غالب با صفر
 - ۶- ساختار داخلی تقویت کننده های عملیاتی با BJT و MOS
 - ۱-۶- بهبود پاسخ فرکانسی، Slow Rate
 - ۷- ارتباط بین پاسخ زمانی و پاسخ فرکانسی
 - ۸- نوسانسازها
 - ۱-۸- تحلیل بر اساس تابع تبدیل مدار باز حلقه
 - ۲-۸- شرط نوسان
 - ۳-۸- بررسی چند مدار نوسانساز ترانزیستوری در فرکانس های بالا و پایین
 - ۴-۸- بررسی نوسانساز در حوزه زمان



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1- P. R. Gray, P. J. Hurst, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analogue Integrated Circuits, 5th Edition, Wiley, 2009.

۲ - ع. میرعشقی، مبانی الکترونیک، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۱.



آزمایشگاه الکترونیک آنالوگ ۱
(Analogue Electronics Laboratory 1)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: الکترونیک آنالوگ ۱	

هدف درس:

هدف از این آزمایشگاه، آشنایی با JFET، تقویت کننده تفاضلی، تقویت کننده عملیاتی، فیدبک و تنظیم کننده‌های خطی می‌باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - آشنایی با JFET و ساخت منبع جریان و سوئیچ
- ۲ - استفاده از JFET به عنوان تقویت کننده و مقاومت متغیر
- ۳ - تقویت کننده تفاضلی
- ۴ - تقویت کننده‌های عملیاتی
- ۵ - کاربردهای تقویت کننده‌های عملیاتی
- ۶ - مدارهای تقویت کننده با فیدبک منفی
- ۷ - تثبیت کننده‌های ولتاژ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

- ۲ - ابراهیم برزآبادی، جزوه آزمایشگاه الکترونیک ۱، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۳.



مدارهای پالس و دیجیتال
(Digital and Pulse Circuits)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: الکترونیک آنالوگ ۱

هدف درس:

در این درس دانشجویان با طراحی و همچنین تجزیه و تحلیل مدارهای الکترونیکی آشنا می گردند که سیگنال های ورودی/خروجی آنها به فرم انواع شکل موجهای پالسی می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - آشنایی با مفاهیم اولیه پالس
- ۲ - پاسخ مدارهای خطی به سیگنالهای پالسی
- ۳ - پاسخ مدارهای غیرخطی به سیگنالهای پالسی
- ۴ - مولتی ویراتورها
- ۳ + ۴ - مفاهیم فیدبک مثبت و منفی
- ۳ ۴ - بی استابل و مدارات حافظه
- ۳ ۴ - آستابل و مولدهای مربعی
- ۳ ۴ انواع دیگر مولتی ویراتور مانند اشمیت تریگر، مونواستابل
- ۵ - شکل دهی سیگنالها
- ۶ - فانکشن ژنراتورها و مولدهای تابع
- ۷ - کاربرد گیتهای منطقی در مدارات پالس
- ۸ - پیاده سازی مدارهای گیت های منطقی
- ۹ - مدولاتورها و دمدولاتورها
- ۱۰ - تبدیل های داده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- ۱ - م. دیانی، تحلیل و طراحی مدارهای تکنیک پالس، ۱۳۸۸.
- ۲ - ا. معتمدی، اصول و مبانی تکنیک پالس، انتشارات نص، ۱۳۹۱.

3- A. P. Godse, U. A. Bakshi, Pulse & Digital Circuits, Technical Publications, 2009.



آزمایشگاه تکنیک پالس
(Digital and Pulse Circuits Laboratory)

تعداد واحد نظری : -	تعداد واحد عملی : ۱ حل تمرین : -
نوع درس : تخصصی	پیشنیاز : آز الکترونیک آنالوگ ۱ و مدارهای پالس و دیجیتال

هدف درس :

هدف در این درس، آشنایی با مولتی ویراتورها، طراحی نوسان سازها و ضرب کننده فرکانس با انجام آزمایشهای مختلف می باشد.

رئوس مطالب

- ۱ - مولتی ویراتور بی استابل و اشمیت تریگر با BJT و آپ امپ و تراشه های اشمیت تریگر
- ۲ - مولتی ویراتور مونواستابل ترانزیستوری و مونواستابل با گیت تراشه های مونواستابل
- ۳- نوسان سازهای مربعی
- ۴ - آشنایی با آی سی مولتی ویراتور 555 و برخی کاربردهای آن
- ۵ - تقریب پاره خطی منحنی های مشخصه و شکل دادن سیگنالها
- ۶ - نوسانسازهای مربعی و مثلثی (مقارن و غیرمقارن) با فرکانس قابل تنظیم.
- ۷ - آشنایی با سوئیچهای آنالوگ و برخی کاربردهای آن
- ۸ - تولید شکل موج متناوب دلخواه با استفاده از تراشه های دیکدر
- ۹ - آشنایی با PLL و برخی کاربردهای آن
- ۹-۱- آشنایی با ساختار و بلوکهای مختلف تراشه IC4046
- ۹-۲- مبدل ولتاژ به فرکانس V/F توسط IC 4046
- ۹-۳- ضرب کننده فرکانس (سینتی سایزر) با تراشه PLL
- ۹-۴- تبدیل تغییرات فرکانس سیگنال ورودی به ولتاژ در خروجی (F/V) توسط PLL

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	-	+	-

بازدید : -

منابع اصلی :

۱ - م. دیانی، تحلیل و طراحی مدارهای تکنیک پالس، ۱۳۸۸.

2- A. P. Godse, U. A. Bakshi, Pulse & Digital Circuits, Technical Publications, 2009.



الکترونیک صنعتی
(Industrial Electronics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ۰ حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: الکترونیک آنالوگ ۱

هدف درس:

در این درس دانشجویان با عناصر نیمه های قدرت و درایو آنها و مبدل‌های قدرت شامل یکسوکننده ها، اینورترها و مبدل‌های DC به DC آشنا می شوند.

رئوس مطالب:

- ۱ - مقدمه ای بر الکترونیک صنعتی
- ۲ عناصر نیمه هادی قدرت
 - ۱-۲- معرفی دیود و تریستور
 - ۲-۲- مشخصات ماسفت قدرت
 - ۳-۲- معرفی IGBT
- ۳ مدارات درایو عناصر نیمه هادی
- ۴ یکسوکننده ها (مبدل‌های AC به DC)
 - ۱ ۴ - تکفاز نیم موج
 - ۲ ۴ - تکفاز تمام موج
 - ۳ ۴ - سه فاز نیم موج
 - ۴ ۴ - سه فاز تمام موج
- ۵ مبدل‌های DC به DC
 - ۱ ۵ - مبدل‌های غیر ایزوله
 - ۲ ۵ - مبدل‌های ایزوله
- ۶ اینورترها (مبدل‌های DC به AC)
 - ۱ ۶ - اینورترهای تکفاز
 - ۲ ۶ - اینورترهای سه فاز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-



- 1- M. H. Rashid, Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications, Prentice-Hall, 2004.
- 2- C. W. Lander, Power Electronics, Mc-Graw Hill, 1994.

۳ - م.ع. شمسی نژاد، اصول الکترونیک صنعتی، انتشارات سیمای دانش، ۱۳۹۱.



اندازه گیری الکترونیکی
(Electronic Measurement)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: اصول الکترونیک

هدف درس:

آشنایی با روش ها و ساختارهای مورد استفاده در سیستم ها و تجهیزات اندازه گیری الکترونیکی اهداف مهم این درس را تشکیل می دهد.

رئوس مطالب:

- ۱- تعاریف و مفاهیم اصلی
 - ۱-۱- قدرت تفکیک
 - ۱-۲- قابلیت اطمینان و بررسی خطاها
- ۲- آشنایی با ساختار سیستم های اندازه گیری و کنترل فرآیند مدرن
- ۳- ساختارهای مورد استفاده در مبدل های D/A و مبدل های A/D و مقایسه آنها
- ۴- روش های انتقال سیگنال به فواصل دور در محیط پر نویز
 - ۱-۴- مبدل های ولتاژ به جریان و جریان به ولتاژ
- ۵- آماده سازی سیگنال آنالوگ
 - ۱-۵- تقویت کننده تفاضلی
 - ۲-۵- تقویت کننده های ایزوله
- ۶- تجهیزات اندازه گیری الکترونیکی
 - ۱-۶- ساختار DMM و DVM
 - ۲-۶- دستگاه های اندازه گیری فرکانس و پرپود و روش های توسعه محدوده فرکانس
 - ۳-۶- دستگاه های الکترونیکی اندازه گیری امپدانس
 - ۴-۶- ساختار اسیلوسکوپ های آنالوگ و دیجیتال و اسیلوسکوپ های حافظه دار
 - ۵-۶- ساختار تحلیل گر طیف (Spectrum Analyzer) و تحلیل گر شبکه
 - ۶-۶- سینتی سائزرهای فرکانس، روش DS، سینتی سائزرهای مبتنی بر PLL و روش DDS
- ۷- مبدل ها
 - ۱-۷- مبدل های جابجایی، مبدل های زاویه و شفت انکودر
 - ۲-۷- مبدل های دما شامل ترموکوپل ها، مبدل های نیمه هادی و چیپ ها
 - ۳-۷- مبدلهای فشار، مبدل میدان مغناطیسی و سنسور هال
 - ۴-۷- مبدل های نور، CCD و مبدل های اولتراسونیک



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- U. A. Bakshi, Electronic Measurement System, Technical Publication Pune, 2008.
- 2- M. M. S. Anand, Electronic Instruments and Instrumentation Technology, 4th Edition, Prentice Hall, 2006.

۳- ا. رضایی، اندازه گیری الکترونیکی، انتشارات دانش نگار، ۱۳۸۹.



آزمایشگاه میکروکنترلر
(Microcontroller Laboratory)

تعداد واحد نظری :-	تعداد واحد عملی : ۱ حل تمرین :-
نوع درس : تخصصی	پیشنیاز : اصول میکرو کامپیوتر و میکروکنترلر و آزمودارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال

هدف درس

هدف این آزمایشگاه، آشنایی عملی با انجام پروژههای کاربردی پایه و طراحی و ساخت میکرو کامپیوترهایی بر مبنای انواع میکروکنترلرهای مرسوم می باشد.

رئوس مطالب

- ۱- آشنایی با میکرو کامپیوتر موجود بر مبنای 8051 و امکانات آن
- ۲- برنامه نویسی کد ماشین برای میکرو کامپیوتر موجود و اجرای آن در حالات مرحله به مرحله (single step) و نقطه توقف (break point)
- ۳- آشنایی با یک نمونه اسمبلر و شبیه ساز و نحوه انتقال فایل از کامپیوتر شخصی (PC) به میکرو کامپیوتر موجود بالعکس جهت نوشتن و اجرا برنامه های اسمبلی
- ۴- برنامه نویسی اسمبلی برای خانواده MCS51 و انجام آزمایشات محاسباتی و ایجاد دیاگرام های زمانی به کمک میکرو کامپیوتر موجود
- ۵- اتصال سخت افزارهای جانبی به میکرو کامپیوتر موجود و انجام آزمایشات سخت افزاری، نرم افزاری با آن جهت انجام عملیات مختلف ورودی - خروجی
- ۶- طراحی و ساخت میکرو کامپیوتری جهت پیاده سازی یک دیاگرام منطقی ترکیبی با کاربرد کنترلی
- ۷- طراحی و ساخت میکرو کامپیوتری جهت ایجاد شکل موج زمانی دلخواه به کمک وقفه زمان سنج
- ۸- طراحی و ساخت میکرو کامپیوتری دارای صفحه کلید ۴ در ۴ و مجموعه ای از نمایش دهنده های هفت قسمتی و نرم افزار مربوطه
- ۹- طراحی و ساخت میکرو کامپیوتری با حافظه خارجی و برنامه نویسی دسترسی به حافظه خارجی
- ۱۰- انجام آزمایشاتی مبتنی بر وقفه خارجی در میکروکنترلر

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	-	+	+

بازدید :-



منابع اصلی :

۱- دستور کار آزمایشگاه میکروکنترلرها، ۱۳۸۵،

2 – MCS51 Microcontroller Family User's Manual, Intel Corporation, 1994.



میدان‌ها و امواج
(Fields and waves)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: الکترومغناطیس، ریاضی مهندسی

هدف درس

شناخت پدیده‌های مرتبط با انتشار و انتقال و آشنایی با هدایت امواج الکترومغناطیسی توسط خطوط انتقال و موجرها از اهداف اصلی درس به شمار می‌رود.

رئوس مطالب

- ۱- قوانین ماکسول و شرایط مرزی
- ۲- خواص الکتریکی مواد
 - ۱-۲- دی‌الکتریک‌ها
 - ۲-۲- قطبیت و نفوذپذیری
- ۳- معادله موج
 - ۱-۳- توصیف در دستگاه کارتزین، استوانه‌ای و کروی
- ۴- توابع پتانسیل برداری کمکی
- ۵- انتشار امواج و قطبیت
 - ۱-۵- مدهای انتشار TEM
 - ۲-۵- انعکاس و انتقال امواج
 - ۳-۵- قطبیت در انعکاس
- ۶- امواج الکترومغناطیسی تخت
 - ۱-۶- گذار توان الکترومغناطیسی و بردار پوینتینگ
 - ۲-۶- برخورد عمودی و مایل با سطح هادی و دی‌الکتریک
- ۷- خطوط انتقال
 - ۱-۷- پارامترهای خط انتقال و امپدانس مشخصه
 - ۲-۷- ثابت انتشار و ثابت تضعیف
 - ۳-۷- سرعت فازی و اثر پوسته‌ای
- ۸- نمودار اسمیت و کاربرد آن
- ۹- تطبیق امپدانس
- ۱۰- موجرها و تشدید کننده‌های حفره‌ای
 - ۱۰+ - مدهای انتشار (TE و TM)



۱۰-۲- موجبر با صفحه موازی

۱۱- موجبرها

۱۱-۱- موجبرهای مستطیلی و دایره‌ای

۱۱-۲- حل معادله موج

۱۱-۳- سرعت فاز و گروه

۱۱-۴- ثابت تضعیف در موجبرها

۱۲- تشعشع از یک دو قطبی بسیار کوتاه و معرفی پارامترهای آنتن

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی

- 7- D. K. Cheng, Field and wave Electromagnetics, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1989.
- 8- J. D. Kraus, Electromagnetics, 5th Edition, McGraw-Hill, 2005.
- 9- S. Ramo, T. Van Duzer, J. R. Whinnery, Fields and Waves in Communication Electronics, 3rd Edition, Wiley, 1994.
- 10- D. M. Pozar, Microwave Engineering, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2011.
- 11- R. F. Harrington, Time-Harmonic Electromagnetic Fields, IEEE Press series, 2001.



آنتن
(Antennas)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: میدان‌ها و امواج

هدف درس

هدف این درس، آشنایی با روش‌های تحلیلی و کاربردی قطعات ریزموج، آنتن‌ها و آرایه‌ها و تقسیم‌بندی‌های مربوط به آنها می‌باشد.

رئوس مطالب

- ۱ - موجبرهای سطحی و تخته‌ای
 - ۱-۱- خطوط ریزنواری
 - ۲-۱- پارامترهای S (ماتریس پراکنندگی) دو دهانه و چند دهانه
- ۲ - تقسیم‌کننده‌های توان
 - ۱-۲- اتصالات T و هایبرید در موجبرها و ریزنواریها
- ۳ - تضعیف‌کننده‌ها و تغییر فاز دهنده‌ها
- ۴ - تزویج‌کننده‌های جهت‌دار در موجبرها و ریزنواریها
- ۵ - محاسبات در آنتن
 - ۱-۵- بهره و بازده
 - ۲-۵- مساحت و طول موثر
 - ۳-۵- الگوی تابش
 - ۴-۵- هم‌پاسخی و اندازه‌گیری در آنتن‌ها
- ۶ - معادلات Friis و رادار
- ۷ - سیستم‌های تشعشع‌کننده ساده
 - ۱-۷- دوقطبی کوچک و دوقطبی نیم‌موج
 - ۲-۷- آنتن‌های حلقوی کوچک
- ۸ - آرایه‌های آنتن‌ها
 - ۱-۸- آرایه‌های خطی و ضریب آرایه
 - ۲-۸- ضرب پرتوها، سمتگرایی
- ۹ - روشهای ممان و معادلات انتگرالی برای آنتن‌ها
- ۱۰ - آنتن‌های روزنه‌ای



۱۱ - آشنایی با آنتن‌های عملی

۱۱-۱- یاگی-یودا (Yagi-Uda)

۱۱-۲- متناوب لگاریتمی (LPDA)

۱۱-۳- آنتن‌های بوقی، patches و slots

روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی

- 1- D. M. Pozar, Microwave Engineering, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2011.
- 2- W. L. Stutzman, G. A. Thiele, Antenna Theory and Design, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2012.
- 3- R. S. Elliott, Antenna and Design, revised edition, IEEE Press, 2003.
- 4- C. A. Balanis, Antenna theory Analysis and Design, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2005.
- 5- J. D. Kraus, R. J. Marhefka, Antennas for All Applications, 3rd Edition, McGraw-Hill, Inc. 2002.



مخابرات دیجیتال
(Digital Communication)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: سیستمهای مخابراتی

هدف درس

آشنایی با مفاهیم اصلی یک سیستم مخابراتی دیجیتال و نحوه طراحی و تحلیل عملکرد قسمت‌های مختلف آن در این درس مورد بررسی قرار می‌گیرد.

رئوس مطالب

- ۱ - مقدمه ای بر تئوری اطلاعات و کدگذاری منبع
- ۲ - معرفی مفهوم آنتروپی
- ۲-۱- بررسی کانالهای بدون حافظه گسسته و اطلاعات متقابل
- ۳ - مفهوم ظرفیت کانال و ارتباط با کدینگ کانال
- ۴ - مقدمه ای بر کدگذاری کانال
- ۴-۱- کدهای بلوکی خطی
- ۴-۲- معرفی کدهای گردش
- ۵ - ارسال پالس در باند پایه
- ۵-۱- مفهوم ISI و ارتباط با پهنای باند
- ۶ - طراحی فیلتر منطبق و قضیه نایکوئیست
- ۷ - بررسی عملکرد مدولاسیون M-ary PAM در حضور نویز گوسی
- ۷-۱- بدست آوردن احتمال خطا
- ۸ - همسانسازی کانال
- ۸-۱- بیان مفاهیم اولیه
- ۸-۲- بیان چند روش همسانسازی
- ۹ - ارسال سیگنال در باند میانی، معرفی فضای سیگنال
- ۱۰ - مدولاسیونهای ASK، PSK و FSK
- ۱۰-۱- بررسی از نظر پهنای باند
- ۱۰-۲- احتمال خطا در کانال AWGN



روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
+	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی

- 1- S. Haykin, Communication Systems, 5th Edition, John Wiley & Sons, 2009.
- 2- J. G. Proakis, M. Salehi, Communication Systems Engineering, 2nd Edition, Prentice Hall, 2002.
- ۳- م. ر. عارف، سیستمهای مخابراتی دیجیتال و آنالوگ، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۱.
- 4- D. Kraus, R. J. Marhefka, Antennas for All Applications, 3rd Edition, McGraw-Hill, Inc. 2002.



آزمایشگاه مخابرات دیجیتال
(Digital Communication Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیشنیاز: مخابرات دیجیتال

هدف درس

طراحی و پیاده سازی قسمتهای مختلف یک سیستم مخابرات دیجیتال با انجام آزمایشهای مختلف آموزش داده می شود.

رئوس مطالب

- ۱ - آشنایی با محیط نرم افزار و سخت افزارهای مورد نیاز
- ۲ - قضیه نمونه برداری، نمونه برداری و کوانتیزاسیون یک سیگنال
- ۳ - بازسازی یک سیگنال و مشاهده پدیده aliasing
- ۴ - ایجاد مدولاسیون ها در باند پایه شامل PAM، QAM و PSK
- ۵ - طراحی فیلتر منطبق و پیاده سازی آن با فیلتر FIR
- ۶ - انجام دی مدولاسیون در باند پایه
- ۷ - انتقال سیگنال از باند پایه به باند میانی و بالعکس

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید:-

منابع اصلی

- ۱ - م. ر. عارف، سیستمهای مخابراتی دیجیتال و آنالوگ، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۱.
- 2- D. Kraus, R. J. Marhefka, Antennas for All Applications, 3rd edition, McGraw-Hill, Inc. 2002.



پردازش سیگنالهای دیجیتال
(Digital Signal Processing)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ۰
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: +
پیشنیاز: سیگنالها و سیستمها	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با مباحث پایه در پردازش سیگنالهای گسسته در زمان و دیجیتال آشنا می شوند و تمرکز اصلی درس بر روشهای تحلیل پذیر برای سیستمهای خطی تغییر ناپذیر با زمان می باشد.

رتوس مطالب:

- ۱ - سیستمهای گسسته در زمان
 - ۱-۱ - مقدمه
 - ۱-۲ - تبدیل فوریه گسسته در زمان
 - ۱-۳ - سیگنالهای گسسته در زمان تصادفی
- ۲ - تبدیل Z
 - ۲-۱ - تعریف تبدیل Z
 - ۲-۲ - ناحیه همگرایی و خواص تبدیل Z
- ۳ - نمونه برداری
 - ۳-۱ - تعبیر فرکانسی نمونه برداری
 - ۳-۲ - پردازش گسسته در زمان سیگنالهای پیوسته در زمان
 - ۳-۳ - پردازش چند نرخ سیگنال
 - ۳-۴ - نمونه برداری با نرخ بیش از نرخ Nyquist
- ۴ - تحلیل تابع تبدیل سیستمهای خطی تغییر ناپذیر با زمان
 - ۴-۱ - سیستمهای کسری
 - ۴-۲ - سیستمهای تمام گذر
 - ۴-۳ - سیستمهای کمینه فاز
 - ۴-۴ - سیستمهای با فاز خط تعمیم یافته
- ۵ - ساختارهای سیستمهای گسسته در زمان
 - ۵-۱ - نمایش بلوک دیاگرام و نمایش جریان سیگنال
 - ۵-۲ - ساختارهای اصلی سیستمهای FIR و IIR
 - ۵-۳ - فرم ترانهاده (مقلوب)
 - ۵-۴ - اثرات خطای گرد کردن
- ۶ - روشهای طراحی فیلتر



طراحی فیلترهای گسسته در زمان با استفاده از فیلترهای پیوسته در زمان ۶ ۶

طراحی با استفاده از windowing ۶ ۶

تقریبهای بهینه از فیلترهای FIR ۶ ۳

۷ - تبدیل فوریه گسسته (DFT)

معرفی DFT و خواص آن ۷ ۶

تبدیل کسینوسی گسسته در زمان ۷ ۶

تجزیه و تحلیل سیگنالها با استفاده از DFT ۷ ۶

۸ - تبدیل Hilbert

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

1. A. Oppenheim, R. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2010.
2. M. Moonen, Digital Signal Processing, Course notes, KU Leuven, 2011.
3. J. Proakis, D. Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, 4th Edition, Pearson Education, 2007.



مبانی مخابرات بی سیم
(Basis of Wireless Communications)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: سیستمهای مخابراتی

هدف درس:

آشنایی با سیستم های مخابرات بیسیم و به خصوص سیستم های سلولی و روش های طراحی این سیستم ها از اهداف این درس می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - معرفی سیستم های مخابرات بیسیم
 - ۱-۱- تاریخچه تحولات سیستم های مخابرات بیسیم و سلولی
 - ۲ محیط انتشار رادیویی موبایل و تلفات مقیاس بزرگ
 - ۱-۲- انتشار فضای آزاد موج رادیویی
 - ۲-۲- مدل های مختلف کانال جهت محاسبه افت انتشار
 - ۳-۲- پدیده های انعکاس، تفرق، پراکندگی و تلفات ناشی از آنها
 - ۳ - محوشدگی مقیاس کوچک
 - ۱-۳- پدیده انتقال چند مسیره
 - ۲-۳- مدل پاسخ ضربه کانال چند مسیره
 - ۳-۳- پروفیل شدت چند مسیره
 - ۴-۳- تاخیر متوسط و مجذور مربعات خطای تاخیر
 - ۴ مشخصه های کانال از لحاظ محوشدگی مقیاس کوچک
 - ۱-۴- پهنای باند و زمان همدوسی کانال
 - ۲-۴- تقسیم بندی کانال های چند مسیره
 - ۳-۴- انتخاب گر فرکانسی، تخت، سریع و کند، توزیع های رابلی و رایس
- ۵ - مهندسی ترافیک
 - ۱-۵- تعریف واحد شدت ترافیک و رابطه ارلنگ B
 - ۲-۵- اصول طراحی سیستم های مخابرات بیسیم بر مبنای معماری سلولی
- ۶ - بهبود پوشش و ظرفیت سیستم های سلولی
 - ۱-۶- استفاده مجدد از فرکانس، تعیین تعداد خوشه ها، تداخل هم کانال
 - ۲-۶- تداخل کانال مجاور، تداخل دور نزدیک، تخصیص فرکانسی و مسایل موثر در آن، شیاربندی و سلول های با آنتن های جهت دار
- ۷- روش های دسترسی چندگانه در سیستم های موبایل
 - ۱-۷- روش FDMA، روش TDMA، مزایا و معایب آنها



۲-۷- مقدمه‌ای بر طیف گسترده و مزایای استفاده از آن، روش پرش فرکانسی و روش دنباله مستقیم و ویژگی های

سیستم CDMA

۸- بررسی سیستم GSM

۸-۱- واحد متحرک (MS)، کارت SIM

۸-۲- معرفی BTS، BSC و MSC

۸-۳- لایه ها و مفاهیم سیگنالینگ در GSM، کانال های ترافیکی و کنترلی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- G. L. Stuber, Principles of Mobile Communication, Springer, 2011.
- 2- T. S. Rappaport, Wireless Communications, Principles and Practice, 2nd Edition, Prentice Hall, 2002.
- 3 - A. Mehrotra, GSM System Engineering, Artech House, 1997.
- 4- J. W. Mark, W. Zhuang, Wireless Communications and Networking, Prentice Hall, 2002.



سیستم های انرژی ۲
(Power System Analysis II)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +
نوع درس : تخصصی	پیشنیاز : سیستم های انرژی ۱، سیستم های کنترل خطی

هدف درس :

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با محاسبات مربوط به بهره برداری اقتصادی، محاسبات اتصال کوتاه، ارزیابی پایداری و کنترل ولتاژ و فرکانس در سیستمهای قدرت بر مبنای الگوریتمهای کامپیوتری می باشد.

رئوس مطالب :

- ۱ - پخش بار اقتصادی
- ۱-۴ - محاسبات با در نظر گرفتن تلفات و بدون تلفات
- ۱-۴ - در نظر گرفتن قیود تولید
- ۲ - بررسی و تحلیل اتصال کوتاه متقارن
- ۲-۱- اتصال کوتاه در ژنراتور
- ۲-۲- معرفی مؤلفه های متقارن
- ۳ - محاسبات مربوط به اتصال کوتاه نامتقارن
- ۳-۱- اتصال کوتاه تک فاز
- ۳-۲- اتصال کوتاه دوفاز به هم و به زمین
- ۴ - انواع پایداری سیستم های قدرت
- ۴-۱- پایداری حالت دائمی
- ۴-۲- پایداری گذرا
- ۵ - کنترل بار و فرکانس
- ۵-۱- معرفی حلقه کنترلی ALFC
- ۶ - کنترل ولتاژ و توان راکتیو
- ۶-۱- حلقه کنترلی AVR

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-

بازدید : دارد (مرکز دیسپاچینگ)



منابع اصلی :

- 1 J. D. Glover, M. S. Sarma, T.G. Overbye, Power System Analysis and Design, 5th Edition, McGraw Hill, 2012 .
- 2 A. R. Bergen, V. Vittal, Power Systems Analysis, 2nd Edition, Pearson Education, 2000 .
- 3- G. Shrinivasan, Power Systems Analysis, 2nd Edition, Technical publications pune, 2009.

۴- م. عابدی، بررسی سیستم های قدرت، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۷۹.

۵- ح.ع. شایانفر و همکاران، بررسی سیستم های قدرت الکتریکی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۰.



تأسیسات الکتریکی
(Electrical Systems in Building)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +
نوع درس : تخصصی	پیشنیاز: سیستم های انرژی ۱

هدف درس :

هدف از این درس، آشنایی دانشجویان با طراحی سیستم های حفاظت و ایمنی، طراحی تأسیسات الکتریکی منازل مسکونی، تجاری، کارگاههای صنعتی، طراحی روشنایی مکانهای مختلف و طراحی تابلوهای فشار ضعیف می باشد.

رنوس مطالب :

- ۱- مقدمه ای در مورد حفاظت و ایمنی در برابر برق گرفتگی
- ۲- زمین کردن تأسیسات و وسایل الکتریکی و مسائل ایمنی
- ۳- طراحی تأسیسات الکتریکی
 - ۱-۳- انجام محاسبات برای مناطق مسکونی، تجاری و کارگاههای صنعتی
 - ۲-۳- در نظر گرفتن جریان مجاز، افت ولتاژ و تلفات
- ۴- سیستم های حفاظتی در تأسیسات الکتریکی
 - ۱-۴- فشار ضعیف
 - ۲-۴- فشار قوی
- ۵- طراحی تابلوهای فشار ضعیف و ترانسهای اندازه گیری
- ۶- برق اضطراری
- ۷- روشنایی الکتریکی
 - ۱-۷- طراحی و محاسبه برای سالنها، معابر، فرودگاهها، استادیوم ها و بیمارستانها

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	+

بازدید : -

منابع اصلی :

- 1- K. Y. T. William, R. J. J. Richard, Mechanical and Electrical Systems in Building, 3rd Edition, Prentice Hall, 2004.
- 2- G. Gordon, Interior Lighting for Designers, 4th Edition, Wiley, 2003.



3- T. Linsley, Advanced Electrical Installation Work, Routledge, 2011.

4. L. R. Archila, Lamps and Lighting Fittings, USITC Publication, 1992.

5- H. Joshi, Residential, Commercial and Industrial Electrical Systems, Tata Mc Graw Hill, 2008.

۶- م. سلطانی، تاسیسات الکتریکی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.



ماشین های الکتریکی ۳
(Electrical Machines III)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: ماشین های الکتریکی ۲

هدف درس:

در این درس، هدف آشنایی با ساختمان و انواع اتصالات سیم پیچی ها و گروههای ترانسفورماتورهای سه فاز، ماشین سنکرون با قطب صاف و قطب برجسته و معرفی مدل دینامیکی ماشین سنکرون می باشد.

رتوس مطالب:

- ۱- آشنایی با انواع اتصالات سیم پیچی ها و گروههای ترانسفورماتورهای سه فاز
 - ۱-۱- ساختمان، انواع اتصال سیم پیچی ها و گروه ها
 - ۲-۱- بررسی مدار معادل مغناطیسی انواع هسته های سطحی و فضایی
 - ۳-۱- بررسی حالت های گذرای ولتاژ و جریان بر روی عایق ها و هسته ترانسفورمر و بررسی مدار آن برای فرکانسهای بالا
 - ۴-۱- بررسی مساله عدم تعادل در هر یک از انواع هسته ها
 - ۲- ساختمان، سیم پیچی و دیاگرام برداری حالت دائمی ماشین سنکرون با قطب صاف
 - ۱-۲- اصول کار ماشین سنکرون، سیم پیچی آرمیچر و سیم پیچی میدان در ماشین های سنکرون
مدل های ماشین سنکرون
 - ۲-۲- دیاگرام فازوری یک ژنراتور سنکرون روتور استوانه ای، مشخصه های خروجی مثل ضریب توان، توان راکتیو و اکتیو
 - ۳-۲- بررسی مشخصه های حالت دائمی ماشین سنکرون قطب برجسته و مقایسه آنها با روتور استوانه ای، روش مثلث پوتیه در تعیین راکتانس اشباع سنکرون
 - ۴-۲- موتور سنکرون و مسائل مربوط به آن
 - ۵-۲- مشخصه های کار ژنراتور سنکرون
 - ۶-۲- اتصال موازی ژنراتورهای سنکرون و مسئله توزیع توان اکتیو و راکتیو و فرکانس کار نهایی سیستم
 - ۳- مدل دینامیکی ماشین سنکرون
 - ۱-۳- تئوری دو محوری ماشین سنکرون و بررسی مدار معادل آن برای محورهای مستقیم و عمودی
 - ۲-۳- بدست آوردن معادلات بر واحد ماشین، جنبه ها و نکات عملی کار ماشین سنکرون
 - ۳-۳- بررسی دینامیکی ماشین سنکرون و بدست آوردن معادلات آن
- ۳ - ۵ - بررسی اختلال در عملکرد ژنراتور سنکرون مثل اتصال کوتاه سه فاز متقارن و همچنین تغییر رفتار آن در اثر یک تغییر گشتاور ورودی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- P. C. Krause, Analysis of Electric Machines, McGraw-Hill, 2nd Edition, 2002.
- 2- S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill, 5th Edition, 2011.
- 3- P. Kostenco, Electric Power Transformer Engineering, CRC Press, 3rd Edition, 2012.



حفاظت و رله ها (Protection and Relays)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	همیناژ: سیستم های انرژی ۲

هدف درس:

آشنایی با انواع رله های بکار رفته در سیستم های قدرت، آشنایی با سیستم حفاظتی و نیز طراحی رله ها برای خطوط و ترانسها از اهداف مهم درس محسوب می گردد.

رئوس مطالب:

- ۱- اصول و مفاهیم حفاظت سیستمهای قدرت
 - ۱-۱ - انواع حفاظت و رله ها
 - ۱-۲ - ترانسهای اندازه گیری ولتاژ و جریان
- ۲- اصول حفاظت خطوط انتقال و توزیع
 - ۲-۱- درجه بندی زمانی- جریانی و زمانی- جریانی
 - ۲-۲- رله های جریان زیاد، حفاظت خطوط و هماهنگی رله های جریان زیاد
- ۳- فیوزها
 - ۳-۱- حفاظت به وسیله فیوزها و ریکلوزرها
- ۴- اصول حفاظت خطوط انتقال به وسیله رله ها
 - ۴-۱- رله های دیستانس
 - ۴-۲- حفاظت دیستانس خطاهای غیر متقارن
- ۵- اصول حفاظت دیفرانسیل، رله های دیفرانسیل
 - ۶- حفاظت ژنراتورها
 - ۶-۱- رله فرکانس کم و زیاد
 - ۶-۲- رله برگشت توان
 - ۶-۳- رله جریان زیاد و رله حفاظت سیم پیچ
- ۷- حفاظت ترانسفورماتورها
 - ۷-۱- رله بوخ هلتنس
 - ۷-۲- رله دیفرانسیل و رله بار زیاد
- ۸- حفاظت شین و حفاظت در مقابل اضافه ولتاژهای ناگهانی
- ۹- کاربرد حفاظت در سیستم های انتقال و سیستم های توزیع
- ۱۰- سیستم ها، روش ها و رله های جدید حفاظت و حفاظت میکروپروسسوری



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- S. H. Horowitz, Arun G. Phadke, Power System Relaying, 3rd Edition, John Willey, 2008.
2. S. S. Rao, Switchgear Protection and Power Systems, 13th Edition, Khanna Publication, 2008.
3. C. R. Mason, The Art and Science of Protective Relaying, 8th Edition, H. S. Poplai Publication, 1991.
4. W. A. Elmore, Protective Relays: Theory and Applications, 2nd Edition, CRC Publication, 2003.



آزمایشگاه حفاظت و رله ها
(Protection and Relays Laboratory)

تعداد واحد نظری: ۰	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
همیناژ: حفاظت و رله ها	

هدف درس:

در این درس، با انجام آزمایشهای مختلف، با انواع رله های بکار رفته در سیستم های قدرت، سیستم حفاظتی و نیز طراحی رله ها برای خطوط و ترانسها آشنا می گردند.

رتوس مطالب:

۱- آزمایش CT

- ۱-۴ - منحنی مغناطیس شوندگی هسته CT
- ۱-۴ - تست نسبت تبدیل CT
- ۱-۴ - تاثیر بار بر روی عملکرد CT
- ۱-۴ - اندازه گیری امپدانس اتصال کوتاه CT
- ۱-۵ - اندازه گیری ولتاژ مدار باز CT

۲- آزمایش PT

- ۲-۱ - تست نسبت تبدیل P.T
- ۲-۴ - اندازه گیری مقاومت عایقی PT
- ۲-۴ - اندازه گیری مقاومت اهمی P.T
- ۲-۴ - اندازه گیری جریان بی باری PT
- ۳ - بررسی عملکرد مشخصه رله های اضافه جریان جهتی و غیر جهتی
- ۴ - بررسی عملکرد مشخصه رله های اضافه جریان خطای زمین
- ۵ - بررسی عملکرد مشخصه رله های دیستانس
- ۶ - بررسی عملکرد مشخصه رله های تفاضلی (Differential Relays)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

منابع اصلی:

1. S. H. Horowitz, Arun G. Phadke, Power System Relaying, 3rd Edition, John Willey, 2008.
2. S. S. Rao, Switchgear Protection and Power Systems, 13th Edition, Khanna Publication, 2008.



عایقها و مهندسی فشار قوی
(Insulation Materials and High Voltage Engineering)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: سیستم های انرژی ۱

هدف درس:

در این درس، دانشجویان با مفاهیم عایقهای الکتریکی و انواع عایقهای جامد، مایع و گازی آشنا می شوند و سپس با نحوه تولید ولتاژهای فشارقوی AC، DC و ضربه آشنایی پیدا می کنند.

رئوس مطالب:

- ۱ - مباحث فشار قوی
 - ۱-۴ - نیاز به ولتاژهای فشار قوی، ولتاژ DC و روشهای تولید آن
 - ۱-۴ - معرفی مدار والتان، مدار آلایون، مدار دلتاترون، روشهای تولید ولتاژ فشار قوی ضربه و مدار مارکس
- ۲ - شناخت میدان در عایقهای چندگانه، شکست میدان، عایقهای مخلوط و خصوصیات آن، میدان در عایقهای استوانه ای و کروی، مسائل کاربردی در شناخت میدانهای الکتریکی، خم رکوفسکی
- ۳ - اندازه گیری ولتاژهای فشار قوی
 - ۳-۱ - روشهای اندازه گیری ولتاژهای DC، AC و ضربه
 - ۳-۲ - روشهای اندازه گیری دامنه و مقدار موثر انواع ولتاژها
- ۴ - مباحث عایقهای الکتریکی
 - ۴-۱ - شناخت انواع عایقهای گازی، مایع و جامد
- ۵ - عایقهای گازی
 - ۵-۱ - انواع عایقهای گازی
 - ۵-۲ - تئوری های شکست در عایقهای گازی، تئوری یونیزاسیون ضربه ای، قانون پاشن
 - ۵-۳ - تخلیه الکتریکی غیرمستقل و مستقل، خصوصیات قوس الکتریکی
- ۶ - عایقهای مایع
 - ۶-۱ - انواع عایقهای مایع
 - ۶-۲ - تئوری های شکست در عایقهای مایع و راههای افزایش قدرت عایقی
- ۷ - عایقهای جامد
 - ۷-۱ - انواع عایقهای جامد
 - ۷-۲ - تئوریهای شکست در عایقهای جامد، شکست حرارتی و شکست فرسودگی
 - ۷-۳ - تلفات عایقی و ضریب تلفات عایقی
- ۸ - بررسی امواج سیار در شبکه های قدرت
 - ۸-۱ - امواج سیار با وجود بارهای اهمی، سلفی و خازنی



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید : -

منابع اصلی:

- ۱ - م. ثقفی و ر. هوشمند، عایقها و فشار قوی، ویرایش دوم، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۰.
- ۲ - ح. محسنی، مبانی مهندسی فشار قوی الکتریکی، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- ۳ - م. ق. محمدی، اصول مهندسی فشار قوی الکتریکی، چاپ پنجم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۵.
4. E. Kuffel, W. S. Zangel, J. Kuffel, High Voltage Engineering Fundamentals, 2nd Edition, Pergamon Press, 2000.
- 5- M. S. Naidu, V. Kamaraju, High Voltage Engineering, 3rd Edition, Tela McGraw – Hill Publishing Comp., 2004.



آزمایشگاه فشار قوی
(High Voltage Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: عایقها و مهندسی فشار قوی	

هدف درس:

هدف از این درس، انجام آزمایشهای عملی به منظور افزایش قابلیت‌های یادگیری در زمینه مباحث فشار قوی الکتریکی و عایقهای الکتریکی می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- شناخت آزمایشگاه و مقررات آن
- ۲- بررسی شکست هوا در ولتاژ متناوب
- ۳- بررسی شکست هوا در ولتاژ مستقیم
- ۴- بررسی شکست هوا در ولتاژ ضربه
- ۵- شناخت ولت‌متر فشارقوی
- ۶- شکست در عایق جامد (مقره)
- ۷- شکست در عایق مایع
- ۸- اندازه گیری تخلیه جزئی
- ۹- آشنایی با پدیده کرونا
- ۱۰- آزمایش دستکش ایمنی
- ۱۱- ولتاژ شکست گاز در میدانهای الکتریکی یکنواخت (قانون پاشن)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

- ۱- م. ثقفی و ر. هوشمند، عایقها و فشار قوی، ویرایش دوم، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۰
- ۲- ح. محسنی، مبانی مهندسی فشار قوی الکتریکی، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- ۳- م. ق. محمدی، اصول مهندسی فشار قوی الکتریکی، چاپ پنجم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۵.
4. E. Kuffel, W. S. Zangel, J. Kuffel, High Voltage Engineering Fundamentals, 2nd Edition, Pergamon Press, England, 2000.



5- M. S. Naidu, V. Kamaraju, High Voltage Engineering, 3rd Edition, McGraw – Hill Publishing Comp., 2004.



ماشین های الکتریکی مخصوص
(Special Electrical Machines)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: ماشین های الکتریکی ۳

هدف درس:

هدف در این درس، آشنایی با ماشین های الکتریکی خاص از قبیل موتورهای سویچ رلوکتانس، موتورهای پله ای و سرو موتورها برای استفاده های خاص صنعتی می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - موتورهای القائی دوفاز و تک فاز
 - ۱-۴ - میدان چرخان در ماشین دوفاز
 - ۱-۴ - رفتار ماشین دوفاز با تغذیه نامتعادل و تجزیه و تحلیل آن
 - ۱-۴ - بررسی رفتار ماشین دوفاز با استفاده از تئوری میدان های متقاطع
 - ۱-۴ - بررسی موتور تکفاز با استفاده از موتور دوفاز و مطالعه روشهای راه اندازی
 - ۱-۵ - مدار معادل موتور تکفاز با سیم پیچی کمکی در حال کار
- ۲ - موتورهای سنکرون
 - ۲-۱-۲- اصول موتورهای رلوکتانسی و راه اندازی آن
 - ۲-۲- مشخصه های گشتاور و سرعت با راه اندازی القائی
 - ۲-۳- موتورهای هیستریزس و مشخصه های آن
 - ۲-۴- موتورهای سنکرون تکفاز PM از نوع مغناطیس سطحی و داخلی
- ۳ - موتورهای AC کموتاتوردار
 - ۳-۱- موتور AC سری و مقایسه آن با موتور سری DC
 - ۳-۲- ساختمان موتور AC سری و کموتاسیون در آن
 - ۳-۳- مشخصه های موتور AC سری و تنظیم سرعت
 - ۳-۴- موتورهای یونیورسال و ریپالسیونی و مشخصه های آنها
- ۴ - موتورهای پله ای و سیستم های حرکتی کنترل شده
 - ۴-۱- موتورهای پله ای، پله ای هایبرید، رلوکتانس متغیر و آهنربای دائم
 - ۴-۲- کاربرد برای کنترل
 - ۴-۳- مشخصه های گشتاور حداکثر و تخمین گشتاور ویژه محدود موتورهای پله ای
- ۵ - موتور سویچ رلوکتانس (SRM)
 - ۵-۱- آشنایی با موتور SR و ساختمان آن
 - ۵-۲- بررسی تبدیل انرژی در موتور SR
 - ۵-۳ - آشنایی با مدارهای سوئیچینگ موتور SR و روشهای کنترل آن



۶ - آشنایی با چند موتور خاص

۶ ۶ - سروموتورهای القائی دوفاز و مشخصه های آنها

۶ ۴ - سروموتورهای DC و مشخصه های آنها

۶ ۳ - موتورهای DC بدون جارویک (BLDC)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

۱ - م. ر. فیضی، ماشینهای الکتریکی مخصوص، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۸۴.

- 2- H. W. Beaty, T. L. Kirtley, Electric Motor Handbook, McGraw Hill, 4th Edition, 1998.
3. W. H. Yeadon, A. Yeadon, Handbook of Small Electric Motors, 4th Edition, McGraw – Hill, 2004.
4. I. Boldea, S. A. Nasar, The Induction Machine Handbook, 4th Editon, CRC Publishers, 2001.
5. V. Ostovic, Dynamics of Saturated Electric Machines, Springer, 2011.
- 6- P. C. Krause, O. Wasyzek, S. D. Sudhoff, Analysis of Electric Machinery and Drives, 3rd Edition, IEEE Publisher, 2013.



آزمایشگاه الکترونیک صنعتی
(Industrial Electronics Laboratory)

تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱ واحد حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: الکترونیک صنعتی، ماشین های الکتریکی ۲

هدف درس:

هدف این درس انجام آزمایشهایی در خصوص بررسی عملکرد یکسو کننده ها، مبدل های AC / AC و DC/DC و اینورترها، تحلیل رفتار این مبدل ها در شرایط مختلف کاری و بررسی و تحلیل روشهای عملی کنترل سرعت موتورهای DC و AC می باشد.
رئوس مطالب:

۱- مدارهای یکسو کننده نیم موج و تمام موج کنترل نشده

۲- مدارهای یکسو کننده نیم موج و تمام موج کنترل شده

۳- مبدلهای AC / AC

۴- مبدلهای DC/DC

۵- اینورترها، بررسی رفتار آنها در شرایط مختلف تغییر ضریب مدولاسیون فرکانس و ضریب مدولاسیون دامنه

۶- کنترل سرعت موتور DC به صورت یک ناحیه ای، دو ناحیه ای و چهار ناحیه ای

۷- کنترل موتور القایی در ناحیه گشتاور ثابت (زیر سرعت نامی) توسط اینورتر و به روش V/f ثابت

۸- کنترل موتور القایی در ناحیه توان ثابت (بالتر از سرعت نامی) توسط اینورترها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- N. Mohan, T. M. Undeland, Power Electronics: Converters, Applications and Design, 3rd Edition, Wiley India Pvt. Limited, 2007.
- 2- B. K. Bose, Modern Power Electronics and AC Drives, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2005.
- 3- M. H. Rashid, Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications, 3rd Edition, Pearson/Prentice Hall, 2004.
- 4- S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill, 5th Edition, 2011.



آزمایشگاه سیستم های انرژی
(Energy Systems Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	همیناژ: سیستم های انرژی ۲

هدف درس:

هدف از این درس، انجام آزمایشهای عملی به منظور افزایش قابلیت‌های یادگیری در زمینه مباحث تجزیه و تحلیل سیستم های قدرت می باشد. در این راستا باید از برنامه های کامپیوتری متداول و همچنین اجرای الگوریتم های برنامه نویسی بهره جست.

رتوس مطالب:

۱- آشنایی با نرم افزارهای معتبر مطالعات سیستم قدرت از قبیل نرم افزارهای PSCAD, MATLAB

EMTP-RV و Psim, Dig silent

۲- اجرای پخش بار DC در سیستم توزیع به روشهای مختلف

۳- اجرای برنامه پخش بار به روش نیوتن رافسون، گوس سایدل و Fast Decoupled

۴- اجرای برنامه پخش بار اقتصادی به روشهای مختلف

۵- اجرای برنامه اتصال کوتاه متقارن در سیستم قدرت

۶- اجرای برنامه اتصال کوتاه نامتقارن در سیستم قدرت

۷- اجرای برنامه مطالعات پایداری گذرا در سیستم های قدرت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

- 1 J. D. Glover, M. S. Sarma, T.G. Overbye Power System Analysis and Design, 5th Edition, McGraw Hill, 2012 .
- 2 A. R. Bergen, V. Vittal, Power Systems Analysis, 2nd Edition, Pearson Education, 2000 .
- 3 G. Shrinivasan, Power Systems Analysis, 2nd Edition, Technical publications pune, 2009.

۴ م. عابدی، بررسی سیستم های قدرت، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۷۹.

۵ ح.ع. شایانفر، بررسی سیستم های قدرت الکتریکی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران ۱۳۸۰



تولید و نیروگاه
(Generation and Power Plant)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: ماشین های الکتریکی ۳ و ترمودینامیک

هدف درس:

هدف کلی این درس آن است که دانشجویان با انواع نیروگاههای موجود در شبکه های سراسری از قبیل نیروگاههای بخاری، گازی، سیکل ترکیبی، آبی، هسته ای و نیروگاههای با انرژی های نو آشنا شوند.

رئوس مطالب:

- ۱ - اصول صفرم، اول و دوم ترمودینامیک، مفهوم سیکلهای ترمودینامیکی
- ۲ - بهره برداری اقتصادی از نیروگاهها، انتخاب نوع و محل نیروگاه با توجه به تنوع بار
- ۳ - نیروگاه بخاری
- ۳-۱ - سیکل ترمودینامیکی و راههای افزایش بازده سیکل
- ۳-۲ - اجزاء اصلی نیروگاه از قبیل دیگ بخار، توربین و انواع آن، کندانسور و ساختمان آن، برجهای خنک کن، راه اندازی نیروگاهها
- ۳-۳ - سیستم های کنترل دما و دبی بخار
- ۴ - نیروگاه گازی
- ۴-۱ - سیکل ترمودینامیکی و راههای افزایش بازده
- ۴-۲ - کمپرسور، توربین، اتاق احتراق، راه اندازی نیروگاه
- ۵ - نیروگاه سیکل ترکیبی
- ۵-۱ - سیکل ترمودینامیکی، اجزاء سیکل و راندمان نیروگاه
- ۶ - نیروگاه آبی
- ۶-۱ - مزایا و مشکلات
- ۶-۲ - انواع توربینهای آبی، انتخاب نوع توربین
- ۷ - نیروگاه هسته ای
- ۷-۱ - سیکل های نیروگاههای هسته ای، اصول کار راکتورها و انواع آنها، سیکل سوخت هسته ای
- ۸ - مصارف داخلی نیروگاهها
- ۸-۱ - انواع تغذیه مصرف داخلی، تغذیه شین DC، تغذیه شین راه اندازی، تغذیه شین اضطراری
- ۹ - ژنراتور نیروگاه
- ۹-۱ - اصول کارکرد، عملکرد موازی، نحوه ورود و خروج واحدهای تولیدی
- ۹-۲ - معرفی منحنی های $i_a - i_f$ و $i_f - \cos \phi$
- ۱۰ - ترانسفورماتور نیروگاه
- ۱۰ - نحوه کوپلینگ ترانسفورماتورها، ترانسهای سه سیم پیچه، گروه برداری



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: بازدید از نیروگاه های کشور از جمله نیروگاه اسلام آباد و شهید محمد منتظری و زاینده رود اصفهان.

منابع اصلی:

- ۱ - ر. هوشمند، تولید برق در نیروگاهها، ویرایش دوم، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۹۰
- 2- R. E. Sonntag, C. Borgnakke, Introduction to Engineering Thermodynamics, 2nd Edition, John Wiley, 2006.
3. T. C. Elliott, K. Chen, R. C. Swanekamp, Standard Handbook of Power Plant Engineering, 2nd Edition, McGraw Hill, 1997.
- 4- R. K. Rajput, Power Plant Engineering, 3rd Edition, Lamxi Publication Ltd., 2005.



آزمایشگاه ماشین های الکتریکی ۲
(Electrical Machines Laboratory II)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱ حل تمرین: -
نوع درس: عملی	پیشنیاز: ماشین های الکتریکی ۳ و آز ماشینهای الکتریکی ۱

هدف درس:

در این درس هدف آشنایی عملی با عملکرد ماشین های سنکرون و ترانسفورماتور سه فاز و موتور القایی تک فاز و دو فاز می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - آزمایش های تعیین مشخصه های ژنراتور سنکرون (O- شکل و V- شکل).
- ۲ - آزمایش های رتور قفل و بی باری موتور سنکرون جهت تعیین مدار معادل.
- ۳ - تعیین پلاریته ترانسفورماتورهای سه فاز.
- ۴ - نحوه اتصالات ستاره و مثلث در ترانسفورماتورها و آزمایش های زیربار و بی باری آنها.
- ۵ - اتصال ستاره- ستاره، ستاره- مثلث و مثلث- مثلث و گروه آنها.
- ۶ - نحوه اتصال مثلث باز و مشخصه آن.
- ۷ - تعیین مشخصه های گشتاور- سرعت و گشتاور- جریان برای موتورهای القایی یک فاز و دو فاز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- P. C. Krause, Analysis of Electric Machines, McGraw-Hill, 2nd Edition, 2002.
- 2- S. J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill, 5th Edition, 2011
- 3- P. Kostenco, Electrical Machines and Power Transformers, Mir Publishers, 2nd Edition, 1999.
- 4- H. W. Beaty, T.L. Kirtley, Electric Motor Handbook, Mc Graw-Hill, 4th Edition, 1998.
- 5- W. H. Yeadon, Handbook of Small Electric Motors, 4th Edition, Mc Graw-Hill, 2004.



جبر خطی
(Linear Algebra)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: ریاضی ۲

هدف درس:

در این درس دانشجویان با مفاهیم پایه‌ای جبر خطی و کاربرد آنها در تحلیل و طراحی سیستمهای کنترل آشنا می‌شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- بردارها و فضاهاى بردارى
 - ۱-۱- میدان و فضای خطی
 - ۱-۲- وابستگی و استقلال خطی
 - ۱-۳- مفهوم پایه و تغییر پایه در یک فضا
 - ۱-۴- ضرب داخلی و انواع نرم
 - ۱-۵- بردارهای متعامد و فرایند گرام-اشمیت
- ۲- عملگرهای خطی
 - ۲-۱- فضای برد و فضای پوچی
 - ۲-۲- تبدیلات همانندی و ماترسهای مشابه
 - ۲-۳- ترکیب عملگرهای خطی
 - ۲-۴- دستگاه معادلات خطی
- ۳- مقادیر ویژه و بردارهای ویژه
 - ۳-۱- مفاهیم اولیه
 - ۳-۲- قطری سازی ماتریسها و فرم جردن
 - ۳-۳- محاسبه توابع ماتریسی و قضیه کیلی همیلتون
- ۴- عملگرهای مهم در فضای اقلیدسی
 - ۴-۱- عملگرهای هرمیتی و پادهرمیتی
 - ۴-۲- عملگر یکانی
 - ۴-۳- عملگرهای نرمال متقارن و پاد متقارن
 - ۴-۴- عملگرهای متعامد و خواص آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- G. Strang, Introduction to Linear Algebra, 4th Edition, Wellesley-Cambridge Press, 2009.
- 2- W. L. Brogan, Modern Control Engineering, Prentice- Hall, 1991.
- 3- S. Roman, Advanced Linear Algebra, 3rd Edition, Springer Verlag, 2007.



کنترل مدرن
(Modern Control)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: جبر خطی و سیستمهای کنترل خطی

هدف درس:

هدف این درس، تحلیل و طراحی سیستمهای کنترل در حوزه زمان با استفاده از متغیرهای حالت و آشنایی با رویتهای حالت می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - توصیف ریاضی سیستمها
 - ۱ ۱ - توصیف ورودی - خروجی
 - ۱ ۲ - توصیف فضای حالت و ارتباط آن با توصیف ورودی - خروجی
 - ۱ ۳ - خطی سازی سیستمهای غیر خطی
- ۲ - آشنایی با مفاهیم جبر خطی و مقدمات ریاضی
 - ۲ ۱ - معرفی فضاهای خطی و استقلال خطی
 - ۲ ۲ - پایه ها، نمایش تبدیل های خطی، تغییر پایه، معادلات جبری خطی
 - ۲ ۳ - مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، فرم قطری، فرم جردن
 - ۲ ۴ - توابع ماتریس مربعی، چند جمله ای می نیمال، قضیه کیلی هامیلتون
- ۳ - معادلات دینامیکی در فضای حالت
 - ۳ ۱ - حل معادلات حالت و ماتریس انتقال حالت برای سیستمهای خطی تغییرناپذیر و تغییر پذیر با زمان
 - ۳ ۲ - معادلات دینامیکی معادل، فرم همبسته معادلات حالت
 - ۳ ۳ - تحقق پذیری معادلات حالت
- ۴ - کنترل پذیری و رویت شوندگی
 - ۴ ۱ - مفاهیم و تعاریف
 - ۴ ۲ - تست های کنترل پذیری و رویت شوندگی
 - ۴ ۳ - تجزیه کانونیکال
- ۵ - تئوری تحقق
 - ۵ ۱ - بررسی تحقق پذیری
 - ۵ ۲ - تحقق های کنترل پذیری و رویت شوندگی
 - ۵ ۳ - تحقق می نیمال
 - ۵ ۴ - تحقق بالانس شده



۶ - پایداری

- ۶ ۱ - پایداری ورودی - خروجی
- ۶ ۲ - تعریف حالت تعادل
- ۶ ۳ - پایداری لیپانوف، پایداری مجانبی، بررسی پایداری به روش لیپانوف و مجانبی

۷ - فیدبک حالت خطی

- ۷ ۱ - طراحی فیدبک حالت خطی
- ۷ ۲ - طراحی سیستم‌های ردیاب با فیدبک حالت
- ۷ ۳ - طراحی فیدبک حالت با کنترل انتگرال
- ۷ ۴ - جایابی قطب

۸ - مشاهده گر حالت خطی

- ۸ ۱ - ایده و ساختار مشاهده گرها
- ۸ ۲ - مشاهده گر مرتبه کامل
- ۸ ۳ - مشاهده گر مرتبه کاهش داده شده
- ۸ ۴ - فیدبک حالت با استفاده از حالت‌های تخمین زده شده
- ۸ ۵ - قضیه جداسازی

۹ - مقدمه‌ای بر سیستم‌های کنترل بهینه خطی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- K. Ogata, Modern Control Engineering, 5th Edition, Prentice Hall, 2009.
2. C. T. Chen, Linear System Theory and Design, 4th Edition, Oxford University Press, 2012.
- 3- W. L. Brogan, Modern Control Theory, Prentice-Hall, 1991.
- ۴-ع. خاکی صدیق، اصول کنترل مدرن، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰
5. P. J. Antsaklis, A. N. Michel, Linear Systems, Birkhauser, 2006.



سیستم‌های کنترل دیجیتال
(Digital Control Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: سیستم‌های کنترل خطی

هدف درس:

در این درس، اصول گسسته‌سازی و بررسی اثرات آن در سیستم‌های خطی، روشهای تحلیل پایداری و طراحی کنترل کننده‌های دیجیتال معرفی می‌گردد.

رئوس مطالب:

۱ - مقدمه

- ۱ - معرفی سیستمهای کنترل دیجیتال و کامپیوتری، گذار از زمان پیوسته به گسسته و از مقدار پیوسته به دیجیتال، نمایش سیگنال نمونه‌ها در حوزه پیوسته و در حوزه گسسته
- ۲ - ساختار کلی سیستم کنترل دیجیتال: مبدلهای آنالوگ به دیجیتال، نمونه برداری و بازسازی داده‌ها و قضایای مربوط به آن، اهمیت فرکانس نمونه برداری، مبدلهای دیجیتال به آنالوگ.

۲ - نمایش سیستمهای دیجیتال

۱ - معرفی تبدیل Z ، خواص تبدیل Z ، نمایش سیستم با معادلات تفاضلی و حل آنها

۲ - تبدیل Z تکمیلی

۲ - نمایش فضای حالت سیستم‌های گسسته

۳ - تحلیل رفتار سیستمهای زمان گسسته

۳ - خصوصیات پاسخ زمانی سیستم‌ها

۳ - مفهوم پایداری، تحلیل پایداری به روش روث و Jury

۳ - تحلیل پایداری به روش نایکویست و مکان هندسی

۴ - طراحی کنترل کننده‌های دیجیتال

۴ - جبران‌سازهای پیش‌فاز (Lead)، پس‌فاز (Lag)، پیش‌فاز-پس‌فاز (Lag-Lead) و کنترل کننده‌های PID

دیجیتال

۴ - طراحی به کمک مکان هندسی ریشه‌ها، طراحی به کمک پاسخ فرکانسی در صفحه w .

۴ - اصول طراحی براساس معادله‌های زمان گسسته کنترل کننده‌های آنالوگ.

۵ - روشهای طراحی در فضای حالت

۵ - طراحی با استفاده از مفاهیم تحقق‌ها

۵ - روتینگری و بازخور حالت، روش جایابی قطب



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1. C. L. Phillips, H. T. Nagle, Digital Control System Analysis and Design, 3rd Edition, 1995.
2. G. F. Franklin, J. D. Powell, M. Workman, Digital Control of Dynamic Systems, 3rd edition, Pearson Education, 2005.
3. K. Ogata, Discrete-Time Control Systems, 2nd Edition, Prentice Hall, 1995
4. M. S. Fadali, A. Visioli, Digital Control Engineering: Analysis and Design, 2nd Edition, Academic Press, 2012.



آزمایشگاه کنترل دیجیتال
(Digital Control Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: کنترل دیجیتال و آزمایشگاه کنترل خطی	

هدف درس:

در این آزمایشگاه ضمن تاکید بر مباحث اصلی درس کنترل دیجیتال، دانشجویان با بکارگیری پردازنده و مبدل‌های گسسته به پیوسته و پیوسته به گسسته به طور عملی به طراحی و پیاده سازی کنترل کننده های زمان گسسته اقدام می نمایند.

رئوس مطالب:

- ۱ - آشنایی با مجموعه جمع آوری داده و نحوه برقراری ارتباط فضای گسسته با محیط پیوسته، بررسی طیف سیگنال گسسته
- ۲ - شناسایی سرو موتور جریان مستقیم و فرآیند حرارتی به روش تخمین حداقل مربعات خطا
- ۳ - پیاده سازی کنترل کننده های زمان گسسته طراحی شده با روشهای کنترل پیوسته و همین طور تأثیر تغییر در زمان نمونه ها
- ۴ - پیاده سازی کنترل کننده های زمان گسسته طراحی شده با فن مکان هندسی ریشه ها
- ۵ - پیاده سازی کنترل کننده های زمان گسسته طراحی شده با روشهای فرکانسی
- ۶ - پیاده سازی کنترل کننده های زمان گسسته طراحی شده با روش کمترین زمان نشست
- ۷ - پیاده سازی رژیترگر حالت کامل و با کاهش مرتبه
- ۸ - پیاده سازی باز خور حالت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- ۱ - پ. جبه دار، ع. خاکی صدیق، سیستمهای کنترل زمان گسسته، ۱۳۸۹.
- 2- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Discrete Time Signal Processing, 3rd Edition, Prentice-Hall, 2009.



کنترل صنعتی
(Industrial Control)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: سیستم‌های کنترل خطی

هدف درس:

در این درس دانشجویان با ساختارهای مختلف کنترل صنعتی آشنا شده و روشهای طراحی و پیاده سازی این کنترل کننده ها در صنعت را فرا می گیرند.

رئوس مطالب:

- ۱ - تعاریف و کلیات مربوط به فرایندهای صنعتی
- ۲ - مدلسازی فرایند
 - ۲ ۱ - مدلسازی بر اساس اصول فیزیکی حاکم بر فرایند
 - ۲ ۲ - به دست آوردن معادلات حالت
 - ۲ ۳ - معرفی و مدلسازی مکانیسم‌های کنترل سطح، جریان، فشار، دما و غلظت
- ۳ - شناسایی فرایند
 - ۳ ۱ - مدلسازی استاتیکی، مدلسازی دینامیک برای سیستمهای مرتبه اول و دوم بدون تأخیر و با تأخیر، فرایندهای انتگرالی، سیستمهای نوسانی
 - ۳ ۲ - معرفی نسبت کنترل پذیری و بهره نهایی نرمالیزه شده K, T
 - ۳ ۳ - روشهای پاسخ فرکانسی، روش پاسخ فرکانسی زیگلر-نیکولز، روش فیدبک رله ای
 - ۳ ۴ - روشهای پیشرفته شناسایی پارامتری، روش حداقل مربعات، سیستمهای گسسته و پیوسته رتبه بالا
- ۴ - طراحی، تنظیم و پیاده سازی کنترل کننده
 - ۴ ۱ - معیارهای طراحی کنترل کننده ها (پایداری، ردیابی، حذف اغتشاش، حذف نویز، عدم حساسیت به مدل)
 - ۴ ۲ - معرفی بخشهای مختلف کنترل کننده PID اثر جمع شدن (اشباع) انتگرالگیر
 - ۴ ۳ - عدم مشتق گیری از ورودی مرجع
- ۵ - انواع روشهای پیاده سازی (الکتریکی، الکترونیکی، نیوماتیکی، دیجیتالی)
 - ۵ ۱ - معرفی یک کنترل کننده PID صنعتی، روشهای تنظیم زمانی زیگلر-نیکولز IAE, ISE روشهای تنظیم فرکانسی زیگلر-نیکولز و روشهای دیگر (زیگلر-نیکولز تعمیم یافته، فرتیک)
 - ۵ ۲ - کنترل سیستمهای با تأخیر و سیستمهای درجه بالا
 - ۵ ۳ - ویژگیهای کنترلی PID
- ۶ - کنترل مستقیم پروسسها توسط کامپیوتر (DDC)
- ۶ ۱ - نحوی گردآوری اطلاعات و اندازه گیری و ارسال فرمانها توسط کامپیوتر
- ۷ - معرفی ساختارهای کنترلی در صنعت
 - ۷ ۱ - کنترل کنندههای on/off، پیشخور (Feed forward)، موازی (Cascade)، انتخابی (Selector)



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

1. M. J. Jacob, Industrial Control Electronics: Applications and Design, Prentice-Hall, 2001.
2. C. D. Johnson, Process Control Instrumentation Technology, Prentice-Hall, 2008.
3. K. J. Astrom, T. Haggund, PID Controllers: Theory, Design and Tuning, The International Society of Measurement and Control, 1995.
4. A. J. Crispin, Programmable Logic Controllers and Their Engineering Application, McGraw Hill, 1997.

۵- ح. ر. تقی راد، مقدمه ای بر اتوماسیون و کنترل فرایندهای صنعتی، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی،

۱۳۸۱.



آزمایشگاه کنترل صنعتی
(Industrial Control Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: کنترل صنعتی و آزمایشگاه کنترل خطی

هدف درس:

در این آزمایشگاه دانشجویان علاوه بر یادگیری روش ها و مکانیزم های طراحی کنترل کننده برای فرآیندهای صنعتی، این روش ها را به طور عملی بر روی فرآیندهای کنترل سطح، دبی، حرارت و فشار که کاربرد وسیعی در صنایع مختلف دارند اجرا می نمایند.

رئوس مطالب:

- ۱ - آشنایی با فرآیندهای کنترل درجه حرارت، دبی، فشار و سط.
- ۲ - مدل سازی فیزیکی فرآیند کنترل دبی و کنترل سطح
- ۳ - مدل سازی تجربی جعبه سیاه (فرآیند کنترل درجه حرارت و کنترل فشار)
- ۴ - کنترل حلقه باز و حلقه بسته زیگلر نیکولز فرآیندهای دبی، سطح، درجه حرارت و فشار
- ۵ - روش کنترل رله فیدبک برای فرآیند فشار و مقایسه آن با روشهای پاسخ پله
- ۶ - روش کنترل Cascade برای فرآیند دبی و مقایسه آن با روشهای دیگر
- ۷ - روش کنترل Cascade برای فرآیند سطح و مقایسه آن با روشهای دیگر Cascade
- ۸ - روش کنترل Feedforward برای فرآیند فشار و مقایسه آن با روشهای دیگر
- ۹ - روش کنترل Feedforward برای فرآیند درجه حرارت و مقایسه آن با روشهای دیگر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1. K. J. Astrom, T. Hagglund, PID Controllers: Theory, Design and Tuning, The International Society of Measurement and Control, 1995.
 2. C. A. Smith, A. B. Corripio, Principles and Practice of Automation Process Control, 3rd Edition, John-Wiely, 2005.
 3. K. T. Erickson, J. L. Hedrick, Plant Wide Process Control, John-Wiley, 1999.
- ۴- ح. ر. تقی راد، مقدمه ای بر اتوماسیون و کنترل فرآیندهای صنعتی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۱.



ابزار دقیق
(Instrumentation)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: سیستم‌های کنترل خطی

هدف درس:

در این درس دانشجویان بررسی مبانی سیستم های ابزار دقیق مدرن به همراه جدیدترین روشها و کاربردهای آن در صنعت را فرا می گیرند.

رئوس مطالب:

- ۱ - تجهیزات ابزار دقیق مربوط به فرآیندهای صنعتی
 - ۱ + - سیستم های اندازه گیری دما شامل RTD، ترموکوپل، حسگرهای نیمه هادی و پیزومترها
 - ۱ ۴ - سیستم های اندازه گیری فشار سیال، معرفی و تقسیم بندی و نحوه گزینش مبدلها (Transducers)، حسگرهای تفاضلی، حسگرهای چرخشی، الکترومغناطیس و حسگرهای ماورا صوت
 - ۱ ۳ - اندازه گیری تنش و کشش در اجسام صلب، لوله Bourdon، اندازه گیریهای تفاضلی فشار، تنش سنجها، مبدلهای القایی، خازنی و پیزو الکتریک، حسگرهای خلاء از نوع Pirani و Penning
 - ۱ ۴ - حسگرهای صنعتی برای اندازه گیری وزن و چگالی جرم برای اجسام صلب
 - ۱ ۵ - حسگرهای رطوبت
- ۲ - اندازه گیریهای موقعیتی حرکت
 - ۲ ۱ - حسگرهای مکان و جابجایی از نوع مقاومتی، خازنی، القایی، شمارنده های نوری، خطی یا دورانی
 - ۲ ۴ - اندازه گیری ضخامت و میزان تاب
 - ۲ ۳ - حسگرهای مغناطیسی برای حرکت انتقالی
 - ۲ ۴ - آشکارسازها و بینایی ماشین
 - ۲ ۵ - اندازه گیری سطح و ارتفاع از نوع مکانیکی، خازنی، ماورای صوتی، رادیو اکتیو، میکروویو، رسانائی، انتقال حرارتی
 - ۲ ۶ - سرعت و شتاب سنج ها، حسگرهای تنشی و لرزش سنج ها
 - ۲ ۷ - حسگرهای نوری PMT، دیود نوری، CCD، LDR
 - ۳ - اندازه گیری ترکیب مواد شامل اندازه گیری غلظت، PH
 - ۴ - تنظیم و کالیبراسیون دستگاههای اندازه گیری
 - ۵ - پردازش اطلاعات و شبکه های ارتباطی در سیستم های کنترل
 - ۶ - معرفی عملگرها (Actuators)
- ۶ + - هیدرولیکی و بادی شامل شیرهای کنترل، بررسی میزان اغتشاشات در شیرهای کنترلی، بررسی خوردگی در شیرها



۶ ۴ - عملگرهای الکتریکی

۷ - بررسی استانداردها و ایمن سازی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1. N. Anderson, Instrumentation for Process Measurement and Control, 3rd Edition, CRC Press, 1997.
2. G. K. McMillan, D. M. Considine Process/Industrial Instruments and Controls Handbook, 5th Edition, McGraw-Hill, 1999.
3. W. Bolton, Instrumentation and Control Systems, Newnes, 2004.
4. C. Johnson, Process Control Instrumentation Technology, Prentice Hall, 2008.



پروژه کارشناسی
(BSc Project)

تعداد واحد نظری :-	تعداد واحد عملی : ۳ حل تمرین :-
نوع درس : تخصصی	پیشنیاز : پس از گذراندن ۱۰۰ واحد

هدف درس

هدف از این درس، ایجاد توانایی در انجام یک طرح تحقیقاتی در یکی از شاخه های مهندسی برق برای دانشجو می باشد.

رئوس مطالب

- ۱ - توسط استاد راهنما و استاد مشاور و در نهایت توسط شورای آموزشی گروه تعیین می شود.
- ۲ - معمولاً ارتباط با گرایش دانشجو در رشته مهندسی برق دارد و می تواند تحت عنوان یک پروژه تحقیقاتی، شبیه سازی، طراحی و ساخت انجام پذیرد.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	-	+

بازدید :-

منابع اصلی :



کارآموزی
(Training)

تعداد واحد نظری :-	تعداد واحد عملی : ۲ حل تمرین :-
نوع درس : تخصصی	پیشنیاز : بعد از ترم ۶

هدف درس

آشنایی با محیط های صنعتی و درک مفاهیم تئوری آموخته شده در دانشگاه هدف اصلی این درس را تشکیل می دهد.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	-	-

بازدید :-

منابع اصلی :



مکانیک کوانتومی در مهندسی برق
(Quantum Mechanics in Electrical Engineering)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: ریاضی مهندسی و فیزیک الکترونیک

هدف درس:

در این درس به معرفی نظریه‌ی کوانتومی با تأکید بر کاربردهای آن در مهندسی برق پرداخته می‌شود.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای بر ساختار ریاضی و مفاهیم مکانیک کلاسیک.
- ۲- ضروری بر آزمایش‌هایی که منجر به توسعه‌ی نظریه‌ی کوانتومی شدند، از جمله اثر فوتوالکتریک، اثر کامپتون، طیف اتم‌ها.
- ۳- معرفی نمادگذاری دیراک برای حالت‌ها، ماتریس‌ها، عملگرهای خطی، عملگرهای یکانی.
- ۴- امواج و ذرات: رفتار ذره‌ای نور، رفتار موجی ذرات کوانتومی، عملگرهای مکان و تکانه‌ی، روابط ناچابجایی عملگرها.
- ۵- معادله‌ی شرودینگر: معادله‌ی موج، نظریه‌ی احتمال در مکانیک کوانتومی، چگالی احتمال و جریان احتمال.
- ۶- مثال‌های مقدماتی: ذره‌ی آزاد، چاه پتانسیل، پله‌ی پتانسیل، چاه‌های پتانسیل متوالی.
- ۷- پدیده تونل‌زنی: سد پتانسیل و تونل‌زنی در سدهای پتانسیل با شکل‌های پیچیده، روش WKB برای مطالعه‌ی تونل‌زنی، دستگاه‌های الکترونیک مبتنی بر تونل‌زنی مانند دیودهای p-n، پدیده‌ی تونل‌زنی در ابرشبکه‌ها.
- ۸- خوسانگر هارمونیک: ارتعاشات در شبکه، اثر کوانتومی هال.
- ۹- حل معادله‌ی شرودینگر برای بلورها: تعریف نوارهای انرژی برای سامانه‌های حجیم و ساختارهای نانو، خواص الکترونیک نانوساختارها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 5- C. Jacoboni, "Theory of Electron Transport in Semiconductors", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.
- 6- D. M. Sullivan, "Quantum Mechanics for Electrical Engineers", IEEE Series on Microelectronics Systems, John Wiley & Sons, 2012.
- 7- D. K. Ferry, "Quantum Mechanics, An Introduction for device Physicists and Electrical Engineers", Institute of Physics Publishing (IOP) Bristol and Philadelphia, 2001.



طراحی و توصیف سخت افزار کامپیوتر
(Design and Hardware Description of Computers)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال

هدف درس:

در ابتدا روش‌های مختلف توصیف سخت افزارهای دیجیتال، بیان می‌شود. در ادامه، طراحی و توصیف سخت افزار کامپیوتری پایه، به دو شکل مختلف واحد کنترل سخت افزاری و ریزبرنامه نویسی، انجام خواهد شد. در انتها، به معماری‌های رایج در تسریع سرعت اجرا اشاره می‌شود.

رئوس مطالب:

- ۱- ماشین حالت الگوریتمی (ASM)
 - ۱-۱ - چارت ASM
 - ۱-۲ - طراحی مسیر داده و کنترل
 - ۱-۳ - مثال طراحی
- ۲- انتقال ثبات‌ها و ریزعملیات
 - ۲-۱ - زبان انتقال ثبات، انتقال ثبات و کنترل آن
 - ۲-۲ - انتقال گذرگاهی و حافظه ای
 - ۲-۳ - انواع ریزعملیات، واحد محاسبات و منطقی
- ۳- سازمان و طراحی کامپیوتر پایه
 - ۳-۱ - ثبات‌ها و دستورالعمل‌های کامپیوتر
 - ۳-۲ - زمان بندی و کنترل
 - ۳-۳ - سیکل دستورالعمل
 - ۳-۴ - اجرای دستورات مختلف و وقفه
- ۴- توصیف سخت افزاری کامپیوتر پایه به زبان توصیف سخت افزاری
- ۵- طراحی سخت افزاری واحد کنترل کامپیوتر پایه
- ۶- کنترل زیر برنامه نویسی شده واحد کنترل یک نمونه کامپیوتر پایه
 - ۶-۱ - حافظه کنترل
 - ۶-۲ - دنبال کردن آدرس
 - ۶-۳ - مثال ریز برنامه از کامپیوتر پایه
 - ۶-۴ - طراحی واحد کنترل
- ۷- معرفی اجمالی معماری‌های نوین جهت تسریع سرعت اجرا
 - ۷-۱ - معماری‌های CISC و RISC



۴۷ - خط لوله و تغییرات آن در راستای تسریع در اجرا

۴۷ - اصول چند پردازنده‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- C. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, N. Manjikian, Computer Organization and Embedded Systems, 6th Edition, McGraw-Hill, 2011.
- 2- M. Mano, M. D. Ciletti, Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL, 5th Edition, Prentice Hall, 2012.
- 3- M. Mano, Computer System Architecture, 3rd Edition, Prentice-Hall, 1993.



فیلترهای آنالوگ و دیجیتال (Analog and Digital Filters)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۱ و سیگنال ها و سیستم ها

هدف درس:

در این درس به کارگیری روش های اساسی طراحی و سنتز فیلترهای آنالوگ بررسی می گردد. سپس با بررسی محدودیت های فیلترهای آنالوگ به روش های طراحی و پیاده سازی فیلترهای دیجیتال و قابلیت های آنها پرداخته می شود.

رئوس مطالب:

- ۱ - مفاهیم اولیه
 - ۱-۱ بررسی اهمیت و کاربرد فیلترها و انواع دسته بندی فیلترها
 - ۱-۲-۱ توابع تبدیل مختلف و بررسی خواص آنها
- ۲ - تقریب فیلترهای عملی
 - ۲-۱-۱ تقریب باترورث، خواص فیلتر باترورث و تابع تبدیل آن
 - ۲-۱-۲ تقریب چبی شف، چند جمله ای های چبی شف، فیلتر چبی شف و تابع تبدیل آن
 - ۲-۳-۱ فیلتر چبی شف معکوس و فیلتر بیضوی
 - ۲-۴-۱ تبدیل فیلتر نرمالیزه پایین گذر به انواع دیگر فیلترها
- ۳ - سنتز مدار
 - ۳-۱-۱ سنتز توابع امیدانس و ادمیتانس
 - ۳-۲-۱ سنتز پسیو انواع توابع تبدیل
 - ۳-۳-۱ سنتز فیلتر های فعال
- ۴ - پردازش دیجیتال سیگنال های آنالوگ
 - ۴-۱-۱ مروری بر سیستم ها و سیگنال های زمان گسسته
 - ۴-۲-۱ مروری بر تبدیل Z و خواص آن
 - ۴-۳-۱ نمونه برداری از سیگنال های آنالوگ
 - ۴-۴-۱ بلوک دیاگرام نحوه استفاده از فیلتر های دیجیتال برای پردازش سیگنال های آنالوگ
- ۵ - آنالیز سیستم های خطی و تغییر ناپذیر با زمان گسسته
 - ۵-۱-۱ معادله تفاضلی خطی با ضرایب ثابت
 - ۵-۲-۱ پاسخ فرکانسی سیستم ها با توجه به صفرها و قطب ها
 - ۵-۳-۱ سیستم های تمام گذر و سیستم های می نیمم فاز
- ۶ - ساختار های مختلف پیاده سازی سیستم های زمان گسسته



- ۶-۱- معرفی سیستم های با پاسخ ضربه محدود و نامحدود
- ۶-۲- ساختارهای پایه برای پیاده سازی سیستم های با پاسخ ضربه نامحدود
- ۶-۳- ساختارهای پایه برای پیاده سازی سیستم های با پاسخ ضربه محدود
- ۷- روش های طراحی فیلتر های دیجیتال
 - ۷-۱- طراحی فیلتر به روش Impulse Invariance
 - ۷-۲- تبدیل Bilinear
 - ۷-۳- تبدیل فرکانسی فیلترهای پایین گذر
 - ۷-۴- طراحی فیلتر های با پاسخ ضربه محدود با استفاده از روش Windowing
 - ۷-۵- روش های طراحی فیلتر های بهینه با پاسخ ضربه محدود

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- ۱- ح. ر. خدادادی، طراحی فیلتر و سنتز مدار، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، ۱۳۸۷
- ۲- ر. دلیرروی فرد، فیلتر و سنتز مدار، انتشارات پروفیسور حسابی، ۱۳۷۷
- 3- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 3rd Edition, 2010.
- 4- D. E. Johnson, Introduction to Filter Theory, Prentice-Hall, 1976.



آزمایشگاه الکترونیک آنالوگ ۲
(Analogue Electronics II Laboratory)

تعداد واحد نظری :-	تعداد واحد عملی : ۱ حل تمرین :-
نوع درس : اختیاری	پیشنیاز : الکترونیک آنالوگ ۲ و آز الکترونیک آنالوگ ۱

هدف درس

آشنایی عملی با مفاهیم پاسخ فرکانسی تقویت کننده ها، بررسی پایداری و تاثیر فیدبک بر عملکرد مدار و ضرب کننده های فرکانسی مهمترین اهداف این درس را تشکیل می دهد.

رئوس مطالب

- ۱ - پاسخ فرکانسی تقویت کننده C.E. و بررسی اثر خازن C_{μ}
- ۲ - پاسخ فرکانسی بالا و پایین تقویت کننده C.B. و C.C.
- ۳ - تقویت کننده پهن باند دوطبقه با BJT (متوالی) و پاسخ فرکانسی آن (فرکانس بالا)
- ۴ - تقویت کننده های C.S. و C.G. و متوالی با JFET و پاسخ فرکانسی آنها (فرکانس بالا)
- ۵ - بررسی تأثیر فیدبک بر پایداری و پاسخ فرکانسی یک تقویت کننده دوطبقه ترانزیستوری
- ۶ - طراحی و ساخت یک تقویت کننده دوطبقه ترانزیستوری با باند وسیع از DC تا 5MHZ برای تقویت سیگنالهای ویدئو
- ۷ - تقویت کننده با آپ امپ و وسیع کردن پهنای باند تقویت کننده
- ۸ - نوسان سازها (نوسان ساز RC Phase Shift با ترانزیستور و آپ امپ و نوسان ساز Bridge-Wien با آپ امپ)
- ۹ - ضرب کننده فرکانس با استفاده از منحنی مشخصه ترانزیستور
- ۱۰ - شیفت دهنده فاز (پس فاز و پیش فاز) با آپ امپ

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :-

منابع اصلی :

1- P. R. Gray, P. J. Hurst, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analogue Integrated Circuits, 5th Edition, Wiley, 2009.

۲ - ع. میرعشقی، مبانی الکترونیک، انتشارات شیخ بهایی، ۱۳۹۱.



منابع تغذیه
(Power Supplies)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ۰
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: +
پیشنیاز: الکترونیک آنالوگ ۱	

هدف درس:

در این درس دانشجویان با ساختار انواع منابع تغذیه شامل تنظیم کننده‌های خطی و منابع تغذیه سوئیچینگ، همچنین با کاربرد و روند طراحی آنها آشنا می‌شوند.

رتوس مطالب:

- ۱ - مقدمه ای بر منابع تغذیه
- ۲ - رگولاتورهای خطی
- ۱-۲- صافی های خازنی
- ۲-۲- ساختار رگولاتورهای خطی
- ۳-۲- مدارهای محدودکننده جریان
- ۴-۲- رگولاتورهای خطی مجتمع
- ۳ - مقدمه ای بر منابع تغذیه سوئیچینگ
- ۴ - توپولوژی های غیر ایزوله
- ۱-۴- معرفی ساختارهای Buck, Boost
- ۵ - توپولوژی های ایزوله
- ۱-۵- معرفی ساختارهای Forward, Push-pull, Full Bridge, Flyback
- ۶ - طراحی سلف و ترانسفورماتور
- ۷ - مدلسازی و طراحی کنترل کننده
- ۸ - سوئیچینگ نرم در منابع تغذیه سوئیچینگ
- ۹ - آشنایی با تراشه های PWM
- ۱۰ - نويز در منابع تغذیه سوئیچینگ
- ۱۱ - طراحی اسنابر
- ۱۲ - روند طراحی منابع تغذیه سوئیچینگ و شبیه سازی آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- R. W. Erickson, D. Maksimovich, Fundamentals of Power Electronics, 2nd Edition, Springer, 2001.
- 2- N. Mohan, Power Electronics, A First Course, John Wiley, 2011.



میکروکنترلر ۱
(Microcontroller 1)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: اصول میکرو کامپیوتر و میکروکنترلر

هدف درس:

در این درس ابتدا سازمان هسته پردازنده‌های ARM7 به عنوان یکی از متداولترین هسته‌های پردازنده‌های میکروکنترلرهای پیشرفته ARM، معرفی می‌شود. در ادامه با تکیه بر خانواده AT91SAM7، به دستورات، برنامه نویسی اسمبلی و نیز برنامه نویسی C این خانواده پرداخته و واحدهای جانبی اصلی این خانواده و بکارگیری آن معرفی می‌شود.

رتوس مطالب:

- ۱- میکروکنترلرها، تسریع اجرای دستورالعمل‌ها و بسته‌بندی‌های رایج
- ۲- آشنایی با میکروکنترلرهای خانواده ARM (معماری، کاربرد و واحدهای جانبی)
- ۳- حافظه در میکروکنترلرهای ARM خانواده AT91SAM7
- ۴- پردازنده و دستورات اسمبلی میکروکنترلرهای ARM خانواده AT91SAM7
- ۵- برنامه نویسی C برای میکروکنترلرهای ARM
- ۶- واحدهای سیستم در میکروکنترلرهای ARM خانواده AT91SAM7 (مدیریت پالس ساعت، کنترل ریست، پایه‌های ورودی خروجی، کنترل کننده وقفه، زمان‌سنج‌ها و شمارنده‌ها)
- ۷- واحدهای جانبی در میکروکنترلرهای ARM خانواده AT91SAM7 (دسترسی مستقیم به حافظه، مبدل آنالوگ به دیجیتال، مدلاسیون پهنای پالس، ارتباط‌های سریال)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

۱- پ. معلم، م. وفایی، ی. فرهادی، میکروکنترلرهای ARM خانواده AT91SAM7 در طراحی سیستم‌های جاسازی شده، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۱.

- 2- M. Predko, Programming and Customizing the ARM7 Microcontrollers, McGraw-Hill, 2011.
- 3- A. Sloss, ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software, Morgan Kaufmann, 2004.



اصول سیستم های رادار
(Basis of Radar Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: سیستمهای مخابراتی

هدف درس:

آشنایی با انواع، اصول کار و تحلیل سیستم های راداری و بررسی روشهای آشکارسازی سیگنالهای راداری از اهداف اصلی درس محسوب می شود.

رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه و کاربردها
- ۲- معادله رادار
- ۳- بررسی انواع آنتن رادار
- ۴- بررسی بلوک دیاگرام رادار پالسی
- ۴-۱- تفکیک فاصله و پدیده داپلر
- ۴-۲- ابهام در سرعت و سرعت کور
- ۵- بررسی بلوک دیاگرام رادار
- ۵-۱- رادار موج پیوسته
- ۵-۲- رادارهای ارزیاب با اسکن مخروطی و مونوپالس
- ۵-۳- آشنایی با رادارهای مدرن
- ۶- آشکارسازی سیگنال های راداری در حضور نویز
- ۶-۱- محاسبه احتمال آژیر غلط
- ۶-۲- انتگرال گیری
- ۷- روش تشخیص MOFN
- ۸- سطح مقطع اهداف راداری و مدل های آماری
- ۹- رادارهای MTI و پردازنده MTI
- ۱۰- انواع کلاترها و مدل های آماری
- ۱۱- انتشار امواج

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید :-



منابع اصلی:

1. M. I. Skolnik, Introduction to Radar Systems, 3rd ed., McGraw Hill, 2001.
2. B. R. Mahafza, Radar Systems Analysis and Design Using MATLAB, 3rd Edition, Chapman & Hall, 2013.
3. S. A. Hovnessian, Radar Detection and Tracking Systems, Artech House, 1973.



مهندسی مایکروویو
(Microwave Engineering)

تعداد واحد نظری: ۳ واحد	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: میدانها و امواج

هدف درس:

در این درس روش تحلیل و طراحی مدارهای مایکروویو فعال و غیر فعال آموزش داده می شود. بررسی روشهای اندازه گیری در مدارات مایکروویو، تحلیل خطوط انتقال فرکانس بالا، شبکه های تطبیق، نوسان سازها و مخلوط کننده ها از جمله مسائل کاربردی و حائز اهمیت در این درس است.

رئوس مطالب:

- ۱ - تئوری الکترومغناطیس
 - ۱-۱- مقدمه ای بر مهندسی مایکروویو
 - ۲-۱- معادله موج و امواج سطحی
 - ۳-۱- توان و انرژی
 - ۴-۱- برخورد به سطح دی الکتریک
- ۲ - خطوط انتقال
 - ۱-۲- تحلیل میدانی خط انتقال
 - ۲-۲- تطبیق بار و منبع
 - ۳-۲- خطوط انتقال با تلف
 - ۴-۲- مبدل ربع موج
- ۳ - موجرها
 - ۱-۳- امواج TE
 - ۲-۳- امواج TM
 - ۳-۳- امواج
 - ۴-۳- موجر مربعی
 - ۵-۳- موجر استوانی
- ۴ - تحلیل شبکه مایکروویو
 - ۱-۴- ماتریس اسکاترینگ
 - ۲-۴- ولتاژ و امپدانس معادل
 - ۳-۴- گراف انتشار سیگنال
 - ۴-۴- تحریک
- ۵ - فیلترهای مایکروویو
- ۶ - آشنایی با تقویت کننده های فعال مایکروویو



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- R. Ludwig, P. Bretchko, RF Circuit Design: Theory and Applications, Prentice Hall, 2000.
- 2- D. Pozar, Microwave Engineering, 2nd Ed., Wiley, 2008.



آزمایشگاه پردازش سیگنالهای دیجیتال
(Digital Signal Processing Laboratory)

تعداد واحد نظری: ۰	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: اختیاری	همیناژ: پردازش سیگنالهای دیجیتال

هدف درس:

در این آزمایشگاه دانشجویان به پیاده سازی تکنیکها و الگوریتمهای مختلف DSP می پردازند.

رئوس مطالب:

۱- آشنایی با Matlab و Simulink

۲- نمونه برداری و الیاسینگ

۳- بازسازی سیگنال از نمونه ها

۴- همبستگی و حذف پژواک

۵- طراحی فیلتر FIR

۶- طراحی فیلتر IIR

۷- بانکهای فیلتر با بازسازی کامل

۸- بانکهای فیلتر مدوله شده توسط DFT و بیش نمونه برداری شده

۹- فیلترهای وقتی NLMS

۱۰- فیلترهای وقتی RLS

۱۱- شمارشی کردن سیگنال و فشرده سازی

۱۲- سیگنالهای متناوب و هارمونیکها

۱۳- نمایش های زمان و فرکانس

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1. A. Oppenheim, R. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, 3rd Ed., Prentice-Hall, 2010.
2. M. Moonen, Digital Signal Processing, Course notes, KU Leuven, 2011.
3. J. Proakis, D. Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, 4th Ed., Pearson Education, 2007.



سیستمهای مخابرات نوری
Optical Communication Systems

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: ۰ حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: سیستمهای مخابراتی

هدف درس:

در این درس دانشجویان با تئوری و روشهای اصلی مخابرات نوری در فضای آزاد و فیبر نوری آشنا می‌شوند. به علاوه مشخصات ادوات مورد استفاده در مخابرات نوری تا حد مورد نیاز بررسی می‌گردد.

رئوس مطالب:

۱- انتشار نور در فضای آزاد

۱-۱ پراش Fresnel و Fraunhofer

۱-۲-۱ تابع انتقال عدسی های نازک

۱-۳-۱ مقدمه‌ای بر اپتیک فوریه

۲ - فیبرهای نوری

۲-۱-۱ موجبرهای دی‌الکتریک

۲-۱-۲ معادله موج

۲-۱-۳ سرعت فاز و گروه

۲-۱-۴ پاشیدگی

۳ - تداخلات نوری

۳-۱-۱ هم‌دوسی

۳-۱-۲ تداخل سنچ Michelson

۳-۱-۳ Fabry-Perot

۳-۱-۴ تحلیلگر طیف نوری

۴ - پراش پنجره‌ای (Diffraction Gratings)

۴-۱-۱ اصول

۴-۱-۲ کاربردها

۵ - منابع و آشکارسازهای نوری

۵-۱-۱ لیزر

۵-۱-۲ LED

۵-۱-۳ آشکارسازهای نوری

۵-۱-۴ مدولاسیون شدت و مدولاتورهای نوری

۵-۱-۵ نويز در گیرنده‌های نوری

۵-۱-۶ شبکه‌های تماماً نوری شامل سوئیچ‌های نوری و WDM/DWDM



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

1. J. M. Senior, Optical Fiber Communications, Principles and Practice, 3rd Edition, Printice-Hall, 2008.
2. G. Keiser, Optical Fiber Communications, 4th Edition, McGraw Hill, 2011.
3. ق. شهاب الملکی، ارتباطات تار نوری، انتشارات سروش، ۱۳۷۵.
4. ق. شهاب الملکی، مقدمه‌ای بر سیستمهای ارتباط تار نوری، انتشارات سروش، ۱۳۷۵.
5. R. M. Gagliardi, S. Karp, Optical Communications, 2nd Ed., John-Willy & Sons, 1995.
6. J. T. Verdeyen, Laser Electronics, 3rd Edition, Printice-Hall, 1995.
7. J. W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2005.



مبانی مخابرات ماهواره ای
(Satellite Communications)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: سیستمهای مخابراتی

هدف درس:

آشنایی با ماهواره های مخابراتی، تقسیم بندی ماهواره ها بر اساس نوع مدارهای چرخش و قوانین مکانیکی حاکم بر آنها و نیز آشنایی با کاربرد های مخابراتی ماهواره ها از اهداف این درس می باشد.

رئوس مطالب:

- ۱ - مروری بر سیستم های ماهواره
 - ۱-۱- آشنایی با سرویس های ماهواره ای
 - ۲- آشنایی مختصر با قوانین فیزیکی حاکم بر ماهواره ها
 - ۱-۲- روش های ارسال ماهواره ها و مدارهای مختلف گردش ماهواره ها
 - ۲-۲- قوانین کپلر، ارتفاع اوج و حضیض، مدارهای دارای انحراف نسبت به مدار همزمان با زمین
 - ۲-۳- آشنایی با تقویم های مختلف، اختلاف روز نجومی و روز خورشیدی، مدارهای بیضوی و پیش بینی مکان ماهواره.
 - ۳- مدار همزمان با زمین
 - ۱-۳- زاویه نگاه آنتن و محدودیت های دید آنتن
 - ۲-۳- خورشید گرفتگی ناشی از زمین برای ماهواره ها و بررسی ویژگی های لازم برای سلول های خورشیدی
 - ۳-۳- مانورهای فضایی و ردیابی ماهواره ها
 - ۴- انتشار امواج رادیویی
 - ۱-۴- تلفات اتمسفر، اثرات لایه یونیسفر
 - ۲-۴- تضعیف باران و دیگر محدودیت ها در انتشار موج
 - ۳-۴- آنتن های مورد استفاده در سیستم های ماهواره
 - ۴-۴- قضیه هم پاسخی، سیستم های مختصات، آنتن ایزوتروپیک فرضی و تعریف بهره آنتن
- ۵ - قسمت فضایی ماهواره
 - ۱-۵- واحد تولید توان الکتریکی، کنترل وضعیت ماهواره ها
 - ۲-۵- کنترل درجه حرارت و ترانسپوندرهای ماهواره
- ۶ - قسمت زمینی ماهواره
 - ۱-۶- محاسبات نویز، درجه حرارت معادل نویز، عدد نویز
 - ۲-۶- طراحی مناسب ساختار گیرنده از لحاظ نسبت سیگنال به نویز
- ۷ - لینک فضایی و محاسبات مربوط به تعیین انواع تلفات و محاسبه توان مورد نیاز فرستنده
- ۸ - روش های دسترسی چندگانه در ماهواره ها



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

1. N. Diodato, Satellite Communications, Sciyo, 2010.
2. D. Roddy, Satellite Communications, 4th Edition, McGraw-Hill, 2006.
3. G. D. Gordon, W. L. Morgan, Principles of Communications Satellites, Wiley-Interscience, 1993.



طراحی خطوط انتقال
(Design of Transmission Lines)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: عایقها و مهندسی فشار قوی

هدف درس:

هدف در این درس، آشنایی دانشجویان با مراحل طراحی و محاسبه خصوصیات مکانیکی و الکتریکی خطوط انتقال انرژی می باشد.

رئوس مطالب:

۱- انواع خطوط انتقال AC و DC

- ۱-۱ - خطوط انتقال کابلی و خصوصیات آنها
- ۱-۲ - تعیین نقاط ابتدا و انتهای خط، تعیین مسیر خطوط انتقال
- ۱-۳ - بررسی میزان توان انتقالی خط، انتخاب ولتاژ خط با توجه به توان، کرونا و طول مسیر
- ۱-۴ - شناخت انواع هادیهای موجود در خطوط، انتخاب نوع هادی و سطح مقطع آن
- ۱-۵ - بررسی لزوم کمپنزهاسیون، بررسی مسائل پایداری خط کرونا و تداخل رادیویی
- ۱-۶ - انتخاب نوع باندل، تعداد مدار و نحوه قرار گرفتن هادیها

۲- محاسبات مکانیکی

- ۲-۱- تعیین منحنی هادی، تعیین کشش هادی و ماکزیمم کشش هادی
- ۲-۲- تعیین اسپن، حداقل سطح مقطع هادی، استقامت مکانیکی هادیها و محاسبه آنها
- ۲-۳- تعیین نیروی وارد بر مقره های دکل، تأثیر نیروی باد و وزن یخ
- ۳- شناخت پلان و پروفیل و پایه گذاری روی پروفیل
- ۳-۱- تعیین محل نصب دکلهها و ارتفاع دکل
- ۴- بررسی و شناخت انواع مقره ها در خطوط
- ۴-۱- مشخصات الکتریکی انواع مقره ها و مقایسه بین آنها
- ۴-۲- مشخصه مکانیکی انواع مقره ها
- ۴-۳- نحوه توزیع ولتاژ مساوی بین مقره ها، انتخاب تعداد زنجیره های مقره ها
- ۴-۴- بررسی انحراف مقره ها در اثر باد و یخ زدگی و مسائل مربوط به طراحی خط
- ۵- تعیین نوع دکلهها با توجه به تعداد مدار
- ۵-۱- نحوه قرار گرفتن هادیها روی دکل
- ۵-۲- محاسبه ارتفاع بدست آمده در پایه گذاری
- ۶- حفاظت الکتریکی خطوط بر علیه رعد و برق
- ۶-۱ - معرفی برقگیرها، سیم زمین (گارد) خطوط، محاسبه سیم زمین دکلهها و خطوط



۶-۲- محاسبه زمین مصنوعی، هادیهای مخصوص سیم زمین، وسایل تضعیف موج،،

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید : -

منابع اصلی:

- ۱- م. قاضی زاهدی و ع.م. رنجبر، طراحی خطوط انتقال نیرو، چاپ سوم، وزارت نیرو، ۱۳۶۴.
- ۲- ن. ابوالقاسمی، طرح خطوط انتقال انرژی هوایی، انتشارات شرکت برق منطقه ای اصفهان، وزارت نیرو، ۱۳۸۴.
- 3- General Electric Company, Transmission Line Reference Book 345KV and Above, 3rd Edition, Electric Power Research Institute, 1987.
- ۴- ق. حیدری، طراحی الکتریکی خطوط انتقال نیرو، نشر اسحاق، ۱۳۹۱.
- 5- B. C. Wadell, Transmission Line Design Handbook, Artech House Publishers, 1991.



طراحی پست های فشار قوی
(High Voltage Substation Design)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: عایقها و مهندسی فشار قوی

هدف درس:

هدف از این درس آن است که دانشجویان علاوه بر آشنایی با تجهیزات اساسی در پستهای فشار قوی با مسائل مربوط به طراحی مشخصات آنها نیز تسلط کافی داشته باشد.

رئوس مطالب:

- ۱- انواع پستهای فشار قوی، تجهیزات اساسی در پستهای فشار قوی
- ۲- انواع کلیدهای قدرت، بریکرها، دیسکانکت ها، دیسکانکتهای قابل قطع زیر بار، طراحی مشخصات آنان
- ۳- شین ها و انواع آنان، انواع سیستم های شینه بندی و خصوصیات هر یک از آنها
- ۴- سیستم های اینترلاک، مدارهای اینترلاک در انواع شینه بندی
- ۵- طراحی سطح مقطع شینه ها، محاسبه نیروهای وارد بر شین ها، محاسبه تنشهای مکانیکی و حرارتی
- ۶- برقگیرها و خصوصیات طراحی آنان
- ۷- ترانسهای اندازه گیری ولتاژ و جریان، ترانسهای CVT، مکان نصب ترانسهای اندازه گیری، طراحی خصوصیات و پارامترهای این ترانسها
- ۸- راکتورهای قدرت و انواع آنان، طراحی راکتانس در راکتورهای قدرت
- ۹- سیستم ارتباطی PLC، بررسی انواع سیستم های PLC، طراحی خصوصیات و پارامترهای طراحی
- ۱۰- سیستم زمین پستها، انواع شینه بندی زمین، طراحی سیستم حفاظتی زمین
- ۱۱- ساختار پستهای جدید HVDC و DCS

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید: از یکی از پستهای منطقه استان اصفهان بازدید شود.

منابع اصلی:

۱. ر. هوشمند، طرحی پستهای فشار قوی، ویرایش چهارم، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۱
2. ABB. Company, Calor Emag, Switchgear Manual, 11th Edition, Cornelsen Verlag, 2006.
3. S. S. Rao, Switchgear Protection and Power Systems, 11th Edition, khanna Publication, 2005.



4. B. Harat Heavy Electricals Limited, Handbook of Switchgears, Editon, McGraw – Hill Company, 2006.
5. J. McDonald, Electric Power Substations Engineering, 3rd Edition, CRC Publishing, 2012.



انرژیهای تجدیدپذیر و تولید پراکنده
(Renewable Energies and Distributed Generation)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: اصول الکترونیک

هدف درس:

در این درس دانشجویان با انواع انرژیهای تجدیدپذیر شامل انرژیهای خورشیدی، باد، زمین گرمایی، امواج و روشهای تولید و استفاده از آنها، همچنین ساختارهای نیروگاههای متصل و متصل به شبکه آشنا می شوند.

رئوس مطالب:

- ۱- وضعیت انرژی در جهان، منابع کنونی انرژی، مصرف انرژی در جهان
- ۲- انرژی خورشیدی، انرژی خورشیدی حرارتی، سیستمهای فتوولتائیک، سلولهای خورشیدی، نیروگاههای خورشیدی
- ۳- انرژی باد، توربینهای بادی و دینامیک آنها، مبدلهای انرژی باد به انرژی الکتریکی، نیروگاههای بادی
- ۴- انرژی زمین گرمایی، ساختار نیروگاههای زمین گرمایی، سیکل ترمودینامیکی نیروگاههای زمین گرمایی
- ۵- انرژی امواج، روشهای بهره برداری از انرژی امواج
- ۶- انرژی زیست توده، روشهای بهره برداری از انرژی زیست توده
- ۷- انرژی جزر و مد، روشهای بهره برداری از انرژی جزر و مد
- ۸- استفاده از انرژیهای تجدید پذیر در ایران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- G. N. Tiwari, M. K. Ghosal, Renewable Energy Resources: Basic Principles and Application, Alpha Science Internathional, Ltd, 2005.
- 2- B. Sorensen, Renewable Energy, Academic Press, 2004.



درایوهای الکتریکی
(Electrical Drives)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : +
نوع درس : اختیاری	پیشنیاز : ماشین های الکتریکی ۲، الکترونیک صنعتی همنیاز: کنترل خطی

هدف درس :

هدف در این درس، آشنایی با روشهای مختلف کنترل موتورهای الکتریکی DC، القایی و مغناطیس دائم PM می باشد.

رئوس مطالب :

- ۱ - مباحث تکمیلی در مبدل های DC-DC و اینورتر های DC-AC
- ۲ - کنترل موتورهای جریان مستقیم (DC)
 - ۴ ۶ - مدل های موتورهای DC در حالت پایدار
 - ۴ ۶ - مدل دینامیکی موتورهای DC و معادلات حالت گذرا
 - ۴ ۶ - اصول کنترل سرعت موتورهای DC
 - ۵ ۶ - کنترل ولتاژ آرمیچر و کنترل جریان تحریک
 - ۶ ۶ - کنترل در ناحیه گشتاور ثابت و ناحیه توان ثابت
- ۳ - کنترل موتورهای القایی
 - ۳ ۳ - معادلات حالت پایدار موتور القایی
 - ۴ ۳ - معادلات حالت دینامیکی موتور القایی
- ۴ - اصول کنترل سرعت موتورهای القایی به روش کنترل V/f (اسکالری)
 - ۴ ۴ - کنترل شار فاصله هوایی
 - ۴ ۴ - اصول کنترل گشتاور و سرعت بر اساس کنترل لغزش و فرکانس
 - ۳ ۴ - کنترل سرعت در ناحیه گشتاور ثابت و ناحیه توان ثابت
 - ۴ ۴ - کنترل کننده اسکالر درایوهای موتور القایی در حالت تغذیه با اینورتر VSI
- ۵ - اصول کنترل سرعت موتورهای PM
 - ۴ ۵ - آشنایی با موتورهای مغناطیس دائم
 - ۴ ۵ - اصول کنترل برداری
 - ۳ ۵ - کنترل برداری موتورهای مغناطیس دائم در حالت تغذیه با اینورتر VSI

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-



بازدید : -

منابع اصلی :

- 1- G. K. Dubey, Power Semiconductor Conductor Controlled Drives, Prentice Hall, 1989.
- 2- N. Mohan, Electric Drives: An Integrative Approach, Mnpere Publishing, 2003.
- 3- K. Nisit, K. D. Swapan, Electric Machines and Electric Drives, PHI Learning Private Limited, 2012.



ترمودینامیک مهندسی
(Engineering Thermodynamics)

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : -
نوع درس : تخصصی	پیشنیاز : فیزیک مکانیک و حرارت

هدف درس :

در این درس، به مباحث اساسی ترمودینامیک کاربردی در رشته‌های مهندسی برق اشاره می‌شود. از جمله این موارد، قانون صفرم، اول و دوم ترمودینامیک و سیکل‌های ترمودینامیک مهندسی و مسائل مرتبط با آنها می‌باشد.

رئوس مطالب :

- ۱ - سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه
 - ۱ + - فرایند و چرخه (سیکل)
 - ۱ + - اصل صفرم ترمودینامیک
- ۲ - خواص ماده خالص
 - ۲ + - تعادل فازهای سه گانه
 - ۲ + - معادلات حالت گازهای کامل و حقیقی
 - ۲ + - جداول خواص ترمودینامیکی
- ۳ - کار و حرارت
- ۴ - اصل اول ترمودینامیک
 - ۴ + - فرایند با جریان یکنواخت
 - ۴ + - مفاهیم حجم مشخصه
 - ۴ + - انرژی درونی
- ۵ - اصل دوم ترمودینامیک
 - ۵ + - ماشین‌های حرارتی و مبدل‌ها
 - ۵ + - چرخه کارنو
- ۶ - مفهوم آنتروپی در فرایندها
- ۷ - انواع سیکل‌های ترمودینامیکی از قبیل رانکین و برایتون

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-



منابع اصلی :

- 1- R.E. Sonntag, C. Borgnakke, Introduction to Engineering Thermodynamics, 2nd Edition, John Wiley, 2006.
- 2- R. K. Rajput, Engineering Thermodynamics, 3rd Edition, Jones & Bartlett Learning, 2010.



مبانی کنترل هوشمند
(Basis of Intelligent Control)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: برنامه‌نویسی کامپیوتر-کنترل خطی

هدف درس:

در این درس دانشجویان با مبانی کنترل هوشمند شامل شبکه عصبی، سیستمهای فازی و روشهای پردازش تکاملی آشنا می‌شوند.

رئوس مطالب:

- ۱ - مقدمه و تعاریف اولیه سیستمهای هوشمند و آشنایی با هوش مصنوعی
- ۲ - مجموعه ها و سیستمهای فازی
 - ۱-۲- مجموعه فازی و متغیرهای فازی
 - ۲-۲- رابطه های فازی و استنتاج فازی
 - ۳-۲- مدلسازی فازی
 - ۴-۲- قضیه تقریب عمومی، تقریب توابع غیر خطی با سیستمهای فازی
- ۳ - کنترل کننده های فازی
 - ۱-۳- مفهوم کنترل کننده فازی
 - ۲-۳- روشهای کیفی طراحی
 - ۳-۳- اشاره به تکنیکهای بدست آوردن توابع عضویت و قواعد
 - ۴-۳- طراحی کنترل کننده PID فازی
- ۴ - مبانی شبکه‌های عصبی
 - ۱-۴- نورون خطی و تحقق توابع خطی با شبکه های عصبی خطی
 - ۲-۴- مدلسازی خطی فرایندها با تاکید بر تاخیر در ورودیها و خروجی ها،
 - ۳-۴- آموزش شبکه،
 - ۴-۴- نورون غیر خطی، شبکه عصبی پرسپترون چند لایه MLP
 - ۵-۴- الگوریتم پس انتشار خطا
- ۵ - سیستمهای عصبی -فازی و طراحی کنترل کننده فازی به کمک شبکه عصبی (ANFIS)
- ۶ - الگوریتم ژنتیک GA
 - ۱-۶- الگوریتم ژنتیکی پایه
 - ۲-۶- انواع گزینش، عملگرهای برش و جهش
- ۶ - کاربرد GA در طراحی کنترل کننده‌های PID خطی و کنترل کننده های فازی



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- ۱ - لی وانگ، ترجمه دکتر محمد تشنه لب، نیما صفارپور و داریوش افیونی، سیستمهای فازی و کنترل فازی، انتشارات دانشگاه صنعتی . خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۷۸
- 2- R. J. Schalkoff , Artificial Intelligence: An Engineering Approach, McGraw-Hill 1990.
- 3- M. T. Hagan, H.B. Demuth, M. Beale, Neural Networks Design, PWS Publishing, 1996.
- 4- S. I. Ao, O. Castillo, X. Huang, Intelligent Control and Innovative Computing, Springer, 2012.
- 5- O. Cordon, F. Herrera, F. Hoffmann, L. Magdalena, Genetic Fuzzy Systems: Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases, World Scientific, 2001.
- 6-T. Hung, N. R. Prasad, C. L. Walker, E. A. Walker, A First Course in Fuzzy and Neural Control, Chapman & Hall/CRC, 2003.



آزمایشگاه کنترل کننده‌های منطقی برنامه پذیر
(PLC Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱ حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر - کنترل صنعتی

هدف درس:

در این آزمایشگاه دانشجویان با امکانات سخت افزاری و نرم افزاری یک نمونه از PLC آشنا می شوند. به این منظور نحوه بکارگیری انواع ماژولهای سخت افزاری، نحوه ایجاد پیکر بندی در محیط نرم افزار، استفاده از عملیات منطقی، نحوه ایجاد برنامه سازمان یافته و همچنین نحوه ایجاد و استفاده از شبکه های صنعتی را آموزش می بینند.

رئوس مطالب:

- ۱ - آشنائی کلی با عملکرد یک PLC در سیستم اتوماسیون و آشنائی با قابلیت های مهم آن
- ۲ - آموزش قابلیت هر یک از ماژول های PLC آزمایش اولو نحوه (FM) ورودی خروجی های دیجیتال، ورودی خروجی های آنالوگ، ماژولهای واسط و ماژولهای تابع
- ۳ - آشنایی با محیط نرم افزار Simatic Manager step 7 از شرکت زیمنس و آموزش نحوه ایجاد یک پروژه ، نحوه پیکر بندی، نحوه آدرس دهی انواع متغیر ها
- ۴ - آشنائی با زبانهای برنامه نویسی Function Block Diagram (FBD) و Statement List (STL) ، Ladder (LAD) ،
- ۵ - آموزش استفاده از توابع ریاضی برای اعداد حقیقی و اعداد کسری.
- ۶ - آموزش ایجاد برنامه با استفاده از FC (Function) و FB (Function Block)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	-

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- Reference Manual of Module Specification For S7-300 Programmable Controllers, Siemens, 2004.
- 2- Manual of Hardware and Installation for S7 Programmable Controllers, Siemens, 2007.
- 3- Manual of programming With Step7, Siemens, 2007.

۴- ح. ر. تقی راد، مقدمه ای بر اتوماسیون و کنترل فرایندهای صنعتی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۱.



مبانی بهینه‌سازی
(Basis of Optimization)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: ریاضی ۲ و برنامه‌نویسی کامپیوتری

هدف درس:

در این درس، روشهای مطرح بهینه‌سازی بر مبنای مدل‌های ریاضی خطی و غیرخطی معرفی و با انجام برنامه‌نویسی، تکنیکهای بهینه‌سازی پیاده‌سازی می‌گردد.

رئوس مطالب:

- ۱ - معرفی مبانی بهینه‌سازی
- ۲ - بهینه‌سازی غیر مقید و بهینه‌سازی مقید
- ۳ - مدل‌های ریاضی
 - ۳-۱- مدل برنامه‌ریزی خطی و غیر خطی
 - ۴ - حل مسئله برنامه‌ریزی خطی
 - ۴-۱- روش سیمپلکس
 - ۴-۲- روش دوگانی و تحلیل حساسیت
 - ۴-۳- بیان ماتریسی مسئله برنامه‌ریزی خطی
 - ۴-۴- روش حل مسائل با متغیرهای کرانه دار
- ۵ - برنامه‌ریزی غیر خطی
 - ۵-۱- برنامه‌ریزی غیر خطی درجه ۲
 - ۵-۲- روش لاگرانژ
- ۶ - تکنیکهای بهینه‌سازی هوشمند
 - ۶-۱- بهینه‌سازی تصادفی
 - ۶-۲- معرفی چند الگوریتم تصادفی مانند الگوریتم ژنتیک، تجمع ذرات و مورچگان
- ۷ - آشنایی با نرم افزارهای بهینه‌سازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-



منابع اصلی:

- ۱- حمدی طه، ترجمه: محمد بازرگان، مبانی تحقیق در عملیات، ۱۳۸۷
- ۲- م. شهیدی پور، بهینه سازی (نظری و کاربرد)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۴.
- 3- M. S. Bazaraa, J. J. Jarvis, H. D. Sherali, Linear Programming and Network Flows, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2010.
- 4- Cordon O., Herrera F., Hoffmann F., Magdalena L., Genetic Fuzzy Systems: Evolutionary Tuning and Learning of Fuzzy Knowledge Bases, World Scientific, 2001.



پروژه کارشناسی ۲
(BSc Project II)

تعداد واحد نظری :-	تعداد واحد عملی : ۳
نوع درس : اختیاری	حل تمرین :-
	پیشنیاز : پروژه کارشناسی ۱

هدف درس

هدف از این درس، ایجاد توانایی در انجام یک طرح تحقیقاتی علمی اعم از طراحی یا ساخت دستگاه در یکی از شاخه های مهندسی برق برای دانشجو می باشد.

رئوس مطالب

- ۱ - توسط استاد راهنما و استاد مشاور و در نهایت توسط شورای آموزشی گروه تعیین می شود.
- ۲ - معمولاً ارتباط با گرایش دانشجو در رشته مهندسی برق دارد و می تواند تحت عنوان یک پروژه تحقیقاتی، شبیه سازی، طراحی و ساخت انجام پذیرد.

* اخذ این درس، منوط به تایید شورای گروه مهندسی برق می باشد.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	-	+