



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

مشخصات، برنامه و سرفصل دروس
دوره کارشناسی ناپدیسته رشته
الکترونیک کاربردی



این برنامه :

طبق بند ۶ ماده واحده و ضوابط و مراحل بررسی و تصویب برنامه های آموزشی
در شورای عالی برنامه ریزی مصوب نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی
و رای کمیسیون ویژه بررسی برنامه های موقت در جلسه ۱۳۶۹/۸/۲۰ بطور موقت
تصویب می شود و جهت اجرا به واحدهای مجری ابلاغ می گردد و از تاریخ تصویب
تا تصویب نهائی آن در شورای عالی برنامه ریزی دارای اعتبار است .

رای صادره شورای عالی برنامه ریزی در مورد برنامه آموزشی
کارشناسی ناپیوسته الکترونیک کاربردی

این برنامه طبق بند عماده واحده ضوابط و مراحل بررسی و تصویب
برنامه های آموزشی در شورای عالی برنامه ریزی مصوب
نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی و رای کمیسیون
ویژه بررسی برنامه های موقت در جلسه ۱۳۶۹/۸/۲۰ بطور
موقت تصویب می شود و جهت اجرا به واحدهای مجری ابلاغ
می گردد و از تاریخ تصویب تا تصویب نهائی آن در شورای عالی
برنامه ریزی دارای اعتبار است .

رای صادره شورای عالی برنامه ریزی در مورد ابلاغ موقت برنامه آموزشی
کارشناسی ناپیوسته الکترونیک کاربردی صحیح است ابلاغ شود .

دکتر محطقی معین

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

رونوشت : معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ، خواهشمند

است به واحدهای مجری ابلاغ فرمائید .

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی





بسم الله الرحمن الرحيم

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ناپیوسته الکترونیک
(الکترونیک کاربردی)



مقدمه :

طرح دوره کارشناسی ناپیوسته الکترونیک کاربردی توسط آموزشکده فنی الکترونیک شیراز پیشنهاد شده است. این آموزشکده با سابقه ای نزدیک به ۲۰ سال در زمینه تربیت تکنسین عالی الکترونیک در مقطع کاردانی و ارائه دوره ها و خدمات آموزشی به بخشهای مختلف صنایع و کارخانجات، توان کافی در ارائه دوره های تکمیلی علمی و کاربردی را دارد. با بازکردن راه ادامه تحصیل کاردانیها و هدایت فارغ التحصیلان کاردانی در رشته الکترونیک به دوره های کارشناسی ناپیوسته، از توان و استعداد و تجربه آنان در احیاء دوره های تکنولوژی مطابق نیاز کشور استفاده خواهد شد و ارائه این پیشنهاد بعنوان گام نخستین انگیزه ای برای تقویت دوره های کاردانی و جلب افراد مستعد به این دوره ها در آزمون سراسری است.

۱- تعریف و هدف :

مجموعه کارشناسی ناپیوسته الکترونیک کاربردی یکی از مجموعه های آموزش عالی "رشته برق" است. و هدف آن تربیت کارشناس در زمینه شناخت نحوه عملکرد و چگونگی نگهداری و بهره برداری از سیستم های الکترونیکی در واحدهای مختلف صنایع و واحدهای خدماتی و آموزشی کشور است. دروس این مجموعه ترکیبی است از دروس عمومی، دروس پایه، دروس تخصصی و دروس اختیاری که با توجه به دروس گذرانده شده در دوره کاردانی و نیازهای مجموعه کارشناسی ناپیوسته برنامه ریزی شده است.

۲- طول دوره و شکل نظام :

طول متوسط این دوره دو سال و نیم است و برنامه های درسی آن در پنج ترم طول متوسط این دوره دو سال و نیم است و برنامه های درسی آن در پنج ترم برنامه ریزی میشود. طول هر ترم تحصیلی ۱۷ هفته آموزش کامل است. هر واحد درسی نظری به مدت ۱۷ ساعت و هر واحد آزمایشگاهی به مدت ۳۴ ساعت و هر واحد کارگاهی (۵ ساعت است).



(۲)

۳- واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۸۲ واحد درسی بشرح زیر است:

۳-۱- دروس عمومی	۱۲ واحد
۳-۲- دروس پایه	۸ واحد
۳-۳- دروس اصلی	۳۴ واحد
۳-۴- دروس تخصصی	۳۴ واحد
۳-۵- دروس اختیاری	۴-۶ واحد

۴- نقش و توانایی:

فارغ التحصیلان این دوره آمادگی مهارتهای زیر را خواهند داشت:

- ۴-۱- مهارت کافی برای بهره برداری و نگهداری و تعمیرات سیستمهای الکترونیکی و اجرای پروژههای مربوطه.
- ۴-۲- انجام برنامههای تعمیرات کلی و جزئی، برنامه ریزی و سرپرستی فعالیتهای مربوط.
- ۴-۳- سرپرستی و نظارت کارخانهها و تنظیم برنامههای آموزشی آنها در زمینههای این تخصص.
- ۴-۴- تهیه گزارشهای فنی.
- ۴-۵- شرکت در پروژههای تحقیقاتی و بررسیهای فنی در زمینه الکترونیک کاربردی.

۵- ضرورت و اهمیت:

ضرورت و اهمیت تربیت کارشناسان در رشته الکترونیک کاربردی با توجه به موارد زیر روشن

میشود:

- ۱- تنوع صنایع الکترونیکی موجود در مراکز مختلف صنعتی، خدماتی و آموزشی
- ۲- استفاده فراوان از الکترونیک در نیروگاهها و مراکز کنترل آنها و نیز در صنایع مخابراتی، نظامی و پزشکی و کارخانههای تولید و مراکز خدماتی و آموزشی.



فصل دوم - برنامه

الف : دروس عمومی (فرهنگ و معارف و عقاید اسلامی و آکادمیهای عمومی)
برای دوره های کارشناسی ناپیوسته (همه رشته ها)

شماره درس	نام درس	واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
۶	اخلاق و تربیت اسلامی	۱	۱۷	۱۷	-
۷	فارسی (۲)	۲	۲۴	۲۴	-
۸	زبان خارجه (۲) (عملی و نظری)	۲	۵۱	۱۷	۲۴
۹	تربیت بدنی (۲) (عملی)	۱	۲۴	-	۲۴
۱۰	تاریخ اسلام	۲	۲۴	۲۴	-
*۱۱	انقلاب اسلامی و ریشه های آن از قرن سیزدهم	۴	۶۸	۶۸	*
*۱۲	متون اسلامی (آیات و احادیث)				
*۱۳	زیست شناسی				
جمع		۱۲			

* دروس بندهای ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ هر یک دارای ارزش ۲ واحد بوده و دو درس از این سه درس باید توسط دانشجو انتخاب و گذرانده شود.



۲- جدول دروس پایه

کد درس	نام درس	تعداد			پیش نیازها و زمان
		واحد	جمع	مجموعی	
۰۱	ریاضیات عمومی ۲	۳	۵۱	-	۵۱ ریاضی عمومی (کارדانی)
۰۲	آمار و احتمالات	۳	۵۱	-	۵۱ ریاضی عمومی (کاردانی)
۰۳	برنامه نویسی کامپیوتر	۲	۳۴	-	۳۴ "
جمع		۸	۳۶	-	۳۶



دوره کارشناسی ناپهوسته الکترونیک

برنامه درسی

۳- جدول دروس اصلی

کد درس	نام درس	تعداد			بمقتضا زمان ارائه دروس
		واحد	جمع	نظری	
۰۴	مدارات الکترونیکی ۲	۳	۵۱	۵۱	مدارات ۲
۰۵	آزم- مدارات الکترونیکی ۲	۱	۳۴	۳۴	مدارات ۲
۰۶	دیجیتال ۲	۳	۵۱	۵۱	دیجیتال
۰۷	آزم- دیجیتال ۲	۱	۳۴	۳۴	" ۲
۰۸	فیزیکال الکترونیک	۳	۵۱	۵۱	الکترونیک ۱ ریاضیات مهندسی
۰۹	سیستمهای خطی و کنترل ۱	۳	۵۱	۵۱	مدارات ۲
۱۰	الکترونیک ۳	۳	۵۱	۵۱	الکترونیک ۲
۱۱	آزم- الکترونیک ۳	۱	۳۴	۳۴	" ۳ یسته
۱۲	الکترومغناطیس	۳	۵۱	۵۱	فیزیک الکترو ریاضی ۲
۱۳	تکنیک هالس ۲	۲	۳۴	۳۴	مدارات ۲
۱۴	آزم- تکنیک هالس ۲	۱	۳۴	۳۴	تکنیک هالس
۱۵	ماشینهای الکترونیکی	۴	۶۸	۶۸	الکترومغناطیس
۱۶	آزم- ماشینهای الکترونیکی	۱	۳۴	۳۴	ماشینهای الکترونیکی
۱۷	زبان تخصصی	۲	۳۴	۳۴	زبان عمومی ۲
۱۸	ریاضیات مهندسی	۳	۵۱	۵۱	ریاضی عمومی کاربردی ۲
			۳۴	۶۳۳	۷۰



دوره کارشناسی ناپهوسته الکترونیک

برنامه درسی

۴- جدول دروس تخصصی

کد درس	نام درس	تعداد			پیشنیازها/مبارزات	
		واحد	جمع	ساعت		
					نظری	عملی
۱۹	الکترونیک پیشرفته (مدارات مجتمع)	۳	۵۱	-	۵۱	
۲۰	آزم- مدارات مجتمع	۱	۳۴	۳۴	-	
۲۱	میکروپروسسور ۲	۳	۵۱	-	۵۱	
۲۲	آزم- میکروپروسسور ۲	۱	۳۴	۳۴	-	
۲۳	سیستمهای اندازه گیری الکترونیکی و دیجیتال	۳	۵۱	-	۵۱	
۲۴	الکترونیک قدرت	۳	۵۱	-	۵۱	
۲۵	پروژه ۱	۳	۶۸	۳۴	۳۴	ترم ۴ به بعد
۲۶	کنترل ۲	۳	۵۱	-	۵۱	
۲۷	آزمایشگاه کنترل	۱	۳۴	۳۴	-	
۲۸	بررسی پروسور سیستمهای صنعتی	۳	۵۱	-	۵۱	
جمع			۴۴۰	۱۳۴	۴۷۶	



برنامه درسی کارشناسی ناپهوسته رشته الکترونیک

۵- جدول دروس اختیاری (تخصصی) *

کد درس	نام درس	تعداد			پیشنیازها/امکان
		واحد	جمع	عملی (نظری)	
۲۹	ابزار دقیق ۰۲	۳	۵۱	۰۱	کنترل ۲
۳۰	مخابرات ۲	۳	۵۱	۰۱	الکترونیک ۳
۳۱	فیلتر سستز مدار	۳	۵۱	۰۱	مدار ۲ الکترونیک ۳
۳۲	پروژه ۲ (طراحی)	۳	۶۸	۳۴	ترم ۵
۳۳	سید تمهای سوئیچینگ تلفن	۲	۳۴	۰۱	دیجیتال ۲ آمار
۳۴	آزمایشگاه تلفن	۱	۳۴	۰۱	سوئیچینگ
۳۵	سیگنال پروسیسینگ دیجیتال	۲	۵۱	۰۱	ترم آخر
۳۶	مهندسی پزشکی	۳	۵۱	۰۱	ترم آخر
۳۷	مدارهای مخابراتی	۳	۵۱	۰۱	مخابرات ۲
۳۸	تاسیسات الکتریکی	۳	۵۱	۰۱	ماشینهای الکتریکی
۳۹	بررسی سیستمهای قدرت	۳	۵۱	۰۱	ماشینهای الکتریکی
۴۰	فیزیکال الکترونیک پیشرفته	۳	۵۱	۰۱	فیزیکال الکترونیک
جمع		۳۳	۵۹۰	۲۸۵	

* دانشجوی موظف است از دروس این جدول با نظر گروه آموزشی از ۴ تا ۶ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذارد.

واحد	دروس اختیاری (تخصصی)	واحد	دروس تخصصی	واحد	دروس اصلی	واحد	دروس عمومی	واحد	دروس پایه
۳	ابزار دقیق II	۳+۱	الکترونیک پیشرفته (مدارات مجتمع) با آزمون آگاه	۳+۱	مدارات الکتریکی II و آزمون آگاه آن	۳	زبان خارجه عمومی II	۳	ریاضیات عمومی II
۳	مخابرات II	۳+۱	میکروپروسور II با آزمون آگاه آن	۳+۱	دیجیتال II (اجراء کامپیوتر) و آزمون آگاه آن	۱	تربیت بدنی II	۳	آمار و احتمالات
۳	فیلتر و ستر مدار	۳	سیستمهای اندازه گیری الکترونیکی و دیجیتال	۳	فیزیکال الکترونیک	۲	اخلاق و تربیت اسلامی *	۲	برنامه نویسی کامپیوتر (فورترن)
۳+۱	پروژه II (طراحی)	۳	الکترونیک قدرت	۳	سیستمهای خطی و کنترل I	۲	تاریخ اسلام *	۴	مجموع ۸ واحد
۳+۱	سیستمهای سوئیچینگ تلفن با آزمون آگاه آن	۳	پروژه I	۳+۱	الکترونیک III و آزمون آگاه آن	۲	فارسی II *	۵	
۳	سیگنال پروسیسینگ Digital Signal Ph.	۳+۱	کنترل II با آزمون آگاه آن	۳	الکترو مغناطیس	۲	انقلاب اسلامی و ریشه های آن **	۶	
۳	مهندسی پزشکی	۳	بررسی سیستمهای صنعتی	۳+۱	تکنیک پالس و آزمون آگاه آن	۲	زیست شناسی عمومی **	۷	
۳	مخابراتی	مجموع ۲۴ واحد		۳+۱	ماشینهای الکتریکی و آزمون آگاه آن	۲	متون اسلامی **	۸	
۳	تاسیسات الکتریکی	۲		۶		۲	مجموع ۱۶ واحد (دا نشجو ۱۲ واحد انتخاب مینماید)	۹	
۳	بررسی سیستمهای قدرت	۳		۲	زبان تخصصی	۲		۱۰	
۳	فیزیکال الکترونیک پیشرفته	۳		۳	ریاضیات مهندسی	۲		۱۱	



مجموع ۳۳ واحد
(دا نشجو ۱۲ واحد انتخاب مینماید)

مجموع واحدها : دروس پایه (۸) + دروس عمومی (۱۲) + دروس اصلی (۲۴) + دروس تخصصی (۲۴) = دروس اختیاری تخصصی (۱۲) = ۹۰ واحد

برنامه مقدماتی دوره کارشناسی ناپیوسته الکترونیک (دوره اول) - - - - -

تسرم	ریاضیات عمومی II	دبیتال II (اجزا کامپیوتر)	الکترومغناطیس مدارات الکتریکی II	زبان خارجه II	تربیت بدنی II	درس اختیاری عمومی *	واحد
اول	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۲ ۲	۱۸
دوم	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۲ ۲	۱۹
سوم	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۲ ۲	۱۸
چهارم	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۲ ۲	۱۹
پنجم	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۳ ۳	واحد ساعت ۲ ۲	۱۶

جمع کل ۸۲ واحد ۵۲ ساعت



فصل سوم
سرفصل دروس



ریاضیات عمومی ۲

۵۱



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : (ریاضی عمومی کاردانی)

سرفصل دورس : (۵۱ ساعت)

- ۱- مختصات سه بعدی - بردار در فضای سه بعدی - حاصل ضرب برداری - خط در فضا - صفحه - منحنی فضایی - معادله خط و صفحه رویه درجه ۲ - مختصات استوانه‌ای و کروی.
- ۲- توابع چندمتغیره - مشتق سویی - مشتقات جزئی - قاعده زنجیره‌ای برای مشتق جزئی - صفحه مماس و خط قائم‌گرایان - دیفرانسیل کامل - نقاط بحرانی در تابع چندمتغیره
- ۳- انتگرال دوگانه و سه‌گانه - انتگرال دوگانه - حجم - انتگرال دوگانه در مختصات قطبی - انتگرال سه‌گانه - انتگرال سه‌گانه در مختصات استوانه‌ای و کروی - کاربرد فیزیکی (مرکز ثقل - ممان اینرسی).
- ۴- میدان‌های برداری - تابع و میدان برداری - مشتق بردار - انتگرال منحنی الخط - انتگرال رویه‌ای - گرادینان تابع عددی - دیورژانس، چرخه و لاپلاسین - قضایای گرین، دیورژانس و استکس.

آمار و احتمالات مهندسی



۰۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات عمومی (کاردانی)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

اشاره ای به تئوری مجموعه‌ها ، نمونه‌ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین ، نما ، میان‌ه‌وارینس ، تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه ، متغیرهای تصادفی ، واسطه و میانگین و واریانس توزیعات ، توزیعات دو جمله‌ای پواسن ، فرق هندسی ، توزیع نرمال ، توزیع چندمتغیر تصادفی ، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی ، نمونه‌گیری از جامعه کوچک ، برآورد پارامترهای آماری ، فواصل اطمینان آزمون ۲ ، آزمون فرضی تصمیم‌گیری ، تجزیه واریانس رگرسیون ، همبستگی ، آزمون روشهای ناپارامتری ، برآوردن خط مستقیم برداده‌ها .

برنامه نویسی کامپیوتر و آنالیز عددی*

۵۳



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات عمومی دوره کاردانی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

الف : برنامه نویسی به زبان فورترن ۴

- ۱ - اصول برنامه ریزی در فورترن ۴
- ۲ - ثابت ها و متغیرها در فورترن
- ۳ - عبارات ورودی و خروجی
- ۴ - کنترل برنامه
- ۵ - متغیرهای اندیس دار
- ۶ - طقه های DO
- ۷ - آرایه های دوبعدی و سه بعدی
- ۸ - زیربرنامه
- ۹ - عبارات به صورت توابع ریاضی

ب : آنالیز عددی

- ۱ - آنالیز خطا
- ۲ - حل معادلات خطی به روش عددی
- ۳ - دستگا ههای معادلات خطی
- ۴ - معادلات غیرخطی
- ۵ - تئوری Interpolation
- ۶ - تفاضلهای محدود
- ۷ - سری تیلور
- ۸ - مشتق گیری و انتگرال گیری عددی
- ۹ - حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲ به روش عددی
- ۱۰ - روش حداقل مربعات

*چون "برنامه نویسی کامپیوتر" به عنوان یک واحد ز دروس اصلی برنامه کاردانی الکترونیک میباشد ، دانشجویان به اصول اولیه در این مورد آشنایی دارند .

مدارات ۲

۰۴



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : (مدار ۲ دوره کاردانی)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- پاسخ حالت گذرا و پایدار مدارات
 - حالات عمومی و تجزیه و تطویل معادلات دیفرانسیلی که در حل مدارات مورد استفاده قرار میگیرند
 - مؤلفه های گذرا و پایدار جریان
 - مدار RL ، RC و RLC سری با ورودی DC
 - حالات گذرا و پایدار مدارات فوق با ورودی سینوسی
- ۲- تبدیل لاپلاس
 - تعریف تبدیل لاپلاس و کاربرد آن
 - صفروقطب و نواحق همگرائی تابع تبدیل لاپلاس
 - تبدیل لاپلاستوابع تک پله ای، نمائی، خطی، پالسی، ایمپالسی و جدول لاپلاس
 - قضایای مهم تبدیل لاپلاس
 - عکس تبدیل لاپلاس با تابع کیدبرروی تجزیه کسرها
 - تبدیل لاپلاس برای مشتق و انتگرال توابع
 - قضایای مقدار اولیه و نهایی
- ۳- کاربرد تبدیل لاپلاس در حل مدار
 - مدارهای RLC سری و موازی با ورودی DC و شرایط اولیه
 - رابطه بین جریان ولتاژ و قطعات در دامنه S
 - مسائل در خصوص شرایط اولیه در دامنه زمان



- حل مسائل با استفاده از قضیه جمع پذیری
- حالت عمومی گذرا با استفاده از ورودی ایمپالس واحد
- انتگرال و قضیه کنولوشن در حوزه زمان S و محاسبه ترسیمی و عددی آن
- ۴ - توپولوژی مدارها
 - تعاریف - یک گراف نمونه - شاخه ها و اختلاط شاخه ها - روش ولتاژگره ها
 - روش جریان حلقه ها و استفاده از جدول بدین منظور
- ۵ - حل مدار به طریق طقه و گره
 - مثالهای ساده و پیچیده - مسیرهای حلقه و گره - منابع مختلط
 - مسائلی در خصوص ترانسفرمر - منابع وابسته و جواب گذرا در خصوص این منابع
- ۶ - مدارهای معادل و قضایای شبکهها
 - شرایط معادل بودن مدارها - مدارهای معادل ستاره و مثلث
 - روش خلاصه کردن مدارها - شرایط تحقق فیزیکی مدارهای معادل
 - مدار معادل ستاره ترانسفرمر - اصل جمع پذیری - مدار معادل تونن
 - مدار معادل نورتن - قضیه معکوس پذیری - قضیه جبران
 - قضیه ماکزیمم توان انتقالی - مدار معادل سیستمهای با منابع وابسته
- ۷ - دیاگرامهای مکان هندسی (Locus Diagrams)
 - صفحه Z و صفحه W و مسائل مربوط به آنها
 - صفحه امپدانس و صفحه دمیتانس و کاربرد مدارهای آنها
 - مدارهای سری و موازی RLC با فرکانس متغیر و خازن متغیر
 - انتقال نقطه به نقطه از صفحه s به صفحه دیگر
 - محاسبه ولت آمپر، توان اکتیو و توان راکتیو با استفاده از دیاگرامهای فوق
- ۸ - عملیات گرافیکی روی صفحه S
 - عملیات گرافیکی با تجزیه تابع $F(S)$ به کسرهای جزئی
 - مفهوم مکان هندسی ریشهها
 - مکان هندسی ریشهها برای تابع $F(S)$ به صورت خارج قسمت دو کثیرال جمله
 - تعیین پاسخ فرکانسی به طریق گرافیکی

۹ - دیاگرامهای بُد (Bode Plots)

- نیروسیل - اصول دیاگرام بُد - دیاگرام بُد برای چندتابع نمونه
- دیاگرام بُد برای کسره های معکوس - تصحیح دیاگرام بُد - دیاگرامهای اختلاف فاز

۱۰ - سنتز مدارهای غیرفعال

- منحنی های راکتانس و سپتانس
- قطعات غیرفعال در مدارهای سری و موازی و سری و موازی کردن آنها و حالت مختلط
- فرمولهای عمومی امپدانس در دامنه S و تغییر آن
- مقدمه سنتز مدارها
- روش کاور (Cauer) و روش فاستر (Foster) در سنتز مدارها
- امپدانس مشخصه و تصویری در شبکه های دو سمتی
- سنتز مدارهای دو سمتی با استفاده از امپدانس تصویری

منابع

1- Linear Electronic Circuits BY: W.L. CASSELL

2- Network Analysis BY: VAN VALKENBERG

۳- نظریه اساسی مدارها و شبکه ها (دردو حلد) نوشته : چارلز دسوروارنست کوه
ترجمه : پرویز حبه دارما رالانی



آزمایشگاه مدارات الکتریکی ۲

۰۵



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : مدارات الکتریکی ۲

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- آزمایش پاسخ مدار RLC به سیگنال سینوسی .
- آزمایش پاسخ مدار RLC به سیگنال پالسی .
- بررسی قضایای شبکه‌ها با استفاده از شبکه‌های دو سمتی ساده .
- رسم پاسخ فرکانسی برای چند شبکه RLC .
- اندازه‌گیری امپدانس مشخصه ، امپدانس تصویری و ثابت‌های انتقال و انتشار با بار تطبیق شده برای چند شبکه ساده .
- طراحی و آزمایش چند فیلتر غیرفعال به روش کاور *Cauer* .
- طراحی و آزمایش چند فیلتر غیرفعال به روش فاستر *Foster* .

دیجیتال ۲ (اجزاء کامپیوتر)

۵۶



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : (دیجیتال دوره کاردانی)

سرفصل دروس (۵۱ ساعت) :

- ۱ - محاسبات (مراجع ۴۰۲)
 - واحد منطقی محاسبات (Arithmetic Logic Unit)
 - جمع بی سی دی (BCD) - ضرب و تقسیم
- ۲ - سیستم های ترکیبی (برداشت مدولار) (مراجع ۱)
 - هازارد در مدارات منطقی ترکیبی (Circuit Hazards)
 - استفاده از تکرار مدارها (Iterative Circuits)
 - تابع های قرینه (Symmetric Functions)
 - تشخیص مدارات غیر سری - موازی
 - مدارات کلیدی شاخه ای - آرایه های سلولی (Cellular Arrays)
- ۳ - طراحی مدارات ترتیبی همزمان (مراجع ۲۰۱)
 - کاهش وضعیت های درونی (Reduction of Internal States)
 - جدول وضعیت ها به صورت نا کامل (State Minimization)
 - استخراج عناصر ما کسیمال همماز (Extraction of Maximal Compatibles)
 - تعیین وضعیت (State Assignment)
 - تعیین وضعیت با استفاده از اصل دیواره بندی (Partition Principle)
 - تجزیه سیستم های ترتیبی (Decomposition of Sequential Systems)
 - تحلیل ماشینهای ترتیبی (Analysis of Sequential machines)
- ۴ - طراحی مدارات ترتیبی غیر همزمان (مراجع ۵ و ۵)
 - دیاگرام های زمانی (Timing Diagrams)

- دیاگرامهای وضعیت و جریان (State Diagrams And Flow Tables)
- کاهش وضعیتهای درونی و ادغام (Internal State Reduction, Merging)
- تعیین وضعیت ثانویه (Secondary State Assignment)
- توابع تحریک و توابع خروجی ثانویه (Secondary Excitation And Output Functions)
- مدارات مربوطه در اشل LSI
- جنبه‌های پیشرفته‌تر در تعیین وضعیت (More Advanced Aspects)
- مازار در مدارهای مربوطه (Circuit Hazards)

- ۵ - تست مدارات منطقی و طراحی قابل اطمینان (مرجع ۱)
- تولید رشته‌های تست کننده برای مدارات ترکیبی (Generation of Test Sequences)
- تست مدارات ترتیبی
- طراحی مدارات منطقی مقاوم در مقابل عیب و تست پذیر (Fault Tolerant And Testable Logic Design)

- ۶ - متدها و ابزارهای طراحی (مراجع ۴ و ۱)
- طراحی سیستم با استفاده از مدارات مجتمع

- طراحی در اشل VLSI
- طراحی با استفاده نسبی از IC (Semi-Custom IC Design)
- طراحی با کمک کامپیوتر

- ۷ - کنترل کننده‌ها (مراجع ۲ و ۳)
- نمونه یک کنترل کننده ساده
- نمونه یک پروسور ساده

مراجع

- 1- D.LEVIN, Design of Logic Systems, Van Nostrand, 1985
- 2- H. TAUB, Digital Circuits And Microprocessors, M.G, 1982
- 3- G.W. GAULT/ R.L. PIMMEL, Introduction to Microcomputer-Based Digital Systems, M.G., 1982
- 4- D.V. HALL, Microprocessors And Digital Systems, M.G., 1980
- 5- C.A. WIATROWSKY/ C.H. HOUSE, Logic Circuits And Microcomputer Systems



آزمایشگاه دیجیتال ۲

۰۷

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: دیجیتال ۲

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

- طراحی مدارات ترکیبی

مدار محاسبه‌ای، مدار کنترل

- طراحی مدارات ترتیبی همزمان

وضعیت‌ها و جداول مربوطه، مدار محاسبه‌ای، مدار کنترل ماشین، مدار کنترل زمان

- تست مدارات منطقی

طراحی مدارات غیرحساس به برخی از عیب‌ها

- طراحی با استفاده از مدارات یکپارچه

- طراحی با کمک کامپیوتر با استفاده از یک نرم‌افزار موجود مثل میکرولاجیک

- طراحی یک پروسور ساده



فیزیک الکترونیک

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک و ریاضیات مهندسی

۰۸

سرفصل دروس (۵۱ ساعت)

- ساختمان اتمی

- سطوح و باندهای انرژی ، هادی، عایق ، نیمه هادی ، هدایت و ترک زوج الکترون و حفره نیمه هادی طبیعی ، ناخالصها ، خواص الکتریکی ژرمانیوم و سیلیسیم ، تجزیه و ترکیب یارها ، حاملها (اقلیت و اکثریت) ، اتصال PN

- تشکیل دیود ، رابطه ولت آمپر ، اثر حرارت و نور ، خاصیت مقاومتی و خازنی فتوولتائیک ، ...

- اشاره ای به تکنولوژی ساخت

- اشاره ای به خواص فیزیکی و نحوه عمل حاملها و طرز کار و ساخت ، اثر حرارت و نور بر روی ترانزیستور معمولی (BIPOLAR) و اثر میدان UJT ، TRIAC ، SCR ، FLD ، IG-FET ، F-FET ،



سیستمهای خطی و کنترل ۱



۰۹

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدارهای الکتریکی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- مقدمات و تعاریف (طبقه بندی سیستمها - سیستمهای کنترل مدار باز و بسته سیستمهای خطی)
- مدلسازی سیستمهای خطی (معادلات دیفرانسیل - تابع تبدیل - صفرها و قطبها)
- حل سیستمهای خطی در میدان زمان (انتگرال کنولوشن)
- پاسخ زمانی سیستمها با استفاده از تابع تبدیل سینوسی (دیاگرام - نایکوئیست - دیاگرام بودونیکلز)
- پایداری سیستمها (روشهای راث هرولیتس ، نایکوئیست)
- سیستمهای کنترل (مدار باز - با فیدبک - ترتیبی و غیره - ضرائب خطا - محرکها و اندازه گیرها - جبران کننده ها)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : (الکترونیک ۲ دوره کاردانی)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- فیزیک قطعات نیمه هادی
- توزیع انرژی الکترونها در فلزات
- تابع فرمی دیسراک
- حیگالی حالت ها
- رها شدن الکترون از فلزات
- تمرکز حاملها در نیمه هادی خالص
- سطح فرمی در نیمه هادی های ناخالص
- ساختمان باندهای اتصال P-N در حالت مدار باز
- دیود تونسل
- فرمول های اساسی نیمه هادیها
- رابطه ولتاژ - جریان دیود P-N
- پاسخ حرارتی دیود P-N
- خازن انتشاری دینامیک
- جریانهای درون یک ترانزیستور
- پارامتر α در ترانزیستور
- تجزیه و تحلیل نواحی قطع و اشباع ترانزیستور
- ۲- تقویت کننده های صوتی قدرت
- خصوصیات ترانزیستورهای قدرت
- تقویت کننده قدرت کلاس A امیتر مشترک



- تقویت کننده قدرت با کوبلینگ ترانسفورمر
- تقویت کننده قدرت کلاس B بوش پول
- تقویت کننده های Complementary Symmetry
- تقویت کننده های قدرت کلاس C
- ۳- تقویت کننده های بانک باریک (Tuned Amp.)
 - مدارهای تنظیم (Tuned)
 - تقویت کننده های باندا ریک یک طبقه
 - تقویت کننده های باندا ریک چند طبقه
 - پایدار ی در تقویت کننده های باندا ریک
 - تقویت کننده باندا ریک با استفاده از IC
- ۴- پاسخ فرکانسی تقویت کننده های یک طبقه و چند طبقه
 - پاسخ فرکانسی تقویت کننده های یک طبقه
 - پاسخ فرکانسی تقویت کننده های امیتر مشترک
 - پاسخ فرکانسی تقویت کننده های کلکتور مشترک
 - پاسخ فرکانسی تقویت کننده های بیس مشترک
 - پاسخ فرکانسی تقویت کننده چند طبقه
 - محاسبه تقریبی قطب اصلی
 - آنالیز ثابت زمانی مفر
 - پاسخ فرکانسی تقویت کننده امیتر مشترک دو طبقه
 - پاسخ فرکانسی تقویت کننده دو طبقه امیتر مشترک - بیس مشترک (Cascode)
 - رابطه بین پاسخ فرکانسی و پاسخ زمانی
- ۵- تقویت کننده های با فیدبک
 - طبقه بندی تقویت کننده ها
 - مفهوم فیدبک



- بهره انتقالی با فیدبک
- مشخصات عمومی تقویت کننده های با فیدبک منفی
- امپدانس ورودی و خروجی
- روش تجزیه و تحلیل تقویت کننده های فیدبک دار
- فیدبک ولتاژ- سری ، ولتاژ- موازی ، جریان - سری و جریان - موازی

۷- پاییداری نوسان سازها

- اثر فیدبک روی پهنای باند تقویت کننده ها
- تابع انتقالی تقویت کننده های دو قطب با فیدبک
- تابع انتقالی تقویت کننده های سه قطب با فیدبک
- آنالیز تقریبی یک تقویت کننده چند قطب با فیدبک
- پاسخ فرکانسی تقویت کننده با فیدبک از نوع ولتاژ- موازی، ولتاژ- سری، جریان- موازی و جریان - سری
- پاییداری
- محدوده بهره و فاز از نظر پاییداری
- جبران پاسخ فرکانس
- جبران توسط قطب اصلی
- جبران توسط قطب صفر
- جبران توسط مدار فیدبک
- نوسان سازهای سینوسی
- نوسان ساز RC
- نوسان ساز با استفاده از مدارات تشدید
- فرم عمومی مدار نوسان ساز
- نوسان ساز بیل ویسن
- نوسان سازهای کریستالی
- پاییداری فرکانس



مناهج

- 1- Integrated Electronics Millman
- 2- Analysis and design of analog integrated circuits
Gray- Meyer
- 3- Microelectronics Millman
- 4- Electronic Circuits (Discrete and integrated)

SCHILLING - BELOVE



آزمایشگاه الکترونیک ک ۳

۱۱

تعداد واحد : ۱

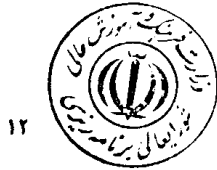
نوع واحد : عملی

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- آزمایش تقویت کننده کلاس A .
- آزمایش تقویت کننده با کوپلاژ مستقیم، RC و ترانس .
- آزمایش تقویت کننده کلاس B ، بوش پول و متقارن مکمل .
- آزمایش تقویت کننده تیون شده کلاس B و C .
- آزمایش تقویت کننده با ندباریک با استفاده از IC .
- تعیین پاسخ فرکانسی آمپلی فایر چند طبقه (ترازیستوری و IC) .
- تقویت کننده با فیدبک منفی .
- آزمایش انواع مختلف نوسان سازها .

الکترومغناطیس



۱۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک الکتریسته (دوره کاردانی)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- یادآوری قوانین الکترواستاتیک و بیان برداری معادلات درفضا
- شرایط حدی در الکترواستاتیک
- معادلات بواسون ولابلانس وانرژی سیستمهای الکترواستاتیک
- مفهوم پلاریزاسیون الکتریکی
- مدل ساده عایقها
- یادآوری و بیان برداری قانون آمپروفییه استوکس
- دو قطبی مغناطیسی
- شرایط حدی در الکترومغناطیس
- انرژی میدان مغناطیسی
- مفهوم پلاریزاسیون مغناطیسی
- مواد مغناطیسی
- مدارهای مغناطیسی
- کاربرد معادلات لابلانس در حل مسائل الکترواستاتیک و الکترومغناطیس
- معادلات ماکسول
- قانون فارادی
- بیوستگی بار الکتریکی
- توابع بتا دسیسل
- مفهوم تاخیر پرتا نسیل



تکنیک پالس ۲

۱۳

تعداد دواحد : ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز : مدارات ۲

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

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



آزمایشگاه تکنیک پالس

۱۴

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : تکنیک پالس ۲

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- آزمایش پاسخ مدارهای RLC به سیگنالهای پالس.
- پاسخ آمپلی فایر معمولی به ورودی پالس.
- آزمایش آمپلی فایرهای جبران شده جهت تقویت سیگنالهای پالس.
- آزمایش مدار اشعیت تریگر.
- آزمایش مدار مولتی وایبراتورهای مختلف با استفاده از ترازیستور و IC .
- آزمایش مدار چا پر.
- مدار تولیدکننده موج پله پله ای.
- تولید پالس با استفاده از دیود تونلی.
- آزمایش تولید پالسهای با پهنای کنترل شونده با استفاده از تقویت کننده عملیاتی.

ماشین های الکتریکی



۱۵

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترومغناطیس ، (مدار ۲ کاردانی)

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت)

۱ - اصول کلی تبدیل انرژی الکتریکی، الکترومغناطیسی و مکانیکی به هم

- تعادل انرژی - نیروی مکانیکی و انرژی

- انرژی در مدارهای مغناطیسی و میدان مغناطیسی

۲ - ترانسفورماتور

- مدار مغناطیسی کار بردی و روابط کلی

- ترانس ایده آل و مدار معادل آن

- مدار معادل ترانسفورماتور

- افت ها و آزمایش ترانس در حالت های اتصال کوتاه و بار

راندمان و تکنیک های خنک کنندگی در ترانس

- ترانس سه فاز و اتصالات مختلف ستاره - مثلث و محاسبات آنها

۳ - ماشین های DC

- عکس العمل آرمیچر - کموتاسیون - سیم بیخ جبران کننده

- تجزیه و تحلیل مدار الکتریکی معادل از منطقه خطی تا منطقه اشباع

- تجزیه و تحلیل مدار مغناطیسی

- آنالیز حالت پایدار - آنالیز حالت دینامیکی

- کنترل سرعت در موتور DC - کار برد ماشین های DC

۴ - موتورهای القایی

- حوزه میدان مغناطیسی دوار دوفاز و سه فاز

- ماشین های چندقطبی

- لغزش و گشتاور در انواع موتورهای ازیبی ساری تابار کامل و راه اندازی

- مدار معادل

- راه اندازی و کنترل سرعت به کمک مقاومت اهمی

۵ - موتورهای تک فاز

- قطب چا کدار - فاز جدا گانه - موتورهای خازنی - موتورهای دغعی

- موتورهای هیستریزیس - موتور سری - موتور یونیورسال

۶ - موتور سنکرون

- اساس کار - طریقه راه اندازی - اثر تغییرات در بار - گشتاور

- مقایسه موتور سنکرون و آسنکرون - کاربرد



آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی

۱۶



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ماشینهای الکتریکی

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- اندازه گیری های مختلف بر روی ترانس یک فاز .
- اندازه گیری های مختلف بر روی ترانس ۳ فاز .
- آزمایشهای مختلف بر روی ماشینهای DC .
- آزمایش بر روی انواع موتورهای تک فاز .
- آزمایش بر روی موتور سنکرون .
- آزمایش بر روی موتور آسنکرون .

زبان تخصصی



۱۷

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: زبان عمومی (۲)

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

با استفاده از کتاب ESP مهندسی و همچنین متون تخصصی در زمینه الکترونیک، سعی خواهد شد تا مهارت خواندن و درک مطلب دانشجویان در زمینه متون فنی و همچنین یادگیری لغات کاملاً فنی رشته و بکارگیری آنها در مهارت‌های مختلف افزایش داده شود. بطوریکه دانشجویان در مراجعه به منابع انگلیسی زبان (کتاب و مجلات) و استفاده از آنها و همچنین استفاده از کاتالوگ‌های مختلف مشکلی نداشته باشند.



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات عمومی ۲ - ریاضیات کاربردی دوره کارشناسی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱ - معادلات دیفرانسیل جزئی
بدست آوردن معادله از روی ارتعاش نخ (معادله موج یک بعدی) - شرایط مرزی -
روش دالامبر در حل معادله موج - روش جدا سازی متغیرها - حل معادله لاپلاس در مختصات
دکارتی - کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادله با مشتقات جزئی - مثالهای کاربردی
- ۲ - توابع بیسل و چند جمله ای لژاندر
توابع بیسل - حل معادله بیسل - توابع تبدیل یافته بیسل - معادلات قابل تبدیل
به معادله بیسل - کاربرد توابع بیسل - حل معادله لاپلاس در مختصات استوانه ای -
چند جمله ای لژاندر - معادله لژاندر - حل معادله لاپلاس در مختصات کروی
- ۳ - توابع مختلط
توابع تحلیلی با متغیر مختلط - انتگرال گیری در صفحه مختلط - تئوری مانده ها
(Residues) - محاسبه انتگرال معین حقیقی با استفاده از تئوری مانده ها - انتگرال
مختلط عکس لاپلاس - شرایط پایداری - نگاهت کانفرمال

الکترونیک پیشرفته (مدارات مجتمع)

۱۹



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱ - تکنولوژی ساخت مدارات مجتمع

- پروسه های اولیه در ساخت مدارات مجتمع

مقاومت الکتریکی سیلیکون - نشر ناخالصی در نیمه هادیها - خصوصیات الکتریکی

لایه های ناخالص - فتولیتوگرافی (Photo Lithography)

رشد اپیتاکسیال (Epithaxial Growth) - کشت یون

- ساخت مدارات مجتمع دوقطبی

- قطعات فعال در مدارات مجتمع خطی

ترانزیستور NPN در مدارات مجتمع - ترانزیستور PNP در مدارات مجتمع

- قطعات غیرفعال در مدارات مجتمع خطی

ساخت مقاومت به وسیله نشر - مقاومتهای اپیتاکسیال - ساخت خازن در مدارات

مجتمع خطی - ساخت دیود زینر در مدارات مجتمع خطی - ساخت دیود اتصالی در

مدارات مجتمع خطی

- بهبود روش های اولیه

ایزولاسیون دی الکتریک روشهای همساز برای ساخت قطعات فعال و غیر فعال

با کیفیت بالا

- ماکزیمم توان مصرفی

۲ - تقویت کننده های عملیاتی

- تقویت کننده عملیاتی اولیه

- تقویت کننده دیفرانسیل

- تقویت کننده دیفرانسیل با کویلازا میتر



- مشخصه انتقالی تقویت کننده دیفرانسیل
- تجزیه و تحلیل مدار داخلی یک تقویت کننده عملیاتی
- جریانها و ولتاژهای آفست در تقویت کننده عملیاتی و تغییرات آنها در اثر درجه حرارت

- اندازه گیری پارامترهای تقویت کننده عملیاتی
- پاسخ فرکانسی تقویت کننده عملیاتی
- جبران به وسیله قطب اصلی
- جبران به وسیله صفر-قطب
- جبران از طریق پیش فاز
- پاسخ تقویت کننده عملیاتی به ورودی تک پله

۳- نویز در مدارات مجتمع

Flicker Noise, Thermal Noise, Shot Noise منابع نویز

Avalanche Noise, Burst Noise

- مدل نویز در قطعات داخلی مدارات مجتمع
- محاسبات نویز در مدارات مجتمع
- منابع تولید نویز در ترانزیستورهای دوقطبی و ترانزیستورهای اثر میدانی
- عمل فیدبک در عملکرد نویز
- عملکرد نویز در آرایش های دیگر ترانزیستور (بیس مشترک، کلکتور مشترک و تقویت کننده تفاضلی)

- نویز در تقویت کننده های عملیاتی - پهنای باند نویز

- راه های دیگر جهت تعیین عملکرد نویز (Noise Temperature, Noise Figure)

۴- کاربردهای خطی تقویت کننده عملیاتی

- تقویت کننده های معکوس، غیر معکوس، تفاضلی، جمع کننده، انتگرال گیر و مشتق گیر

- فیلترهای فعال (پائین گذر- بالاگذر- میان گذر- میان نگذر)

- مدار جبران تاء خیر - میدل ولتاژ به جریان

- تقویت کننده باندهای یک با استفاده از تقویت کننده عملیاتی

- رگولاتورهای ولتاژ

۵ - کاربردهای غیرخطی تقویت کننده عملیاتی

- مدارهای مقایسه کننده و اشمیت تریگر - مولدهای موج مربعی و مثلثی

- مدارهای نمونه گیری و نگهداری - مبدل های AC به DC دقیق

- تقویت کننده های لگاریتمی و آنتی لگاریتمی

- ضرب و تقسیم آنالوگ

ضرب کننده لگاریتمی - ضرب کننده Quarter Square

ضرب کننده Triangle- Averaging - ضرب کننده نسبت جریانی

ضرب کننده Trans Conductance متغیر - ضرب کننده تقسیم زمانی

تقسیم کننده آنالوگ - مدارات محذور کننده و جذرگیرنده

۶ - آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ

- مولتی پلکسرها - مولتی پلکسریا کلیدهای JFET, MOSFET

- مبدل های دیجیتال به آنالوگ - مبدل های آنالوگ به دیجیتال

منابع

1- Analysis And Design of Analog Integrated Circuits BY: Gray & Meyer

2- Operational Amplifier Design And Application

BY: Graeme, Tobey & Huelsman

3- Integrated Electronics

Analog And Digital Circuits And Systems

BY: Millman & Halkias



آزمایشگاه مدارات مجتمع

۲۰



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : الکترونیک پیشرفته

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- آزمایش تقویت کننده تفاضلی
- آزمایش برروی تقویت کننده عملیاتی و اندازه گیری پارامترهای مختلف آن.
- بررسی ولتاژ جریبان آفست در تقویت کننده عملیاتی.
- آزمایش مدارهای جمع کننده ، مشتق گیر و انتگرال گیر.
- آزمایش فیلترهای مختلف فعال با استفاده از تقویت کننده عملیاتی.
- مدارهای رگولاتور ولتاژ و یکسوسازی دقیق .
- مدارهای مولد موج مربعی ، مثلثی و نمونه گیری با استفاده از تقویت کننده عملیاتی .
- مدارهای تقویت کننده لگاریتمی و آنتی لگاریتمی.
- مدار ضرب کننده لگاریتمی.
- مبدل های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ .



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : (دیجیتال دوره کاردانی)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- حافظه ها
 - فلیپ فلاپ و حافظه - انواع حافظه ها - رام ها RAMS - تکنولوژی ساخت
 - رم ها PROMS, EPROMS, EAROMS, ROMS
 - RWM ما (Read/Write Memories)
- ۲- انتقال اطلاع، اعمال منطقی و انشعاب (Data Transfer Instructions, Branching)
 - دستورهای انتقال اطلاع
 - انتقال اطلاع به /از ورودی/خروجی
 - انتقال اطلاع به /از حافظه
 - تولید مدهای جدید آدرس (Criation of Additional Addressing Modes)
 - انتقال اطلاع درون ریزپردازنده ها (Transfer of Data Within The Microprocessor)
 - اعمال منطقی - نمودار جریان
 - حلقه در برنامه - تاخیر نرم افزاری (Software Delays)
- ۳- اسمبلی برنامه و شبیه سازی (Program Assembly And Simulation)
 - زبانهای برنامه نویسی - تهیه نرم افزار
 - برنامه های اولیه برای اسمبلر (Assembler Source Programs)
 - اسمبل کردن دستی (Manual Assembly)
 - دایرکتیوهای اسمبلر دستورات مجازی (Assembler Directives- Pseudo Instructions)



- ۱ - اسمبلر با دو گذرگاه
(Two Pass Assembler)
- ۲ - ماکروها (Macros) - شبیه سازی (Simulation)
- ۳ - استاک و زیر برنامه
- زیر برنامه ها
(Conditional Calls And Returns) - فراخوانهای شرطی و برگشتها
(Passing Parameters) - رد کردن پارامترها
- فرم بندی و مدرک سازی برای زیر برنامه ها
(Subroutines Documentation)
(Modular Program Structure) - ساختمان مدولار برنامه
- شبیه سازی در زیر برنامه ها
- ۴ - اعمال ریاضی
- اعداد صحیح دوتایی
(Two's Complement Numbers)
- اعداد متمم دو
- اعداد BCD - اعداد دکسری - اعداد حقیقی
- ۵ - ورودی / خروجی های تحت کنترل برنامه
(Isolated I/O)
- ورودی / خروجی تصویر شده روی حافظه
(Memory Mapped I/O)
- پرت های MSI - انتقال موازی اطلاع - پرت های قابل برنامه ریزی
- بین های ورودی / خروجی ریزپردازنده ها
(Line Drivers)
- مشخصات الکتریکی - راه اندازهای خط و گیرنده ها
- پایانه سازی (Termination) - استانداردها
- ۶ - توقف ها و دستیابی مستقیم به حافظه
(Interrupts And Direct Memory Access "DMA")
- توقف ها (Interrupts) - سازمان توقف ها در ۸۰۸۵ - تقدم توقف
- بافرهای FIFO
(First/in , First/out Buffers)
- تایمرها - ملاحظات در کاربرد توقف ها - دستیابی مستقیم به حافظه
- ۷ - وسایل جانبی
- صفحه کلید - صفحه نمایش - نوار کاغذی - نوار مغناطیس - کارت رید



- فلاپی دیسک - جیب های محاسباتی
- APU ها (Arithmetic Processing Units)
- واحدهای پردازش ریاضی
- ۹ - طراحی سیستم میکروپروسور
 - آنالیز محتوی (Context Analysis)
 - مشخصات وظایف (Functional Specifications)
 - محدودیت های طرح - تقسیم بندی پروژه - انتخاب ریزپرداز
 - اجرای سخت افزار - اجرای نرم افزار - تست و رفع نقص - نگهداری
- ۱۰ - میکروپروسورهای ۱۶ بیتی
 - ریزپرداز مرکزی وساعت - حافظه - ورودی / خروجی - باس داخلی
 - طول کلمه (Word Length) - برد آدرس (Addressing Range)
 - سیستم - زبان برنامه نویسی اسمبلی
 - اینترفیس (Interface)

منابع

- 1- K.L. Short, Microprocessors And Programmed Logic, P.H., 1981
- 2- D.V. Hall, Microprocessors And Digital Systems, M.G., 1980
- 3- Z8000 CPU Reference Manual, Zilog, 1982
- 4- Motorola MC 68000, P.H., 1985



آزمایشگاه میکروپروسسور ۲

۲۲

تعداد واحد : ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: میکروپروسور ۲

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- آشنائی با دستگاه آزمایشگاهی ، شروع کلیدها ، بارکردن ، اجرا .
 - انتقال اطلاع بین درگاه ورودی / خروجی ، حافظه و رجیسترها .
 - دستورهای پرش ، وقفه ، احنا ریز بر برنامه ، کار با ذخیره (Stack) .
 - دستورهای محاسباتی و منطقی .
 - کار با اسمبلر و دستورهای نومونیک .
 - برنامه نویسی اسمبلی ساختاری (مدولار) .
 - کار با وسایل جانبی نظیر صفحه کلید ، صفحه نمایش ، دیسک ، چاپگر و اینترنت .
 - فیس های مربوطه .
 - یک سیستم حداقل میکرو کامپیوتر .
 - آشنائی با ریزپردازنده های جدیدتر (۱۶ بیتی و ۳۲ بیتی) و هم پردازنده ها .
- (Coproprocessors)



سیستم‌های اندازه‌گیری الکترونیکی و دیجیتال

۲۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱- ولت‌متر با ورودی *FET* .
- ۲- ولت‌متر الکترونیکی با استفاده از ترموکوپل .
- ۳- مالتی‌متر آنالوگ .
- ۴- ولت‌متر دیجیتال از نوع دندانه‌اره‌ای .
- ۵- ولت‌متر دیجیتال از نوع پله‌ای .
- ۶- ولت‌متر دیجیتال با استفاده از انتگرال‌گیر .
- ۷- اندازه‌گیری برداری امپدانس .
- ۸- اندازه‌گیری برداری ولتاژ .
- ۹- اندازه‌گیری ولتاژ توان رادیویی .
- ۱۰- اسیلوسکوپ حافظه‌دار .
- ۱۱- فرکانس متر دیجیتال .
- ۱۲- ثبت‌کننده‌های دیجیتال .
- ۱۳- پتانسیومتر خودکار .



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : (الکترونیک ۲ و الکترونیک صنعتی کاردانی)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱ - چهار لایه ها

- بررسی چند مدار جهت یادآوری دیویدهای چهار لایه ، تریستور ، دیاک ، تریاک و UJT
- مدارهای ساده کاربرد تریستوری و تریاک

۲ - لامپهای گازدار

- یونیزاسیون - شکست - مشخصه ولت آمپر
- تایراترون ، دیود تریود درخششی
- ایگنیترا ل - یکسوکننده کنترل شونده
- لامپهای جیوه ای - سدیم - فلورسنت - نئون

۳ - مدارهای کاربردی

- یکسو ساز قدرتی کنترل شونده (لامپی - قدرتی)
- یکسوکننده چند فاز کنترل شونده (لامپی - قدرتی)
- منابع نورانی و المنتهای فوتو حساس
- تایمرها (لامپی - الکترو مکانیکی - نیمه هادی)
- دستگاه های الکترونیکی برای ماشین های الکتریکی (استارترهای اتوماتیک)
- کنترل سرعت توسط چا پروا یینورتر
- کوره های حرارتی الکتریکی و کنترل الکترونیکی آنها
- تبدیل AC به DC و بالعکس



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ترم ۴ به بعد

سرفصل دروس :

هدف از ارائه این درس عبارت است از :

- ۱- آشنایی دانشجویان با طراحی
- ۲- شناخت قطعات ، نحوه کار با آنها ، استفاده از کاتالوگ و آشنایی با ریزه کاری هائی که در درس تئوری و آزمایشگاه نمی توان با آنها آشنا شد
- ۳- آشنائی با بازار تهیه قطعات و در نتیجه پیدا کردن روشهائی جهت جایگزینی و بازسازی
- ۴- آشنایی با پیاده کردن مدار روی صفحات چاپی و جاسازی آنها
- ۵- زیاد شدن اعتماد به نفس دانشجو و درک این مطلب که تئوری ها و آزمایشگاهها ضروری بوده و دارای کاربرد است

نحوه ارائه درس :

این درس به یکی از طرق زیر می تواند ارائه گردد

- ۱- طرح و ساخت یک مدار
- ۲- بررسی و تحقیق بر روی یک مطلب نسبتا جدید
- ۳- مطابق با درخواست کارخانه ها برای طراحی و ساخت یک سیستم کنترل الکترونیکی با نظر استاد و همکاری یک گروه دانشجو پروژه خواسته شده انجام میگردد



کنترل ۲

۲۶

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاساز : کنترل ۱

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- پروسسهای صنعتی (خطی کردن معادلات دیفرانسیل غیرخطی - تعیین مشخصه پروسسها به روش تجربی - تقویت با تابع تبدیل درجه یک پروسسهای با تاخیر زمانی - علل بوجود آمدن تاخیر زمانی - اثر تاخیر زمانی در عملکرد سیستمهای کنترل - مدل سازی پروسسها با یک ثابت زمانی و یک تاخیر - مدل سازی با دوتایم ثابت زمانی و تاخیر)
- پروسسهای مایع (کنترل ارتفاع - کنترل دبی - کنترل فشار - پروسس تانک بهم زنی مثالهای صنعتی از کنترل پروسس مایع)
- پروسسهای حرارتی (انواع پروسسهای حرارتی - مخلوط شدن - تبادل حرارت - تولید الکتریسته - مثالهای صنعتی از پروسسهای حرارتی)
- پروسسهای نورد (کنترل ضخامت - کنترل کشر)
- سیستمهای کنترل متفرقه (هواپیما - کشتی - اجسام هدایت شونده و غیره)
- کنترل کننده های ساختمانی (مرورساختمان کلی) کنترلرهای بادی از انواع (D-I-P) کنترلرهای الکترونیکی (D-I-P) ، شکل ظاهری کنترلرها - کنترلرهای دو وضعیتی
- تنظیم کنترل کننده ها (معیارهای تنظیم کنترلرهای D-I-P مانند معیارهای ZN-ITAE-IAE-ISE تنظیم کنترلرها برای پروسسهای ساده - آنالیز کنترلرهای دو وضعیتی) - کنترل مستقیم پروسسها توسط کامپیوتر (DDC) نحوه گردآوری اطلاعات و اندازه گیری و ارسال فرمانها توسط کامپیوتر
- کاربرد صنعتی
- کاربرد صنعتی با مثالهای و کنترل در صنایع شیمیائی ، سیمان ، آهن و فولاد .

آزمایشگاه کنترل

۲۷



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : سیستمهای خطی و کنترل ۱ (کنترل ۲ همزمان)

سرفصل دروس : (۲۴ ساعت)

- ۱- اندازه گیری ثابت سرعت K_v برای سیستم درجه ۲
- ۲- پاسخ فرکانسی در مدار حلقه باز Forward Path Freq. Response
- ۳- اندازه گیری ثابت زمانی از روی پاسخ حلقه باز
- ۴- اندازه گیری دره در حلقه بسته
- تنظیم اولیه
- پاسخ فرکانسی
- پاسخ برای حالت گذرا
- ۵- ناپایداری در اثر اضافه کردن قطب
- بررسی اثر اضافه کردن یک قطب به سیستم Forward - اندازه گیری فرکانس K_p در حالت نوسانی
- ۶- آزمایش جبران با تقدم زمانی (Lead Compensation)
- ۷- آزمایش جبران با تاخیر و تقدم زمانی (Lag-Lead Compensation)
- ۸- مدار کنترل سرعت موتور با فیدبک (Tacho Generator Feedback)
- ۹- آزمایش سیستم کنترل موتور dc به روش کنترل میدان (Field Control System)



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کنترل ۲ (ترم ۴ به بعد)

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱ - عناصر مختلف تولید
- عملیات یا پروسس - کنترل مرغوبیت - پژوهش و تحقیق
- ۲ - تولید انبوه واتوماسیون
- استاندارد کردن قطعات - کنترل عملیات صنعتی
- ۳ - صنعت فلزات مادر
- آهن ، فولاد ، مس - انواع کوره ها - فولادنورد - ریخته گری
- ۴ - صنعت چوب
- تعیین مشخصات مکانیکی چوب - استفاده از چوب در تولید کابینات
- ۵ - محصولات پلاستیکی والیاف مصنوعی
- ۶ - تولید شیشه
- ۷ - صنعت نفت و مشتقات آن



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کنترل ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

۱ - کلیات

- قانون تداوم - معادله برنولی - صفحه روزنه دار - شیرهای کنترل

۲ - فرستنده اختلاف فشار

- نوع بادی یانیماتیک - نوع الکترونیک - نوع ناقوسی وارونه

۳ - مکانیزم کنترل کننده‌ها

- نوع نیوماتیک - نوع الکترونیک

۴ - مثالهای صنعتی از کنترل

- کنسرو سازی - شیربایستورسزه - تولیدبخار و هوای فشرده - تهیه مطبوع

- کارخانه قند - کنترل راکتورها - کنترل ستون جداکننده مشتقات نفت خام

- صنعت تولید کاغذ - صنعت تولید الیاف مصنوعی

منابع

- 1- Fluid Mechanics BY: Victor Streeter
- 2- Process Systems Analysis and Control BY: Donald R. Coughonour & Koppel
- 3- Introduction to Electronic Control Engineering BY: Friedrich Frohr
- 4- Engineering Measurements And Instrumentation BY: L.F. Adams
- 5- Baily Meter Company
- 6- The Foxboro Company
- 7- Honeywell Regulator Company



۳۰

مخاطبات ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۳

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

مقدمه : شرح اجمالی اجزای یک سیستم ارتباط T نالوگ و معرفی پارامترهای سیستم.

تجزیه و تحلیل سیگنالهای ارادی (Deterministic):

- یادآوری سری فوریه .
- مفهوم فرکانسهای منفی .
- تعریف تابع ضربه و مفهوم T ن .
- یادآوری تبدیل فوریه و خواص آن .
- کانولوشن .
- طیف انرژی و طیف قدرت سیگنالها .
- همبستگی سیگنالها .
- تعریف سیگنالهای متعامد و سیگنالهای ناهمباز (Incoherent)
- تجزیه و تحلیل سیگنالهای رندام (Random):
- یادآوری تئوری احتمالات .
- بررسی برخی توابع توزیع میم .
- سیگنالهای رندام .
- سیگنال استیشننری Stationary
- سیگنال ارگادیک Ergodic
- طیف قدرت و همبستگی سیگنالهای رندام
- نویز در سیستمهای ارتباطی



- مفاهیم نویز سفید
- درجه حرارت نویزی و عرض باند نویزی
- انتقال سیگنال در باند پایه Baseband
- آشنائی با پارامترهای سیستم و با مفاهیم dB_m, dB_n, dB
- اعوجاج خطی سیگنال و روش ترمیم آن Companding
- نسبت سیگنال به نویز S/N
- S/N در سیستمهای تکرارکننده
- روشهای مدولاسیون آنالوگ:
- لزوم وفادار مدولاسیون
- نمایش یک سیگنال میان گذر Bp
- تبدیل هیلبرت و سیگنالهای تحلیلی
- معرفی و تجزیه و تحلیل مدولاسیونهای خطی VSB, SSB, DSB, AM
- روشهای تولید و آشکارسازی در مدولاسیونهای خطی
- ادغام با تقسیم فرکانسی FDM
- تجزیه و تحلیل مدولاسیونهای غیرخطی FM, PM
- عرض باند مدولاسیون و مفاهیم WBFM, NBFM
- روشهای تولید و آشکارسازی در مدولاسیونهای غیرخطی
- تاثیر نویز و تداخل در مدولاسیونهای مختلف:
- نمایش نویز میان گذر BP
- بررسی S/N در مدولاسیونهای غیرخطی
- تریشل در آشکارسازی FM, PM
- تکنیک Preemphasis and Deemphasis
- تداخل در مدولاسیونهای خطی و غیرخطی
- مقایسه سیستمهای مختلف مدولاسیون آنالوگ و کاربرد آنها.

فیلترها و سنسور مدار



۳۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدارات ۲ و الکترونیک ۳

سرفصل دروس (۵۱ ساعت)

- معادلات تعادل شبکه توابع شبکه : قطبها و صفرهای توابع شبکه
- آزمایش توابع - نقطه محرک - کاربرد تئوری مدول ماکزیمم
- خواص چند جمله‌ای هوروتیس - محاسبه باقیماندهها
- تئوری استورم
- دو قطبها و روشهای ترکیب آنها
- ترکیب ضرایب شکل پاسخ با ترورت
- تاخیر ماکزیمم پاسخ - تبدیلیهای فرکانسی
- مقدمه‌ای بر فیلترها غیرفعال و فعال
- تقویت کننده‌های عملیاتی در طرح فیلترهای فعال
- طرح یک فیلتر فعال پائین گذر
- فیلترهای برگشتی چند مرحله‌ای
- مدار فیلتر با استفاده از تقویت کننده با قدرت محدود
- تبدیل امپدانس منفی
- اشاره‌ای به مدمکان هندسی ریشه‌ها و کمک آن در طرح فیلتر فعال



پروژه ۲

۲۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ترم ۵ گرفته شود

سرفصل دروس :

هدف از ارائه ونحوه ارائه این درس نیز شبیه به پروژه ۱ ، در سطحی بالاتر ، می باشد .
این درس بیشتر در مواردی پیشنهاد می شود که پروژه ۱ مفضل بوده و بانظر استاد مربوطه در
پروژه ۲ تکمیل گردد .



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ۲ ما و احتمالات و دیجیتال ۲

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

۱- مباحث پایه

- مفاهیم کلی کار و ساختار مراکز سوئیچینگ (بخش شبکه Network شامل مراحل تمرکز، توزیع و بخش ترافیک، بخش کنترل)
- معرفی انواع سوئیچها از نظر بخشهای " شبکه، و " کنترل " (کنترل مستقیم کنترل چیستی، کنترل مشترک، کنترل گسترده، سوئیچهای سلکتوری سوئیچهای تقاطعی) (کراس پونیت)، شرح ما ترسیها - بیان مفاهیم سوئیچ زمانی)
- نحوه اجرای تمرکز، توزیع و بخش ترافیک با استفاده از سوئیچهای سلکتوری و ما ترسی

۲- تئوری ترافیک

- مفاهیم اولیه (ترافیک بعنوان یک فرآیند اتفاقی، واحدا اندازه گیری ترافیک، توزیع آماری و مدت مطالعات، درجه سرویس)
- بررسی و مقایسه سیستمهای مختلف حمل ترافیک (سیستمهای ضایعاتی و انتظاری سیستمهای با دسترس کامل و محدود، سیستمهای پیوندی و غیر پیوندی، بررسی ترافیک در شبکههای مرکب)
- اندازه گیری و پیش بینی ترافیک (روشها و وسایل اندازه گیری ترافیک، روشهای پیش بینی ترافیک، الگوریتم کروتیف)

۳- ساختمان شبکه تلفنی

- Routing Plan
- انواع ساختمان شبکه تلفنی و طرحهای مسیریابی (مسیریابی مستقیم یا واسطه و چندگانه و مقایسه آنها از نظر اقتصادی - شبکه های ستاره ای Mesh و مختلط ساختمان سلسله مراتب شبکه های کشوری و بین المللی)
 - طرح شماره گذاری Numbering Plan و انواع آن - تاثیر تکنولوژی سوئیچینگ بر طرحهای مسیریابی و شماره گذاری
 - طرح سیگنالینگ (انواع سیگنالها در شبکه تلفنی، تکنیکهای سیگنالینگ استانداردهای بین المللی)

۴- شناخت سیستمهای سوئیچینگ EMD در کشور

- نحوه برقراری ارتباط در سیستمهای « سوئیچینگ سلکتوری با کنترل مستقیم (ساختمان مراکز ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ شماره ای، انواع مولتیپل ها)
- آشنائی با مراکز تلفنی EMD و انواع آن - روشهای سیگنالینگ بکار رفته در این مراکز.
- طرز کار مراکز سلکتوری بین شهری STD (قسمتهای مختلف این مراکز - روش کنترل رجیستری در این مراکز - معرفی ساختمان شبکه تلفنی کشور و طرحهای مسیریابی و شماره گذاری آن)
- مباحث تکمیلی (اجزاء دستگاه تلفن مشترکین، سیستمهای سوئیچینگ دستی، میزهای فرمان)



آزمایشگاه سیستمهای سوئیچینگ تلفن

۲۴



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: تئوری سیستمهای سوئیچینگ

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

- ۱- آشنائی با کابل کا بلبندی
- ۲- آشنائی با دستگاه تلفن مشترکین و آزمایشات مربوطه
- ۳- آشنائی با چندین نمونه سوئیچ و انجام آزمایشات مناسب
- ۴- آشنائی با چندین نمونه سلکتور و انجام آزمایشات مناسب
- ۵- بررسی نقشه یک Register بخصوص از نظر نحوه انجام Routing Plan و آزمایشات مربوطه
- ۶- بررسی یک نمونه Translator از نظر نحوه Decoding ارقام.
- ۷- آشنائی با یک مرکز تلفن سلکتوری نمونه حداقل ۱۰۰ شماره ای و انجام آزمایشات مناسب
- ۸- آشنائی و کاربرد حداقل دو نمونه ترافیک سنچ

سیگنال پروسیسنگ دیجیتال

۳۵



تعداد واحد : ۲
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : ترم آخر
سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱ : مقدمه‌ای بر پردازش دیجیتال سیگنال .
- ۲ : آنالیز سیگنال با گسستگی زمانی و سیستم‌های خطی .
آنالیز سیگنال - خصوصیات سیگنال - تئوری پارامتر - انواع سیگنال با گسستگی زمانی - انجام عملیات (انتقال - وارون سازی - ضرب اسکالر و برداری - جمع اسکالر و برداری - کاهش و افزایش سرعت نمونه برداری) روی سیگنال - سیستم‌های دیجیتال خطی تغییرناپذیر با زمان .
- ۳ : تبدیل Z -
خصوصیات تبدیل Z (محدوده تقارب - حالت خطی - خصوصیت تاخیر - مشتق و ضرب $X(nt)$ در (nt) - کانولوشن - تئوری مقدار اولیه - تئوری مقدار نهایی) -
عکس تبدیل Z - آنالیز سیستم با گسستگی زمانی - بررسی سیستم دیجیتال خطی - کاربرد تبدیل Z در آنالیز سیستم با گسستگی زمانی .
- ۴ : طراحی فیلترهای دیجیتالی
طراحی فیلترهای دیجیتالی - تقریب سازی فیلترهای آنالوگ از دسترس (با تروورت پائین گذر - شیف پائین گذر - بیضوی پائین گذر) -
انتقال دو طرفه - معادلات طراحی فیلترهای دیجیتالی (پائین گذر - بالا گذر و میان گذر و میان نگذر) - تابع انتقال کلی فیلترهای دیجیتالی IIR - روشهای مختلف طراحی فیلترهای دیجیتالی IIR .
- ۵ : طراحی فیلترهای دیجیتالی FIR (Finite Impulse Response)
مشخصات فیلترهای دیجیتالی FIR - خصوصیات فیلترهای دیجیتال FIR - روش سری فوریه برای طراحی فیلترهای دیجیتالی FIR - فیلترهای دیجیتالی

نیم- باند- طراحی فیلترهای دیجیتالی FIR کمک کامپیوتر .

۶ : الگوریتم تبدیل سریع فوریه FFT و تبدیل گسسته فوریه (DFT)

تبدیل گسسته فوریه - عکس تبدیل گسسته فوریه - خصوصیات DFT - کانولوشن
دورانی - پاسخ فرکانسی DFT - توابع چگالی (تابع چگالی مثلثی - تابع چگالی
هیندگ - تابع چگالی همبندگ - تابع چگالی یکلمن و هریس - تابع چگالی کیسروپسل) -
تبدیل سریع فوریه FFT - کانولوشن سریع .

۷ : طراحی سیستمهای پردازش سیگنال

کاربرد سیستم پردازش سیگنال - روشهای طراحی سیستمهای پردازش سیگنال -
کاربرد آنالیز طبیعی - تعاریف لازم برای یک سیستم پردازشی طبیعی - آنالیز سیگنال
اکوستیک - طراحی پردازنده سیگنال آشکارا و نامرئی .

منابع :

- 1 - Digital Signal Processing D.J DEFatta- J.G. Lucus W.S. Hoclkiss
(Wiley 1988)
- 2 - Digital Processing of Signals M. Bellunger (Wiley 1989)
- 3 - Theory And Application of Digital Signal Processing L.R. Labiner
B. Gold (Printice Hall 1975)
- 4 - Applications of Digital Signal Processing A. Oppenheim (Printice-Hall)
- 5 - Digital Signal Processing A. Oppenheim R.W. Schafe (Printice-Hall)





تعداد واحد : ۲
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : ترم آخر
سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- ۱ : خلاصه در خصوص فیزیولوژی بدن انسان
ساختمان سلول - مایعات بدن - سیستم تنفسی - سیستم گردش خون - سیستم عصبی -
سیستم استخوانی ، ماهیچه‌ای - ساختمان قلب - هدایت الکتریکی قلب .
- ۲ : الکترودها و مبدل‌ها و تقویت‌کننده‌های بیوالکتریک
گردآوری سیگنال‌های بیوالکتریک - مسائل الکترودها - الکترودهای پزشکی -
الکترودهای ECG و EEG - فشارسنج - انواع فشارسنج - فاکتورهای سایت - مبدل‌ها -
مبدل‌های خازنی - مبدل‌های سلفی - مبدل‌های حرارتی - خصوصیات تقویت‌کننده‌های بیو
الکتریک .
- ۳ : دستگاه الکتروکاردیوگراف (ECG)
شکل موج‌های ECG - سیستم استاندارد اشتقاقی - بخش تقویت‌کننده ECG ساختمان یک
دستگاه ECG و قسمت‌های مختلف آن مانند واحدهای منحنی نگاره‌کابل‌های مربوطه ، ECG های
چندکاناله - نگهداری و حفاظت از دستگاه‌های ECG - عیب‌یابی دستگاه ECG .
- ۴ : اندازه‌گیری فشار فیزیولوژیکی
فشارهای فیزیولوژیکی - اندازه‌گیری فشار - اندازه‌گیری فشارخون - فشارسنج H_2O -
فشارسنج الکترونیکی - مبدل فشار - تقویت‌کننده فشار - طراحی تقویت‌کننده فشار - طراحی
تقریب‌کننده کاربر ac - طراحی مدار آشکارساز تقباض و انقباض - مشکلات اندازه‌گیری فشار
روش محافظت از مبدل فشار - اندازه‌گیری فشار خروجی قلب با استفاده از اندازه‌گیری جریان
خون - روش تکنیک رقیق سازی - روش رقیق سازی با رنگ - روش فیک - رقیق سازی با
حرارت) - اندازه‌گیری فشار سرعت راست قلب - دستگاه حجم سنج - فونوکاردیوگرافی -
وکتورکاردیوگرافی (VCG) - دستگاه سونداژ .

۵ : سیستم تنفسی انسان
 توانین بویلرز، چارلز، دالتون و هنری . قسمت‌های داخلی سیستم تنفسی - مکانیسم
 تنفس و روش تنظیم . دستگاه‌ها و مبدل‌های بکاررفته در آزمایش سیستم تنفسی اسپرومتر -
 دستگاه تجزیه و تحلیل کننده تنفس - دستگاه آنالیز CO_2 .

۶ : سیستم عصبی انسان
 آشنائی با سیستم عصبی انسان - آشنائی با دستگاه‌های بکاررفته برای اندازه‌گیری
 پارامترهای فیزیولوژیکی و تشریحی مغز - آشنائی با روش‌ها و وسایل بکاررفته در عکس
 برداری از مغز با اشعه X - آشنائی با روش‌ها و وسایل بکاررفته در اکوانسفالوگرافی -
 آشنائی با دستگاه الکتروانسفالوگرافی - آشنائی با دامنه، فرکانس و محل سیگنال‌های
 ECG - آشنائی با الکترودهای EEG - شرح کار و آشنائی با قسمت‌های داخلی دستگاه EEG .
 ۷ : آشنائی با دیگر وسایل پزشکی مانند وسایل بکاررفته در اتاق ICU/CC دستگاه
 سانتریفیوژ - کالری متر - اسپکتروفتومتر - دستگاه شمارنده گلبول‌های خون - دستگاه
 آنالیز PH خون - دستگاه فشارخون سنج مافوق صوت .
 ۸ : آشنائی با روش‌های ایمنی الکتریکی در محیط‌های بیمارستانی .

منابع :

- 1: Introduction to Biomedical Equipment Technology CARR - Brown (Wiley)
- 2: Bio Electronic Measurements D.A. Demarre - D. Michaels (Printce-Hall)
- 3: Introduction Tomedical Electronics B.R. Klein(Foulsham TAB)
- 4: BioEngineering A.T. Bahill (Printce-Hall)



مدارهای مخابراتی

۳۷



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مخابرات ۲

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

الف : آشنائی با مبانی

۱- فیلترها

۲- اصول طرح و مدارات فرکانس بالا

۳- منابع سیگنال

۴- تقویت کننده های قدرت کلاس D, S, C

۵- روشهای هترودین

ب : مدارات شامل

SSB, BSB, ASK, PSK, FSX, FM, PM, AM

- مدولاتورهای

- آشکارسازها

PCM , PAM

- مدولاسیونها

- فرستنده و گیرنده

- مالتی پلکس (FDM , TDM)

- مدولاسیون غیرخطی و آشکارساز

- گیرنده سوپرهترودین

- تسترکننده فرکانس ، دوپلکسها

- مدارات SQUALCH قطع کننده های نویز ، اینترفیسها AFC , AGC , ...

تاسیسات الکتریکی

۲۸



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشینهای الکتریکی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- خطرات برق ومقررات ایمنی
- استانداردهای مرغوبیت وسایل برقی
- سیمها وكابلهای برقی در تاسیسات خانگی وصنعتی
- وسایل کنترل
- وسایل حفاظت
- ظرفیت مجاز سیمها وكابلها بر اساس حداکثر درجه حرارت مجاز
- ظرفیت مجاز سیمها وكابلها
- طرح سیستم برق خانه های مسکونی زوشناشی ومدارهای قدرت ، مدارهای کنترل بارهای صنعتی (
- زمین کردن حفاظتی
- آزمون تاسیسات برق
- انجام پروژه

بررسی سیستمهای قدرت



۳۹

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ماشینهای الکتریکی

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- آشنائی کلی با مشخصات قدرت الکتریکی و شبکه‌آنها
- بررسی انواع شبکه‌های توزیع ، مشخصات ، محاسبه و موارد کاربرد آنها
- بررسی انواع خطوط انتقال ، مشخصات ، محاسبه و موارد کاربرد آنها
- اندوکتانس خطوط هوایی
- اثر مغناطیسی خطوط انتقال بر روی خطوط مخابرات
- کاپاسیتانس خطوط هوایی
- مشخصات الکتریکی کابلها و سیستمهای کابل
- مقاومت اهمی و تریپوستی
- روابط الکتریکی در خطوط انتقال و مدار معادل خطوط

فیزیکال الکترونیک پیشرفته

۴۰



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیکال الکترونیک

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)

- دیودهای نوری
- منحنی جریان و پتانسیل دیودهای نوری
- سلولهای خورشیدی و طرزکار آنها
- دتکتورهای نوری
- دیودهای لامپی ، طرزکار و ساختمان فیزیکی آنها
- اصول لیزرها ، طرزایجادتجمع منهای
- ایجادپالسهای غول پیکر
- نمونه‌های ازلیزرهای حالت جامد
- لیزرهای نیمه‌هادی و طرزساخت آنها
- کاربردعلمی ، صنعتی و مخابراتی لیزرها
- معرفی و شناسائی ادوات میکروویو با مقاومت منفی ذاتی شامل پدیده " کان "
- و " IMPATT " مثالهایی از کاربرد ادوات میکروویو