



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

الکترونیک عمومی

General Electronic

مقطع کاردانی پیوسته



گروه فنی و حرفه‌ای
ویژه دانشگاه ملی مهارت

بافت

عنوان گرایش: -
دوره تحصیلی: کاردانی پیوسته
نوع مصوبه: بازنگری
تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵

نام رشته: الکترونیک عمومی
گروه تحصیلی: فنی و حرفه‌ای
زیرگروه تحصیلی: علوم مهندسی
پیشنهادی: دانشگاه ملی مهارت

برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی، در جلسه شماره ۵ تاریخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۵ شورای تخصصی سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه ملی مهارت پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته الکترونیک عمومی مصوب جلسه ۱۳ تاریخ ۱۳۹۸/۰۵/۱۴ شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه ملی مهارت پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر ابوالفضل واحدی
معاون آموزشی
و رئیس شورای تخصصی سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی

دکتر رضا نقی‌زاده
مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی





جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

الکترونیک عمومی

General Electronics

مقطع کاردانی پیوسته



ویژه دانشگاه ملی مهارت

گروه تحصیلی فنی و حرفه‌ای
زیرگروه تحصیلی برق و کامپیوتر



فصل اول: مشخصات کلی	۴
۱-۱- مقدمه	۵
۱-۲- تعریف	۵
۱-۳- هدف	۵
۱-۴- اهمیت و ضرورت	۵
۵-۱- توانایی فارغ التحصیلان	۵
۱-۶- مشاغل قابل احراز	۶
۱-۷- طول دوره و شکل نظام	۶
۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو	۶
۱-۹- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)	۷
۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)	۷
فصل دوم: جدول های واحدهای درسی	۸
۲-۱- دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی	۹
۲-۲- دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی	۹
۲-۳- دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی	۹
۲-۴- دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی	۱۱
۵-۲- ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی	۱۲
۲-۵-۱- نیمسال اول	۱۲
۲-۵-۲- نیمسال دوم	۱۲
۲-۵-۳- نیمسال سوم	۱۳
۳-۵-۴- نیمسال چهارم	۱۳
فصل سوم: سرفصل دروس	۱۴
۳-۱- درس ریاضی عمومی ۱	۱۵
۳-۲- درس فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۱۷
۳-۳- درس تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱	۱۹
۳-۴- درس تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱	۲۱
۳-۵- درس آزمایشگاه مدارهای الکتریکی ۱	۲۳
۳-۶- درس مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۲۵
۳-۷- درس میکرو کامپیوتر ۱	۲۵



۲۹.....	۳-۸- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱
۳۱.....	۳-۹- درس الکترونیک ۱
۳۳.....	۳-۱۰- درس آزمایشگاه الکترونیک ۱
۳۵.....	۳-۱۱- درس ریاضی کاربردی
۳۷.....	۳-۱۲- درس شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی
۳۹.....	۳-۱۳- درس نرم‌افزارهای تخصصی ۱
۴۱.....	۳-۱۴- درس برنامه سازی رایانه ای مقدماتی
۴۳.....	۳-۱۵- درس طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه
۴۵.....	۳-۱۶- درس الکترونیک ۲
۴۷.....	۳-۱۷- درس آزمایشگاه الکترونیک ۲
۴۹.....	۳-۱۸- درس الکترونیک صنعتی
۵۱.....	۳-۱۹- درس آزمایشگاه الکترونیک صنعتی
۵۳.....	۳-۲۰- درس ماشین‌های الکتریکی
۵۵.....	۳-۲۱- درس آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی
۵۷.....	۳-۲۲- درس کنترل کننده های صنعتی
۵۹.....	۳-۲۳- درس زبان فنی
۶۱.....	۳-۲۴- درس پروژه
۶۲.....	۳-۲۵- درس کارآموزی
۶۳.....	۳-۲۶- درس کارآفرینی و مدیریت کسب و کار
۶۵.....	۳-۲۷- درس ایمنی و بهداشت محیط کار
۶۸.....	۳-۲۸- درس مباحث ویژه
۶۹.....	۳-۲۹- درس کاربرد ابزار دقیق و کنترل
۷۱.....	۳-۳۰- درس سیستم‌های نهفته با میکروکنترلرهای ۸ بیتی
۷۳.....	۳-۳۱- درس مدارهای مجتمع خطی
۷۵.....	۳-۳۲- درس مدیریت هوشمند ساختمان
۷۷.....	۳-۳۳- درس پردازش تصویر و بینایی ماشین
۷۹.....	۳-۳۴- درس تاسیسات الکتریکی
۸۱.....	۳-۳۵- درس کاربرد الکترونیک در پزشکی
۸۳.....	پیوست ها
۸۶.....	پیوست ۱
	پیوست ۲



فصل اول: مشخصات کلی



۱-۱- مقدمه

با توجه به رشد و توسعه فناوری‌های نوین و ارتباط آن با رشد الکترونیک، این رشته فراز و نشیب‌های زیادی را طی کرده است. اولین تغییر بنیادی در سال ۱۳۷۰ با توجه به تغییرات برنامه درسی در هنرستان رخ داد و به تبع آن، برنامه درسی مقطع کاردانی پیوسته نیز بر اساس تجزیه و تحلیل مشاغل و نظریه بلوم (bloom's taxonomy) در کارگروه برنامه‌ریزی تدوین گردید که هم‌اکنون نسخه ارتقاء یافته آن در آموزشکده‌ها اجرا می‌شود. از آنجاکه در سال ۱۳۹۴ بر اساس نیازسنجی شغلی و تغییرات فناوری، برنامه درسی هنرستان‌ها بر اساس سند تحول بنیادین متحول شده است، ضرورت تغییر در برنامه‌های درسی رشته الکترونیک در مقاطع کاردانی پیوسته مشاهده می‌شود. برای تحقق این موضوع ابتدا مشاغل و حرفه‌ها در سطح بین‌المللی (ISCO۲۰۰۸) و سطح بخشی (کشورهای خاص) مانند NOSS, ASCO, O*NET, SISCO و نیز در سطح ملی و با توجه به نظرات کارشناسان و مدیران شاغل در صنعت، کارخانه‌ها، کارگاه‌ها، اصناف، مرکز آمار ایران، مرکز سرشماری عمومی نفوس مسکن، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای و بازار کار که بر اساس چارت پژوهشی دیکوم (developing a curriculum=dacum) تدوین شده بود، مورد قرار گرفت و حرفه‌ها و مشاغل بر اساس ارتباط با گروه شغلی برق، رشته الکترونیک، انتخاب و برنامه‌ریزی بر اساس آن صورت گرفت.

۱-۲- تعریف

کاردانی پیوسته الکترونیک عمومی یکی از رشته‌های آموزش عالی مهارتی بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف این دوره، تأمین نیروی انسانی شایسته و واجد صلاحیت مورد نیاز در صنایع مرتبط با بخش خصوصی و دولتی است. طراحی و تدوین این برنامه درسی با توجه به نیازهای بازار کار و با توجه به مأموریت دانشگاه صورت گرفته که هدف آن تربیت کاردان (Technical technician) بین سطوح مهندسی و سطوح کارگری است. همچنین، برنامه درسی تدوین شده شایسته محور بوده و بر اساس نمودار توسعه حرفه‌ای ملی و اسناد بالادستی تدوین شده و در راستای استاندارد ISCO۲۰۰۸ صورت گرفته است.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

از آنجاکه رشد و توسعه فناوری سبب شده است تا از یک سو مقوله الکترونیک به طور مستقل و از سوی دیگر بانفوذ همه‌جانبه در صنایع مختلف، بخش‌های اساسی و عمده آن‌ها را با خود درگیر نماید؛ بنابراین ضرورت تداوم این رشته و به روز کردن آن اجتناب‌ناپذیر بوده و بازار کار آن در راستای طراحی، تولید، ارائه خدمات سرویس، نگهداری و تعمیر در صنایع مختلف مانند الکترونیک، مخابرات، میکاترونیک، فولاد، مس، زغال سنگ، نفت، کشتیرانی، شبلات و پزشکی همچنان فراهم است و نیاز به کاردان‌های الکترونیک کارآمد، شایسته و واجد صلاحیت همچنان به چشم می‌خورد.

۱-۵- توانایی فارغ‌التحصیلان

- سرویس، نگهداری و تعمیر تجهیزات الکترونیکی (مانند تجهیزات پزشکی، مخابراتی، شبکه کامپیوتری، دوربین مداربسته، تلفن همراه)
- اجرای عملیات سرویس و نگهداری و راه‌اندازی تجهیزات هوشمند سازی ساختمان
- نصب و راه‌اندازی دستگاه‌های الکترونیکی و تلفیقی با استفاده از راهنمای نصب
- پشتیبانی فنی تجهیزات الکترونیکی
- انتخاب، برآورد هزینه، مشارکت و همکاری در تهیه تجهیزات آزمایشگاهی الکترونیک و آماده‌سازی آن
- کالیبراسیون و تنظیم دستگاه‌های اندازه‌گیری



- طراحی مدارهای چاپی با کامپیوتر و اجرای عملیات مونتاژ بردهای الکترونیکی
- استفاده و کاربرد نرم افزارهای به روز الکترونیکی

۶-۱- مشاغل قابل احراز

- سرویس و نگهداری ربات های صنعتی
- سرویس و نگهداری تجهیزات الکترونیک نوری
- متصدی آماده سازی نقشه و ابزار، راهنمای سرویس و نگهداری دستگاه های آزمایشگاهی
- متصدی تنظیم دستگاه های اندازه گیری
- مونتاژکار لوازم الکترونیک صنعتی
- نصب و راه اندازی دستگاه های الکترونیکی
- طراحی مدار چاپی با کامپیوتر
- متصدی رفع عیوب دستگاه های الکترونیک
- متصدی تحویل دستگاه های الکترونیک
- آماده سازی آزمایشگاه ها و کارگاه های الکترونیک
- متصدیان ربات های صنعتی
- کارور PLC
- اپراتور دستگاه های الکترونیکی ربات های صنعتی
- سرویس کار و تعمیرکار عمومی تلفن همراه، لپ تاپ، لوازم خانگی الکترونیکی
- پشتیبان فنی تجهیزات الکترونیکی ساده و تلفیقی
- نصاب، سرویس کار و راه انداز سامانه های کنترل حفاظتی و تجهیزات الکترونیکی ساختمان (مانند دوربین مدار بسته، سیستم اعلام حریق، آیفون تصویری، هوشمند سازی و درب خودکار پارکینگ، سیستم دزدگیر هوشمند، سامانه کنترل تردد)
- پشتیبان فنی، اپراتور، نصاب، تعمیرکار سرویس کار سیستم های کنترلی و ابزار دقیق

۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کاردانی پیوسته ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش آموختگان شاخه های فنی و حرفه ای، کاردانش و نظری
- پذیرش دوره در چهارچوب روش های عمومی پذیرش دانشجو طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۸	۶۷	۲۵ تا ۶۵	۷۶۸	۴۳	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۴	۳۳	۳۵ تا ۷۵	۱۰۰۸	۵۷	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۷۷۶	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی موردنظر
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
پایه	۵	۱۰	۷
تخصصی	۴۴	۵۱	۴۶
اختیاری	۶	۸	۶
جمع			۷۲

- تعداد کل واحد در دوره کاردانی پیوسته حداقل ۶۸ و حداکثر ۷۲ واحد می باشد.



فصل دوم: جدول‌های واحدهای درسی



۲-۱- دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان انگلیسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
۶	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲		
	جمع	۱۳	۱۹۲	۳۲	۲۲۴		

۲-۲- دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۲	۳۲	۰	۳۲		ریاضی عمومی ۱
۳	برنامه سازی رایانه ای مقدماتی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	جمع	۷	۹۶	۳۲	۱۲۸		

۲-۳- دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	تحلیل مدارهای الکتریکی ۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸		ریاضی عمومی ۱
۲	تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱	ریاضی کاربردی
۳	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی ۱	۱	۰	۴۸	۴۸	تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱	تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱
۴	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۲	۱۶	۳۲	۴۸		برنامه سازی رایانه ای مقدماتی



۵	میکرو کامپیوتر ۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده
۶	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱	۱	۰	۴۸	۴۸	میکرو کامپیوتر ۱
۷	الکترونیک ۱	۳	۴۸	۰	۴۸	تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱ تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱
۸	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱	۰	۴۸	۴۸	الکترونیک ۱
۹	ریاضی کاربردی	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی ۱
۱۰	شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۱	نرم‌افزارهای تخصصی ۱	۱	۰	۴۸	۴۸	تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱
۱۲	طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه	۱	۰	۴۸	۴۸	
۱۳	الکترونیک ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	الکترونیک ۱
۱۴	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱	۰	۴۸	۴۸	آزمایشگاه الکترونیک ۱-۲ الکترونیک ۲
۱۵	الکترونیک صنعتی	۳	۴۸	۰	۴۸	الکترونیک ۱
۱۶	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۱	۰	۴۸	۴۸	الکترونیک صنعتی
۱۷	ماشین‌های الکتریکی	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک الکتریسته و مغناطیس
۱۸	آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی	۱	۰	۴۸	۴۸	ماشین‌های الکتریکی
۱۹	کنترل‌کننده‌های صنعتی	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده
۲۰	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان انگلیسی



۲۱	پروژه	۲	-	-	-	گذراندن ۴۸ واحد
۲۲	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراندن ۴۸ واحد
۲۳	کارآفرینی و مدیریت کسب و کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۲۴	ایمنی و بهداشت محیط کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
جمع		۴۶	۴۱۶	۸۸۰	۱۲۹۶	

۴-۲- دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مباحث ویژه*	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۲	کاربرد ابزار دقیق و کنترل**	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک ۱	
۳	سیستم های نهفته با میکروکنترلرهای ۸ بیتی	۳	۳۲	۳۲	۶۴	میکرو کامپیوتر ۱	
۴	مدارهای مجتمع خطی***	۳	۳۲	۳۲	۶۴		الکترونیک ۲
۵	مدیریت هوشمند ساختمان	۳	۳۲	۳۲	۶۴		کنترل کننده های صنعتی
۶	پردازش تصویر و بینایی ماشین	۳	۳۲	۳۲	۶۴	برنامه سازی رایانه ای مقدماتی	
۷	تأسیسات الکتریکی	۳	۳۲	۳۲	۶۴	تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱	
۸	کاربرد الکترونیک در پزشکی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		الکترونیک ۲
جمع****		۶	-	-	-		

* پیشنهاد می شود، محتوی درسی مباحث ویژه، با توجه به نیاز روز و آمایش منطقه ای تدوین شود.

** پیشنهاد می شود، دانشجویانی که قصد ادامه تحصیل دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه ای کنترل را دارند این درس را به عنوان درس اختیاری اخذ کنند.

*** پیشنهاد می شود، دروس مدارهای مجتمع خطی و سیستم های نهفته با میکروکنترلرهای ۸ بیتی در اولویت انتخاب به عنوان دروس اختیاری لحاظ گردد.

**** گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.



۲-۵- تریم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

۲-۵-۱ - نیمسال اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	۰	۴۸	
۲	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۲	۳۲	۰	۳۲	
۳	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۴	برنامه سازی رایانه ای مقدماتی	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۵	یک درس از گروه درسی "اخلاق اسلامی"	۲	۳۲	۰	۳۲	
۶	تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۷	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸	
۸	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲	
۹	طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه	۱	۰	۴۸	۴۸	
	جمع	۱۸	-	-	-	

۲-۵-۲ - نیمسال دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	زبان انگلیسی	۳	۴۸	۰	۴۸	
۲	تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱
۳	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی ۱	۱	۰	۴۸	۴۸	تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱
۴	ماشین های الکتریکی	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس
۵	میکرو کامپیوتر ۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده
۶	الکترونیک ۱	۳	۴۸	۰	۴۸	تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱
۷	ریاضی کاربردی	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی ۱
۸	ایمنی و بهداشت محیط کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
	جمع	۱۸	-	-	-	



پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
میکرو کامپیوتر ۱	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱	۱
الکترونیک ۱	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۲
تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱	۴۸	۴۸	۰	۱	نرم افزارهای تخصصی ۱	۳
زبان انگلیسی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۴
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	شبکه های کامپیوتری و مخابراتی	۵
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۶
الکترونیک ۱	۴۸	۰	۴۸	۳	الکترونیک ۲	۷
الکترونیک ۱	۴۸	۰	۴۸	۳	الکترونیک صنعتی	۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی "مبانی نظری اسلام"	۹
	-	-	-	۱۹	جمع	

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
الکترونیک صنعتی	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۱
ماشین های الکتریکی	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه ماشین های الکتریکی	۲
آزمایشگاه الکترونیک ۱- الکترونیک ۲	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۳
مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۶۴	۳۲	۳۲	۳	کنترل کننده های صنعتی	۴
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۵
	-	-	-	۲	پروژه	۶
	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۸
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	کارآفرینی و مدیریت کسب و کار	۹
	-	-	-	۱۷	جمع	



فصل سوم: سرفصل دروس



۱-۳- درس ریاضی عمومی ۱

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مطالب پایه ریاضی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تابع: تعریف تابع، دامنه و برد، انواع توابع (ثابت، همانی، چند ضابطه‌ای، قدر مطلق، علامت، جز صحیح، تابع زوج و فرد، نمایی و لگاریتمی)، مثال از توابع ضربه، پله و شتاب، اعمال روی توابع (جمع، تفاضل، ضرب، تقسیم و ترکیب)، نمودار توابع ساده، تابع معکوس	۹	۰
۲	حد و پیوستگی: مفهوم حد تابع، حد چپ و راست، قضایای حد، حد بینهایت، رفع ابهام و تعریف پیوستگی	۶	۰
۳	مشتق و کاربرد آن: تعریف مشتق، تعبیر هندسی مشتق، فرمول‌های مشتق (جبری، مثلثاتی، کسری، حاصل ضرب و نمایی-لگاریتمی)، مشتق زنجیره‌ای، مشتق مرتبه دوم، تعریف دیفرانسیل تابع، معادلات خط مماس و قائم بر منحنی، صعودی و نزولی بودن توابع، ماکزیمم و مینیمم نسبی و مطلق، نقطه عطف، جدول تغییرات تابع، معادله خط و رسم توابع درجه ۲ و کاربرد مشتق در بهینه‌سازی	۱۸	۰
۴	انتگرال: تعریف انتگرال، انتگرال معین و نامعین، روش‌های انتگرال‌گیری (تأکید بر توابع مثلثاتی و نمایی)، کاربردهای انتگرال (محاسبه مساحت، حجم و طول منحنی)	۹	۰
۵	اعداد مختلط: تعریف اعداد مختلط، صورت‌های استاندارد اعداد مختلط، تبدیل قطبی به دکارتی، چهار عمل اصلی در اعداد مختلط	۳	۰
۶	ماتریس: تعریف ماتریس، جبر ماتریس، دترمینان ماتریس	۳	۰
جمع		۴۸	۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

حل مسائل مربوط به تابع، حد و پیوستگی، مشتق، انتگرال، اعداد مختلط و تشریح کاربرد آن‌ها در الکترونیک

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	جورج توماس و رأس فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی، علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۴۰۱
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	ریچارد سیلورمن	علی اکبر عالم‌زاده	ققنوس	۱۳۹۹
حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی	لویی لایت‌هولد	علی اکبر عالم‌زاده	نیاز دانش	۱۴۰۰
ریاضیات عمومی (۱)	محمدعلی کرایه چیان	آهنگ قلم	آهنگ قلم	۱۳۹۵
ریاضیات عمومی (۲)	محمدعلی کرایه چیان	آهنگ قلم	آهنگ قلم	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector و رایانه

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی با ۳ سال سابقه تدریس

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان ترم و پایان ترم، پرسش های شفاهی و حل مسئله



۲-۳- درس فیزیک الکتریسته و مغناطیس

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: ریاضی عمومی ۱

هدف کلی درس: آشنایی و درک مفاهیم و کمیت‌های اساسی الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بار الکتریکی: باردار نمودن اجسام، قوانین جذب و دفع بارهای الکتریکی، توزیع بار روی اجسام، قانون کلمب	۶	۰
۲	میدان الکتریکی: تعریف میدان الکتریکی، اثر میدان بر بارهای نقطه‌ای، شدت میدان الکتریکی و محاسبه آن، تعیین جهت میدان، خطوط میدان اطراف صفحه و کره و بین آن‌ها، اثر میدان بر بار نقطه‌ای	۶	۰
۳	قانون گوس: دوران میدان الکتریکی، رابطه فلو، تعریف قانون گوس، تعریف رابطه گوس برای بار نقطه‌ای خطی و صفحه، موارد استفاده از قانون گوس	۴	۰
۴	پتانسیل الکتریکی: پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل حاصل از چند بار نقطه‌ای، پتانسیل نقاط باردار، پتانسیل دای پل، محاسبه شدت میدان الکتریکی، انرژی میدان الکتریکی	۴	۰
۵	میدان مغناطیسی: تعریف اندوکسیون مغناطیسی و فرمول، نیروی وارده به سیم حامل جریان، جهت نیرو به سیم حامل جریان، پدیده هال، رفتار ذرات باردار در میدان مغناطیسی	۴	۰
۶	قانون فارادی: آزمایش فارادی، قانون القای فارادی، قانون لنز، القای میدان مغناطیسی متغیر، محاسبه نیرو و محرکه القایی سینوسی	۴	۰
۷	اندوکتانس: محاسبه اندوکتانس، مدار RL در جریان مستقیم، محاسبه جریان گذرا در مدار RL، انرژی میدان مغناطیسی	۴	۰
جمع		۳۲	۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت و درک مفاهیم و کمیت‌های اساسی الکتریسته و مغناطیس در الکترونیک

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک- جلد دوم- الکتریسته و مغناطیس (ویراست دهم) چاپ چهارم	دیوید هایدی، رابرت رزنیگ و جرج واکر	محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر	نیاز دانش	۱۴۰۰
فیزیک الکتریسته	علی اکبر مسلم‌زاده ولوکلائی		کتاب راه	۱۳۹۲



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد فیزیک با ۳ سال سابقه تدریس

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون میان ترم و پایان ترم و ارائه پروژه



۳-۳- درس تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ریاضی عمومی ۱

هدف کلی درس: تحلیل مدارهای الکتریکی با منابع تحریک ثابت

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر مدارهای الکتریکی : کمیت‌های اساسی در تئوری مدارها، عناصر یک مدار الکتریکی، قوانین حاکم بر تحلیل یک مدار الکتریکی، بستن مدار مقاومتی ساده و تحقیق قوانین جریان و ولتاژ کِرشهوف، روابط بین ولتاژ و جریان عناصر غیرفعال مدار، بستن مدار شامل مقاومت و خازن و اعمال شکل موج مثلی به مدار و دیدن شکل موج جریان خازن، بستن مدار شامل مقاومت و سلف و اعمال شکل موج مربعی به مدار و دیدن شکل موج جریان سلف، قضایای تقسیم ولتاژ و تقسیم جریان، قانون بقای توان الکتریکی و قضیه تلگان	۵	۱۰
۲	روش های تحلیل مدارهای مقاومتی: روش تشکیل شبکه اساسی، روش پتانسیل گره، بستن یک مدار مقاومتی ساده و تحقیق روش پتانسیل گره و قضیه تلگان در آن، روش جریان های مش، روش جمع آثار، بستن یک مدار مقاومتی ساده و تحقیق روش جمع آثار در آن، روش معادل سازی تونن یا نورتن، قضیه انتقال توان ماکزیمم به بار، بستن یک مدار مقاومتی ساده و تحقیق معادل تونن و قضیه انتقال توان به بار	۶	۱۰
۳	حالت‌های گذرا و مدارهای مرتبه اول: منابع تحریک پله، شیب و ضربه و تابع نمایی، حل مدارهای مرتبه اول در حضور منابع پله با استفاده از معادله دیفرانسیل، شبیه سازی و بستن یک مدار RC و مدار RL با تحریک مربعی و یافتن ثابت زمانی و پاسخ ولتاژ خازن و جریان سلف در مدار	۵	۱۲
جمع		۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل مدارهای الکتریکی جریان ثابت (DC)

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مهندسی مدار (چاپ چهارم)	ویلیام هیت	محمود دیانی	نص	۱۳۹۲
مدارهای الکتریکی	جیمز ویلیام نلسون	راحیل زرگری نژاد	کیان	۱۳۹۵
تحلیل مدارهای الکتریکی ۱ (چاپ دوم)	سید حسن نبوی کریزی، محمود یوسفیان		مشهد	۱۳۹۷



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش ها با ۳ سال سابقه کار و تدریس

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، اجرای شبیه سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم و انجام کار در محیط های شبیه سازی شده



۴-۳- درس تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱

هم‌نیاز: ریاضی کاربردی

هدف کلی درس: تحلیل مدارهای الکتریکی با منابع تحریک متناوب

الف - سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تحلیل حالت دائمی سینوسی: نمایش توابع تحریک سینوسی در حوزه فرکانس (فازور)، نمایش عناصر مقاومت، سلف و خازن در حوزه فازور، مفهوم امپدانس و ادمیتانس، تحلیل مدارهای با تحریک سینوسی به کمک فازور، اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان در مدار جریان متناوب و ضریب توان مدار، مقدار مؤثر ولتاژ و جریان متناوب، توان‌ها در حالت دائمی سینوسی، بستن یک مدار RC و یک مدار RL با تحریک سینوسی و اندازه‌گیری اختلاف فاز مدار و جریان مدار و اصلاح ضریب توان مدار، تشدید یا رزونانس در مدارهای جریان متناوب، قضیه انتقال توان ماکزیمم در حالت دائمی سینوسی، بستن یک مدار RLC و وقوع تشدید در آن، بستن یک مدار RLC و تحقیق قضیه انتقال توان ماکزیمم به بار	۹	۱۸
۲	تحلیل مدارهای با تزویج مغناطیسی: مقدمه‌ای بر تزویج و القا کنایی متقابل، تعیین پلاریته ولتاژ القا کنایی متقابل، ضریب تزویج (ضریب کوپلینگ) دو سیم‌پیچ، اتصال سری و اتصال موازی دو سلف تزویج شده، بستن یک مدار شامل دو سلف تزویج شده و دو سلف مجزا و عملکرد آن‌ها، تحلیل مدارهای شامل سلف‌های تزویج، ترانسفورماتور و انتقال امپدانس، بستن یک مدار شامل ترانسفورماتور و تحقیق انتقال امپدانس در آن	۴	۱۰
۳	سیستم‌های سه فاز متعادل (ستاره و مثلث)، توان در سیستم‌های سه فاز (اکتیو، واکنشی، ظاهری و مختلط)، جبران ضریب توان	۳	۴
جمع		۱۶	۳۲

ب - مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل مدارهای الکتریکی جریان متناوب (AC)

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مهندسی مدار - چاپ چهارم	ویلیام هیت	محمود دیبانی	نص	۱۳۹۲
مدارهای الکتریکی	جیمز ویلیام نلسون	راحیل زرگری‌نژاد	کیان	۱۳۹۵
تحلیل مدارهای الکتریکی ۱ - چاپ دوم	سید حسن نبوی کریزی، محمود یوسفیان		مشهد	۱۳۹۷



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش‌ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، اجرای شبیه سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم و انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده



۵-۳- درس آزمایشگاه مدارهای الکتریکی ۱

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: تحلیل DC مدارهای الکتریکی ۱

هم نیاز: تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱

هدف کلی درس: انجام آزمایش های تحلیل مدارهای الکتریکی DC و AC

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	عملکرد اسیلوسکوپ (مدهای تریگر، اثر بارگذاری پرابها، وضعیت DC و AC کانالها و)	۰	۳
۲	آزمایش های مربوط به قانون اهم	۰	۳
۳	تحقیق قضیه KVL و تقسیم ولتاژ تحقیق قضیه KCL و تقسیم جریان	۰	۶
۴	آزمایش های مربوط به قضیه تونن و نورتن	۰	۶
۵	آزمایش های مربوط به قضیه جمع آثار	۰	۳
۶	آزمایش های مربوط به حداکثر توان انتقالی به بار	۰	۳
۷	آزمایش های مربوط و مشخصه استاتیکی دیود معمولی و دیود زنر	۰	۶
۸	آزمایش های مربوط به مدار برش دهنده	۰	۳
۹	رفتارگذاری مدارات مرتبه اول و دوم و اندازه گیری ثابت زمانی	۰	۶
۱۰	پاسخ فرکانسی مدارهای RL، RC و RLC	۰	۶
۱۱	اندازه گیری توان در مدارهای الکتریکی، توان در مدارهای AC تک فاز در بارهای اهمی، سلفی و خازنی به روش های مستقیم و غیرمستقیم و محاسبه خازن مورد نیاز و اصلاح ضریب قدرت یک نمونه بار اهمی سلفی	۰	۳
	جمع	۰	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

قابلیت انجام آزمایش های تحلیل مدارهای الکتریکی جریان ثابت (DC) و جریان متناوب (AC)

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مهندسی مدار - چاپ چهارم	ویلیام هیت	محمود دیانی	نص	۱۳۹۲
مدارهای الکتریکی	جیمز ویلیام نلسون	راحیل زرگری نژاد	کیان	۱۳۹۵
تحلیل مدارهای الکتریکی ۱ - چاپ دوم	سید حسن نبوی کریزی، محمود یوسفیان		مشهد	۱۳۹۷



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی ردیف های ۱ تا ۸ در پیوست ۱

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، انجام کار در محیط های شبیه سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...)، گزارش فعالیت های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۶-۳- درس مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز:-

هم نیاز: برنامه سازی رایانه های مقدماتی

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم های میکروپروسسوری و کاربردهای آن ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مبانی دیجیتال: مفهوم سیگنال دیجیتال، سیگنال آنالوگ، مزایا و معایب دستگاه ها مبتنی بر این دو مفهوم، مبدل دیجیتال به آنالوگ (DAC) و آنالوگ به دیجیتال (ADC)، انواع مبدل های دیجیتال به آنالوگ و تراشه های مرتبط با آن ها، انواع مبدل های آنالوگ به دیجیتال و تراشه های مرتبط با آن ها، یادآوری سیستم اعداد ۲، ۸، ۱۶ و مقایسه آن با سیستم عددی ۱۰، انواع روش های نمایش اعداد منفی (بیت علامت، مکمل ۲ و مکمل ۱)، انجام عملیات ریاضی و منطقی در مبنای معرف شده همراه با شبیه سازی محتوای تدریس شده با ابزارهای شبیه سازی	۳	۶
۲	حافظه ها: پایه های تراشه حافظه، پارامترهای تراشه حافظه، حافظه فقط خواندنی (ROM)، انواع آن ها و مقایسه آن ها با یکدیگر، حافظه خواندنی - نوشتنی (RAM)، انواع آن ها و مقایسه آن ها با یکدیگر	۲	۰
۳	سیستم ریزپردازنده ای: سیستم ریزپردازنده ای و اجزای آن، ساختمان داخلی و پایه های یک ریزپردازنده واقعی، نحوه اتصال ریزپردازنده به حافظه و پورت های ورودی و خروجی	۲	۰
۴	زبان اسمبلی: قالب دستورالعمل های ریزپردازنده، انواع دستورالعمل های یک ریزپردازنده واقعی، اجرای برنامه های پایه از قبیل کار با حافظه، ورودی/خروجی، پرش های شرطی و غیرشرطی، محاسبات ریاضی و منطقی، حلقه، ایجاد تأخیر و مشابه آن	۲	۸
۵	وقفه ها: انواع روش های ارتباط ریزپردازنده با تراشه های جانبی از قبیل سرکشی (Poling) و وقفه (Interrupt)، انواع وقفه از قبیل «غیرقابل چشم پوشی» و «قابل چشم پوشی» و انجام برنامه های مرتبط و شبیه سازی مثال های کاربردی با ابزارهای شبیه سازی	۳	۶
۶	پروژه های کاربردی / صنعتی: نوشتن برنامه پروژه های کاربردی صنعتی از قبیل: کنترل موتور DC، نمایش اعداد بر روی نمایشگرهای هفت قسمتی (7-Segment)، شمارش تعداد پالس، اجرای تأخیر دقیق، به کارگیری مبدل آنالوگ به دیجیتال و شبیه سازی آن ها با ابزارهای شبیه سازی	۴	۱۲
جمع		۱۶	۳۲



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت مفاهیم سیگنال دیجیتال، آنالوگ، مبنای عددی مربوطه، سیستم‌های ریزپردازنده‌ای و کاربرد آن‌ها

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی دیجیتال (مدار منطقی)	موریس مانو	قدرت سپیدنام، حسن رضی	خراسان	۱۴۰۱
میکروپروسسورها	جان آفن بک	محمود دیانی، محمود ارشادی نژاد	نص	۱۳۸۹
ریزپردازنده‌های ایتل	باری بی‌بری	سعید حسن‌نیا	خراسان	۱۳۹۴
و سایر کتب مرتبط منتشر شده توسط انتشارات دانشگاه ملی مهارت				

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، کار عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده



۷-۳- درس میکرو کامپیوتر ۱

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده

هم نیاز:-

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلرهای ۸ بیتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه بر ساختار ریزپردازنده با میکروکنترلر و مقایسه آن‌ها، معرفی یکی از میکروکنترلرهای ۸ بیتی مانند AVR, PIC, STM و یا هر میکروکنترلر ۸ بیتی رایج در صنعت و امکانات آن از لحاظ تعداد پایه، انواع حافظه‌های داخلی، واحدهای جانبی و ...	۲	۰
۲	زبان برنامه‌نویسی میکروکنترلر مانند اسمبلی، Basic, C به همراه نمایش عملی محیط برنامه‌نویسی کامپایلر مربوطه (Atmel Studio, BASCOM, Code Vision و سایر)، ایجاد و اجرای برنامه، خطایابی، برنامه‌ریزی (Program) و ...	۲	۶
۳	برنامه‌های پایه: خروجی ساده (نمایش بر روی LED)، برنامه ایجاد تأخیر، نمایش اعداد بر روی نمایشگرهای هفت‌قسمتی (7-Segment)، اجرای برنامه ورود داده، راه‌اندازی موتور DC با میکروکنترلر و ...	۴	۶
۴	تایمر: اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر و راه‌اندازی مدولاسیون پهنای باند (PWM) با ثبات‌های مربوطه و انواع حالت‌های آن به همراه شبیه‌سازی	۲	۶
۵	وقفه: انواع واحدهای وقفه‌دهنده و ثبات‌های مرتبط با وقفه، انجام برنامه‌های پایه و کاربردی مختلف مبتنی بر وقفه به همراه شبیه‌سازی در پروتئوس و یا سایر نرم‌افزارها	۲	۶
۶	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC): مشخصات مبدل آنالوگ به دیجیتال داخل میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری و انجام برنامه‌های کاربردی به همراه شبیه‌سازی در شبیه‌سازهای مرتبط	۲	۴
۷	ارتباط سریال: انواع پروتکل‌های ارتباط سریال مانند سنکرون، آسنکرون، نرخ تبادل (Baud Rate) و قالب اطلاعات ارسالی، ثبات‌های مرتبط با واسطه سریال به همراه شبیه‌سازی در شبیه‌سازهای مرتبط	۲	۴
جمع		۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت برنامه‌نویسی میکروکنترلرهای ۸ بیتی، خصوصاً میکروکنترلر AVR



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
میکروکنترلرهای AVR، برنامه نویسی اسمبلی و C	محمدعلی مزیدی، سپهر نعیمی، سرمد نعیمی		نص	۱۴۰۰
میکروکنترلرهای AVR	علی کاهه		نص	۱۳۹۳
مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR	پرتوی فر، مظاهریان و بیانلو		نص	۱۳۹۹
میکروکنترلرهای AVR	حسن سیدرضی		دانشگاهی کیان	۱۳۹۷
آموزش کاربردی میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی آبادی، فریبرز جوزی		حافظ پژوه	۱۳۹۶
ریزپردازنده AVR	ابراهیم زارعی علی آبادی		حافظ پژوه	۱۳۹۹
۱۹ پروژه عملی با میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی آبادی		حافظ پژوه	۱۳۹۷

و سایر کتب مرتبط منتشر شده توسط انتشارات دانشگاه ملی مهارت

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه و ترجیحاً یک برد آموزشی میکروکنترلر جهت نمایش اجرای عملی برنامه ها در کلاس

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه سازی و اجرای عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، انجام کار در محیط های شبیه سازی شده



۸-۳- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: میکرو کامپیوتر ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: انجام پروژه های عملی با میکرو کنترلرهای ۸ بیتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نرم افزار کامپایلر (یا اسمبلر): محیط برنامه نویسی کامپایلر مربوطه (BASCOS, Atmel Studio) یا (Code Vision)، نحوه ایجاد و اجرای برنامه، خطایابی، برنامه ریزی (Program) میکرو کنترلر با انتخاب واسط نرم افزاری مربوطه، تعریف مدل پروگرامر و فیوزبیت های لازم، اجرای برنامه های ساده جهت انتقال موضوع به فراگیر	۰	۳
۲	اجرای برنامه های پایه و کاربردی خروجی: نمایشگر ساده (LED)، اتصال بوق به میکرو کنترلر (Buzzer)، موتور جریان ثابت (DC Motor)، موتور پله ای (Stepper Motor)، نمایشگر کریستال مایع (LCD)، نمایشگر هفت قسمتی (Seven segment)، آزمایش با نمایشگر ماتریسی نقطه ای (Dot Matrix)، راه اندازی خروجی با ولتاژ و جریان بالا- رله (Relay)	۰	۱۸
۳	اجرای برنامه های پایه و کاربردی ورودی: دریافت اطلاعات از ورودی ساده (Dip switch)، دریافت اطلاعات کنترل شده (با بیت Strobe)، صفحه کلید ماتریسی (Keypad)، اندازه گیری ولتاژ سیگنال های آنالوگ ورودی به کمک ADC، اندازه گیری کمیت فیزیکی حرارت با حس گر دما به کمک ADC، شمارش پالس (رخداد)	۰	۱۵
۴	به کارگیری تایمر: ایجاد تأخیر با انواع تایمرهای موجود در میکرو	۰	۳
۵	وقفه: کار با وقفه خارجی، کار با وقفه تایمر	۰	۳
۶	ارتباط سریال: واسط های نرم افزاری سریال از قبیل Hyper Terminal، مبدل های سریال به USB جهت کاربری آسان تر با PC به همراه نصب راه اندازهای لازم، اجرای ارسال و دریافت داده (تبادل اطلاعات) بین کامپیوتر و میکرو کنترلر	۰	۳
۷	مدولاسیون پهنای باند (PWM): ایجاد پالس مربعی با فرکانس های مختلف با مودهای مختلف PWM، کنترلر روشنایی (تغییر Duty Cycle) با تکنیک PWM، ایجاد فرکانس های مختلف صوتی در محدوده شنوایی بر روی Buzzer	۰	۳
۸	تعریف پروژه های کاربردی که دانشجو خارج از زمان آزمایشگاه آنها را نوشته و اجرا را به نحوی در آزمایشگاه به مدرس ارائه می دهد. کار با انواع حس گرهای رطوبت، گاز، فشار، دما و نیز مازول های فرستنده گیرنده بی سیم و ... به تشخیص مدرس می تواند موضوع پروژه انتخاب شود.	۰	۰
جمع		۰	۴۸



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انجام پروژه‌های عملی با یک میکروکنترلر ۸ بیتی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
میکروکنترلرهای AVR، برنامه‌نویسی اسمبلی و C	محمدعلی مزیدی، سپهر نعیمی، سرمد نعیمی		نص	۱۴۰۰
میکروکنترلرهای AVR	علی کاهه		نص	۱۳۹۳
مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR	پرتوی فر، مظاهریان و بیانلو		نص	۱۳۹۹
میکروکنترلرهای AVR	حسن سیدرضی		دانشگاهی کیان	۱۳۹۷
آموزش کاربردی میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی‌آبادی، فریبرز جوزی		حافظ پژوه	۱۳۹۶
ریزپردازنده AVR	ابراهیم زارعی علی‌آبادی		حافظ پژوه	۱۳۹۹
۱۹ پروژه عملی با میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی‌آبادی		حافظ پژوه	۱۳۹۷

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه مجهز به رایانه و بردهای آموزشی میکروکنترلر به تعداد حداقل ۱۰ عدد، وایت برد و Pc Projector

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، نمایش نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد
نظر مدرس آزمایشگاه



۳-۹- درس الکترونیک ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: تحلیل مدارهای الکتریکی ۱

هم نیاز: تحلیل مدارهای الکتریکی ۱

هدف کلی درس: شناخت و درک ساختار پایه تقویت کننده ها در الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه ای بر نیمه هادی و ترانزیستورهای دوقطبی: مروری بر ساختار نیمه هادی و انواع نیمه هادی و پیوند p-n و ساختار ترانزیستور، آرایش های کلکتور مشترک (CC)، بیس مشترک (CB) و امیتر مشترک (CE) ترانزیستور دوقطبی، بلوک دیاگرام و مشخصات امپدانس ورودی و خروجی و بهره ولتاژ و بهره جریان، منحنی های مشخصه ترانزیستور (ورودی، خروجی و انتقال)، نقطه کار، خط بار، نواحی کار ترانزیستور (اشباع، قطع و فعال)، ولتاژ اری، توان ترانزیستور، برگه اطلاعاتی ترانزیستور و استخراج عملی مشخصات آنها	۱۲	۰
۲	ترانزیستورهای اثر میدانی: ساختمان انواع ترانزیستورهای اثر میدانی MOSFET و JFET (کانال N، کانال P، افزایشی و کاهششی)، آرایش های ترانزیستورهای اثر میدانی (CD, CG, CS)، بلوک دیاگرامی و مشخصات امپدانس ورودی و خروجی و بهره ولتاژ و بهره جریان، بایاس صحیح ترانزیستورهای اثر میدانی و مشخصه های خروجی و انتقالی، ناحیه کار ترانزیستورهای اثر میدانی (اهمی یا تریودی- اشباع یا فعال- مرز اشباع و تریود- قطع-PINCH OFF)، روابط ولت-آمپر ترانزیستورهای اثر میدانی، برگه اطلاعاتی ترانزیستورهای اثر میدانی و استخراج عملی آنها	۱۲	۰
۳	تقویت کننده های ترانزیستوری سیگنال کوچک: مقدمه ای بر تقویت کننده های ترانزیستوری سیگنال کوچک، آرایش های امیتر مشترک، بیس مشترک و کلکتور مشترک، آرایش های سورس مشترک، گیت مشترک و درین مشترک، بوت استرپ در تقویت کننده ها، مقایسه انواع تقویت کننده ها از نظر امپدانس ورودی و امپدانس خروجی و بهره ولتاژ و بهره جریان و پهنای باند، تقویت کننده های چندطبقه و انواع کوپلاژ بین طبقات، مقدمه ای بر مدار معادل ترانزیستور BJT و اثر میدانی، مدل فرکانس میانی ترانزیستور BJT و اثر میدانی، شبیه سازی تقویت کننده ها با نرم افزار مرتبط	۱۴	۰
۴	محاسبات مرتبط با ترانزیستورهای دوقطبی و اثر میدانی: محاسبه مشخصات انواع آرایش ترانزیستورهای BJT و اثر میدانی، تحلیل انواع تقویت کننده های ترانزیستوری و محاسبات جریان ثابت (DC) و جریان متغیر (AC)، محاسبه امپدانس ورودی و خروجی و بهره ولتاژ، تشکیل یک بلوک دیاگرام تقویت کننده با مشخصات اولیه آن تقویت کننده، شبیه سازی با نرم افزار مناسب برای هر تقویت کننده	۱۰	۰
	جمع	۴۸	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت و درک ساختار پایه تقویت کننده ها در الکترونیک



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک- ویراست دوم	بهزاد رضوی	محمود دیانی، محمدحسین زارع	نص	۱۴۰۰
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	۱۳۹۳
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	۱۴۰۱
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمدرضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۹
درس و کنکور الکترونیک	محمدرضا مدبرنیا، علیرضا سحاب		نص	۱۳۹۱

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش‌ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم



هدف کلی درس: انجام آزمایش های مربوط به ترانزیستور جهت آشنایی با کاربردهای آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انواع دیود و مشخصه های آن: شبیه سازی ساختمان نیمه هادی های دیود و نمایش منحنی مشخصه آن با کمک نرم افزارهایی همچون سیلوکو - انواع دیود زبر، فتودیود، LED و کاربردهای آن	۰	۸
۲	مدارهای کاربردی دیودی: انجام آزمایش های مربوط به کاربردهای دیود مانند یکسوساز نیم موج و تمام موج، برشگرها، جابجا کننده ها، چند برابر کننده های ولتاژ به همراه شبیه سازی	۰	۶
۳	شبیه سازی ترانزیستور و نمایش منحنی مشخصه آن با کمک نرم افزار هایی همچون سیلوکو	۰	۶
۴	آزمایش های مربوط به ساختمان ترانزیستور، مدار معادل دیودی، انواع ترانزیستور و بایاس آن ها، تست ترانزیستور با مولتی متر و شناسایی پایه ها و نوع ترانزیستور، محاسبه نقطه کار همراه با شبیه سازی	۰	۴
۵	نقطه کار: انجام آزمایش های مربوط به نقطه کار، خط بار، نواحی کار ترانزیستور (اشباع، قطع و فعال)، ولتاژ ارلی و توان ترانزیستور	۰	۴
۶	تحلیل و شبیه سازی: تحلیل و شبیه سازی به همراه تست مدار امیتر مشترک و مشخصات مدار امیتر مشترک همراه با شبیه سازی، تحلیل و شبیه سازی به همراه تست مدار بیس مشترک و مشخصات مدار بیس مشترک همراه با شبیه سازی، تحلیل و شبیه سازی به همراه تست مدار کلکتور مشترک و مشخصات مدار کلکتور مشترک همراه با شبیه سازی	۰	۱۰
۷	محاسبه ناحیه کار ترانزیستورهای اثرمیدانی: آزمایش های مربوط به تحلیل ناحیه کار ترانزیستورهای اثرمیدانی (اهمی یا تریودی، اشباع یا فعال، مرز اشباع و تریود، قطع و PINCH OFF)، انجام آزمایش های مربوط به بایاس صحیح ترانزیستورهای اثرمیدانی و مشخصه های خروجی و انتقالی (شبیه سازی)، تحلیل یک نمونه مدار سورس مشترک با ترانزیستور اثر میدانی	۰	۶
۸	تحلیل مدار زوج دارلینگتون: آزمایش های مربوط به تحلیل مدار زوج دارلینگتون و تحلیل آن در یک مدار همراه با شبیه سازی	۰	۴
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت ترانزیستور و کاربردهای عمومی آن



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک- ویراست دوم	بهزاد رضوی	محمود دیانی، محمدحسین زارع	نص	۱۴۰۰
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	۱۳۹۳
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	۱۴۰۱
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمد رضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۸
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمد رضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۹
تحلیل مبانی فیزیک نیمه هادی با پیاده سازی در آزمایشگاه مجازی	زینب رمضانی، معراج رجایی		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	۱۳۹۸

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی ردیف های ۱ تا ۸ جدول تجهیزات در پیوست ۱

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش‌ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۱۱-۳- درس ریاضی کاربردی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش ریاضی مورد نیاز الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انتگرال: تعبیر هندسی انتگرال و برخی خواص انتگرال، محاسبه مقادیر متوسط و مؤثر یک شکل موج، محاسبه توان متوسط عناصر خازن، سلف و مقاومت	۴	۰
۲	حساب دیفرانسیل و انتگرال توابع چند متغیره: تعریف تابع چند متغیره و محاسبه دامنه و برد آن، مشتقات جزئی (نسبی) تابع دو متغیره و چند متغیره	۴	۰
۳	معادلات دیفرانسیل: معادله دیفرانسیل، مرتبه و درجه آن، جواب عمومی و جواب خصوصی یک معادله دیفرانسیل، حل معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت مرتبه اول و دوم، یافتن پاسخ مدارهای RLC از طریق حل معادله دیفرانسیل حاکم بر مدار	۸	۰
۴	تبدیل لاپلاس: تبدیل لاپلاس و خواص آن، یافتن عکس تبدیل لاپلاس به کمک تجزیه به کسرهای جزئی، حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از تبدیل لاپلاس، انتقال یک مدار الکتریکی از حوزه زمان به حوزه لاپلاس، کاربرد تبدیل لاپلاس در تحلیل مدارهای الکتریکی غیر مقاومتی	۱۰	۰
۵	تبدیل فوریه: تبدیل فوریه و کاربرد آن در مهندسی برق، سری فوریه و فرمول‌های اوایلر، سری فوریه توابع زوج و فرد	۶	۰
جمع		۳۲	۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت و به کارگیری محاسبات مورد نیاز در الکترونیک

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	جورج توماس و رأس فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی، علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۴۰۱
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	ریچارد سیلورمن	علی اکبر عالم زاده	ققنوس	۱۳۹۹
حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی	لویی لایت‌هولد	علی اکبر عالم زاده	نیاز دانش	۱۴۰۰
ریاضیات مهندسی	مجتبی معصوم‌نژاد، شهرام رضازاده، آرش تحویلی		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	۱۳۹۸
Calculus, Vol (۱): One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra	Tom M. Apostol		Wiley	۱۹۹۱
Calculus, Vol. ۲: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with	Tom M. Apostol		Wiley	



				Applications to Differential Equations and Probability
۲۰۱۷	Pearson		George B. Thomas Jr., Maurice D. Weir, Joel R. Hass	Thomas' Calculus: Early Transcendentals

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش های شفاهی، تمرین و حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم



۱۲-۳- درس شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ساختار شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	شبکه‌های کامپیوتری و کاربردهای آن: تاریخچه شبکه‌های کامپیوتری، کاربردهای تجاری و خانگی شبکه‌های کامپیوتری، تقسیم‌بندی شبکه‌های کامپیوتری، سلسله‌مراتب پروتکل‌ها و ملاحظات در طراحی لایه‌ها	۳	۰
۲	مدل‌های مرجع: استانداردهای شبکه، مدل مرجع OSI، مدل مرجع TCP/IP، مقایسه دو مدل OSI و TCP/IP، پروتکل‌ها و واحدهای مدل مرجع TCP/IP، سرویس‌های اتصال گرا و بدون اتصال	۴	۰
۳	لایه فیزیکی: رسانه انتقال هدایت‌پذیر، انتقال بی‌سیم، ماهواره‌های مخابراتی، مدولاسیون دیجیتال و مالتی پلکس، شبکه تلفن عمومی، انواع سوئیچینگ، سیستم تلفن همراه	۱۰	۰
۴	لایه پیوند داده: ملاحظات طراحی لایه پیوند داده، کشف و تصحیح خطا، پروتکل‌های مقدماتی پیوند داده، پروتکل‌های پنجره لغزنده، چند نمونه از پروتکل‌های پیوند داده	۶	۰
۵	لایه شبکه در اینترنت و انواع کلاس‌های آدرس: IP، مفاهیم Network ID و Mask، پروتکل IP، الگوریتم‌های مسیریابی	۹	۰
۶	تجهیزات پسیو شبکه مانند Rack، داکت، سری کابل‌های شبکه، استانداردهای کابل‌ها و ابزارهای مورد نیاز کابل‌کشی	۰	۴
۷	کار با یک نرم‌افزار شبیه ساز محیط شبکه و شبیه‌سازی سناریوهای مختلف	۰	۲۸
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت حوزه شبکه‌های دیتا و کار با نرم‌افزارهای مرتبط

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
شبکه‌های کامپیوتری - جلد اول	اندرو تانن باوم	علیرضا زارع پور، حسین پدرام، احسان ملکیان	نص	۱۳۹۱
Computer Networking – a top down approach featuring the Internet	J. F. Kurose		Addison-Wesley	۲۰۰۱
Computer Networks	A. S. Tanenbaum		Prentice-Hall	۲۰۰۲
Communication Networks	A. Leon-Garcia		Graw-Hill	



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector ، وایت برد و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق یا کامپیوتر با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، انجام شبیه‌سازی، کار عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، تمرین و حل مسئله، شبیه‌سازی و گزارش، آزمون میان ترم و پایان ترم ، آزمون عملی



۱۳-۳- درس نرم افزارهای تخصصی ۱

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با نرم افزارهای تخصصی الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
۱۶	۰	PSPICE محیط PSPICE روش استفاده از کتابخانه و روش ترسیم مدارات الکتریکی تحلیل DC در Laboratory BIAS POINT رسم مدارات با منبع وابسته محاسبه تونن و نورتون ترسیم مدارات دارای ترانس ترسیم مدارات RL, RC ترسیم مدارات یک سو کننده به همراه نمایش شکل موج ها تحلیل TRANSIENT	۱
۱۶	۰	Proteus آشنایی کلی با محیط نرم افزار Proteus ترسیم فایل شماتیک مدار انواع تحلیل ها در نرم افزار شبیه سازی مدارات میکرو کنترلر طراحی PCB مدار در نرم افزار طراحی PCB مدار در نرم افزار	۲
۱۶	۰	MATLAB نرم افزار MATLAB و نرم افزار مربوطه معرفی قسمت های مختلف صفحه ی اصلی MATLAB دستورات ابتدایی (انتساب متغیرها، جمع، تفریق، ضرب، جمع و عکس ماتریس) رسم شکل موج سه فاز (فرمول و رسم) Simulink بلوک های پر کاربرد بلوک های اختصاصی جعبه ابزار sim power systems شبیه سازی ماشین های الکتریکی (انواع موتورهای ac, dc و ترانسفورماتور، محاسبه تلفات ترانس و ماشین های سنکرون و ماشین سنکرون تحت بار نامتقارن)	۳
۴۸	۰	جمع	



ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Matlab در مهندسی برق	مرتضی شرفی، مهدی قلی‌زاده		آترا	۱۳۹۶
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمدرضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۸

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

سایت کامپیوتر مجهز به وایت برد، Pc Projector و نرم‌افزارهای مرتبط

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش‌ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیح هر یک از نرم‌افزارهای تخصصی، شبیه‌سازی مثال‌های کاربردی، تعریف یک پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی، آزمون عملی، ارائه پروژه



۱۴-۳- درس برنامه سازی رایانه ای مقدماتی

نوع درس: پایه

پیش نیاز:-

هم نیاز:-

هدف کلی درس: توانایی برنامه نویسی به زبان C، C++ و تأیید عملکرد برنامه، آزمون و اشکال زدایی و کاربرد آن در طراحی پروژه های

میکرو کامپیوتری

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم اولیه	۱	۰
۲	محاسبات در کامپیوتر	۱	۰
۳	انواع زبان های برنامه نویسی (با تاکید بر زبان برنامه نویسی خانواده C)	۱	۰
۴	مقدمات برنامه نویسی، محیط های برنامه نویسی و نحوه ایجاد برنامه الگوریتم و لوچارت	۳	۰
۵	داده و متغیر	۲	۴
۶	عملگرها	۱	۴
۷	دستورات شرطی	۱	۴
۸	حلقه های تکرار	۱	۴
۹	آرایه و رشته	۱	۴
۱۰	مفهوم توابع	۱	۴
۱۱	ساختار برنامه در C، کتابخانه ها و دستورات پردازشی	۱	۴
۱۲	اشاره گرها	۱	۲
۱۳	نحوه استفاده از زبان برنامه نویسی در کاربردهای میکرو کامپیوتر	۱	۲
جمع		۱۶	۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت شیوه نوشتن برنامه های کامپیوتری و روش های اشکال زدایی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
زبان برنامه نویسی C	دنيس ريچي، برايان کرنیگان	حسین ابراهیم زاده قلزم	سیمای دانش	۱۳۸۹
How to Program, ۸th edition C;	P.Deitel and H.Deitel		Pearson; ۸th edition	۲۰۱۶
How to Program, ۸th C++; edition.	Paul Deitel		Pearson; ۸th edition	۲۰۱۷
مرجع کامل برنامه نویسی به زبان C	عین اله جعفر نژاد قمی		علوم رایانه	



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

سایت کامپیوتری به ازای هر نفر یک سیستم و در مجموعه ۲۴ سیستم و دارای ویدئو پروژکتور

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر یا برق مسلط به برنامه‌نویسی کامپیوتری

روش تدریس و ارائه درس

توضیح دستورات در محیط برنامه‌نویسی، تعریف یک پروژه، سعی در تفهیم و کاربرد صحیح دستورات در اجرای پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون کتبی، حل مسئله، انجام کار در محیط‌های برنامه‌نویسی و تجزیه و تحلیل درست

یک پروژه بر اساس معیارهای استاندارد، آزمون عملی



۱۵-۳- درس طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش کار با یکی از نرم افزار طراحی برد مدار چاپی مانند Altium Designer و ساخت عملی مدار چاپی.

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	محیط کار نرم افزار: نوار ابزارها، بخش فایل ها، ایجاد پروژه، آیکون های ویژه وضعیت فایل	۰	۳
۲	طراحی فیبر مدار چاپی: نوار ابزار طراحی فیبر مدار چاپی همچون نوار ابزار ویرایش (Edit)، تنظیمات فضای طراحی (Design)، ابزارهای طراحی مدار و درج قطعه (Place) مانند: ابزار ترسیم خطوط اتصال (Track)، پایه قطعه (Pad)، ارتباط دهنده لایه ها (Via)، رشته متنی (String)، کمان (Arc)، کادر توپر (Fill)، درج قطعات در صفحه طراحی (Component)، کثیرالاضلاع (Polygon)، ناحیه (Region)، درج مختصات (Coordinate) و اندازه گیری ابعاد فیبر مدار چاپی (Dimension)، گزینه مشاهدات (View)، گزارش گیری از پروژه، چاپ طرح PCB، آرایه ای از بوردهای جاسازی شده (Embedded board array)	۰	۱۲
۳	طراحی شماتیک مدار: نوار ابزارهای طراحی شماتیک، تنظیمات مربوط به صفحه طراحی ویرایشگر شماتیک، نوار ابزار درج قطعات شماتیک (Place)، تبدیل فایل شماتیک به PCB	۰	۹
۴	مباحث پیشرفته: درج تصویر در فضای طراحی PCB، جستجو و ویرایش همزمان عناصر در فضای PCB، نام گذاری خودکار قطعات، ساخت قطعات دلخواه در کتابخانه شخصی، طراحی مدل سه بعدی قطعه، نکات پیشرفته در طراحی شماتیک همچون اتصالات در شماتیک (Junctions)، حذف خطای عدم اتصال (No ERC Marker)، تنظیم پارامترهای ویرایشگر شماتیک (Parameter Sets)، ابزارهای طراحی گرافیکی (Drawing Tools)، کنترل سطح تاریکی (PCB Mask Level Control)	۰	۱۲
۵	ساخت مدار چاپی: ساخت مدار چاپی بدون نیاز به کامپیوتر، ساخت مدار چاپی به کمک کامپیوتر، جزئیات اسید کاری، سایر نکات مربوط به ساخت مدار چاپی	۰	۱۲
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

قابلیت کار با یکی از نرم افزارهای طراحی برد مدار چاپی مانند Altium Desinger و ساخت عملی برد مدار چاپی



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار Altium designer	حمید نجفی		دیباگران تهران	۱۳۹۳
آموزش جامع نرم افزار Altium Designer	حبیب وحیدی		مهرجرد، مهرگان قلم	۱۳۹۳
آموزش نرم افزار ۱۰ Altium designer	سیاوش سیاح مقدم		قدیس	۱۴۰۱
طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه Altium Designer	علیرضا آکوشیده		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	۱۳۹۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

سایت کامپیوتر مجهز به وایت برد، رایانه، نرم افزار Altium Designer و Pc Projector

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیح محیط نرم افزار، شبیه سازی مثال های کاربردی، تعریف پروژه فیبر مدار چاپی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی، آزمون عملی و ارائه پروژه فیبر مدار چاپی



عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: الکترونیک ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ساختاری تقویت کننده های چند طبقه ترانزیستوری و کاربردهای مختلف مدارهای ترانزیستوری

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ساختار و عملکرد ترانزیستورهای MOSFET، انواع مختلف ترانزیستورهای MOS، نحوه بایاس کردن ترانزیستورهای MOS و تحلیل DC آن، مدل سیگنال کوچک ترانزیستور MOSFET، تقویت کننده های تک طبقه مبتنی بر ترانزیستورهای MOS و نحوه تحلیل سیگنال کوچک آن ها، تکنولوژی CMOS	۵	۰
۲	پاسخ فرکانسی تقویت کننده های ترانزیستوری (BJT و MOS)، محاسبه فرکانس قطع پایین، انتخاب خازن های کوپلاژ و بای پس مناسب	۴	۰
۳	تحلیل تقویت کننده های ترانزیستوری چند طبقه (تحلیل DC و تحلیل سیگنال کوچک)	۶	۰
۴	انواع منابع جریان ترانزیستوری، آینه جریان، بار فعال ترانزیستوری	۴	۰
۵	تقویت کننده ی تفاضلی و سیگنال های تفاضلی، تحلیل مفهومی یک طبقه ی تفاضلی، تحلیل سیگنال کوچک با استفاده از مفهوم نیم مدار، تحلیل سیگنال بزرگ یک طبقه تفاضلی، تقویت کننده ی تفاضلی با بار فعال، بهره مد مشترک و نسبت حذف سیگنال وجه مشترک (CMRR)، طراحی یک تقویت کننده ی عملیاتی دو طبقه	۸	۰
۶	فیدبک در مدارهای الکترونیکی، مفهوم و ساختار کلی فیدبک و انواع آن (فیدبک مثبت و منفی)- مزیت های استفاده از فیدبک منفی، انواع فیدبک (موازی- موازی، سری- موازی، موازی و سری- سری)، محاسبه اثرات انواع مختلف فیدبک بر بهره حلقه باز و مقاومت های ورودی و خروجی	۱۰	۰
۷	تقویت کننده های عملیاتی، مدل سازی تقویت کننده های عملیاتی، کاربرد تقویت کننده های عملیاتی در حالت- های باز و حلقه بسته نظیر (تقویت کننده های وارون ساز، ناوارون ساز، تفاضلی، ابزار دقیق، مشتق گیر، انتگرال گیر و ...)، مشکلات تقویت کننده های عملیاتی واقعی (افست، جریان بایاس ورودی، پهنای باند محدود و ...)	۵	۰
۸	تنظیم کننده های ولتاژ و مشخصه های آن، تنظیم کننده های ولتاژ زبری، تنظیم کننده های ولتاژ فیدبک تنظیم کننده های ولتاژ با فیدبک سری و موازی، مقدمه ای بر تنظیم کننده های ولتاژ سوییچینگ	۶	۰
	جمع	۴۸	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت ساختاری تقویت کننده های عملیاتی و کاربرد تقویت کننده های عملیاتی در الکترونیک



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیانی، محمدحسین زارع	نص	۱۴۰۱
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	۱۳۹۳
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	۱۳۹۳
مبانی میکروالکترونیک	Sedra AS, Smith KC, Carusone TC, Gaudet V.	محمود دیانی	نص	۱۴۰۱
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمد رضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۸
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمد رضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۹

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، حل مسئله‌های عددی و شبیه‌سازی کامپیوتری با نرم‌افزارهای مناسب

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان ترم و پایان ترم، ارزشیابی تکالیف محاسباتی و تکالیف شبیه‌سازی کامپیوتری



۱۷-۳- درس آزمایشگاه الکترونیک ۲

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: آزمایشگاه الکترونیک ۱- الکترونیک ۲

هم نیاز: -

هدف کلی درس: انجام آزمایش‌های مربوط به تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری چندطبقه و تقویت‌کننده‌های عملیاتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تقویت‌کننده‌های تک طبقه مبتنی بر ترانزیستورهای MOS، مشاهده رفتار DC و AC آن‌ها	۰	۶
۲	تقویت‌کننده‌های چندطبقه: آزمایش‌ها مربوط به تحلیل DC و AC تقویت‌کننده‌های چندطبقه	۰	۹
۳	پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده‌ها: اندازه‌گیری فرکانس قطع پایین آن‌ها	۰	۳
۴	منابع جریان: آزمایش‌ها مربوط به انواع منابع جریان و کاربردهای آن	۰	۶
۵	تقویت‌کننده‌های تفاضلی: آزمایش‌ها مربوط به تقویت‌کننده‌های تفاضلی و محاسبات DC و AC آن‌ها	۰	۶
۶	فیدبک: آزمایش‌ها مربوط به فیدبک و مدارات کاربردی	۰	۶
	جمع	۰	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انجام آزمایش‌های مربوط به تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری چندطبقه و تقویت‌کننده‌های عملیاتی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک - ویراست دوم	بهزاد رضوی	محمود دیانی، محمدحسین زارع	نص	۱۴۰۱
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	۱۳۹۳
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	۱۳۹۳
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمدرضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۸
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمدرضا مدبرنیا		نص	۱۳۸۹



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی ردیف های ۱ تا ۱۰ در پیوست ۱

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کار عملی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، انجام کار در محیط های شبیه سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...)، گزارش فعالیت های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	المان‌های قدرت و روابط ریاضی آن‌ها: ویژگی‌ها و خصوصیات المان‌های الکترونیک قدرت در حد نمایش قطعات و بیان کلیات، تقسیم‌بندی مبدل‌های الکترونیک قدرت (انواع یک‌سوساز، چاپرها، اینورترها، کانورترها و سیکلو کانورترها، مدولاسیون پهنای پالس PWM و مدولاسیون پهنای پالس سینوسی SPWM)، المان‌های الکترونیک قدرت، تعریف عملکرد دیود و منحنی مشخصه دیود قدرت- انواع دیودهای قدرت، مروری بر بعضی از روابط ریاضی مورد نیاز، مروری بر مدارهای R-L و R-C سری با منبع ولتاژ DC و رسم کلی منحنی‌های شارژ و دشارژ در نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مرتبط	۶	۰
۲	یک‌سوسازی و محاسبات مربوطه: یک‌سوسازهای دیودی تک فاز و پارامترهای یک‌سوسازها، دیود کموتاسیون و آثار وجود آن، تک فاز نیم موج دیودی با بارهای اهمی خالص و اهمی- سلفی، تک فاز تمام موج دیودی (پل تک فاز) با بارهای اهمی خالص و اهمی- سلفی، یک‌سوساز ترانس سر وسط دیودی با بارهای اهمی خالص و اهمی- سلفی، محاسبه مقادیر متوسط و مؤثر ولتاژ و جریان و محاسبه توان متوسط و P_{ac} و راندمان یکسوکننده، ضریب شکل و ضریب ریبیل و ضریب استفاده ترانسفورمر در یک‌سوسازها، دیود کموتاسیون و اثرات وجود آن و شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مرتبط	۶	۰
۳	تریستور و یک‌سوسازهای تک فاز تریستوری: عملکرد و رسم مشخصه و...، یک‌سوسازهای تک فاز تریستوری نیم موج و تمام موج (نیمه کنترل و تمام کنترل) با بارهای اهمی، اهمی- سلفی و RLC و شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مرتبط	۶	۰
۴	یک‌سوسازی: یک‌سوسازهای چندفاز و محاسبه مقدار متوسط ولتاژ در آن‌ها، دیودی و تریستوری، سه فاز نیم موج و تمام موج و شش فاز نیم موج و فرم کلی محاسبه مقدار متوسط در یک یک‌سوساز P پالسه و شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مرتبط	۶	۰
۵	روش‌های تحریک (روشن کردن) تریستور: مدارات RC ساده، مدارات نوسان‌ساز با آی‌سی‌های اپ امپ و...، مدارات نوسان‌ساز با ترانزیستور تک اتصالی UJT و PUT، مدارات کنترل فاز با آی‌سی‌های خاص تریگر مثل TC40۷۸۵ و...، مدارات ایجاد پالس با میکروکنترلر مقایسه عمومی روش‌ها و تحلیل و اجرای حداقل دو روش و شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مرتبط	۶	۰
۶	عناصر الکترونیک قدرت: نماد، عملکرد کلی و کاربردهای عناصر الکترونیک قدرت، سوئیچ‌های AC (مثل تریاک، دیود چهارلایه و دیاک) و سوئیچ‌های DC (مثل ترانزیستورهای قدرت نظیر BJT، Mosfet و IGBT)، حفاظت سوئیچ‌های الکترونیک قدرت در مقابل نرخ افزایش جریان و نرخ افزایش ولتاژ، شناسایی و تست قطعات الکترونیک قدرت شامل دیود، تریستور، تریاک، انواع ترانزیستور (BJT, Mosfet, IGBT)	۶	۰



۷	گرمابرها (Heatsink) : محاسبه انتقال گرما و تلف توان در آن‌ها و مشاهده شکل ظاهری انواع گرمابر، انواع باتری و مقایسه آن‌ها	۶	۰
۸	انواع مبدل و کار با آن‌ها: چاپرها (برشگرها/ مبدل DC ثابت به DC متغیر و مفهوم درایو DC یک جهته)، اینورترها (معکوس کننده‌ها و بیان مفهوم درایو DC یک جهته و دوجته و مبدل DC به AC)، مدولاسیون پهنای پالس (PWM) و بیان مفهوم درایو AC، پارامترهای عمومی مورد نیاز برای کار با درایوهای AC و به‌طور خاص کار با یک نوع درایو AC و شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مرتبط	۶	۰
	جمع	۴۸	۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع یک‌سوساز، پارامترهای یک‌سوسازی، انواع مبدل و درایوهای AC, DC، قطعات الکترونیک قدرت و روش های و کار با آن ها و انجام محاسبات عمومی گرمابرها

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
الکترونیک صنعتی	سیریل لندر	حسین شفیقی شهر	خراسان	۱۳۸۳
الکترونیک صنعتی	م هـ رشید	علیرضا صداقتی، بهزاد قهرمان	جهان فردا	۱۳۹۲
الکترونیک قدرت	دانیل هارت	جواد شکراللهی	دانشگاه امیرکبیر	۱۳۸۹

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق با گرایش الکترونیک یا قدرت با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه‌ای، تعریف پروژه، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان ترم و پایان ترم و ارائه پروژه



۱۹-۳- درس آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: الکترونیک صنعتی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: تعمیق مطالب خوانده شده در درس الکترونیک صنعتی از طریق آزمایش

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	آزمایش های مربوط به یکسو کننده تک فاز نیم موج دیودی با بار اهمی و بار اهمی- سلفی	۰	۴
۲	آزمایش های مربوط به یکسو کننده تمام موج دیودی با ترانس سر وسط دار با بار اهمی و اهمی- سلفی	۰	۴
۳	آزمایش های مربوط به یکسو کننده تمام موج دیودی نوع پل با بار اهمی و بار اهمی- سلفی	۰	۴
۴	آزمایش های مربوط به یکسو کننده سه فاز نیم موج دیودی با بار اهمی و بار اهمی- سلفی	۰	۳
۵	آزمایش های مربوط به یکسو کننده سه فاز تمام موج دیودی با بار اهمی و بار اهمی- سلفی	۰	۳
۶	آزمایش های مربوط به منحنی مشخصه ترستور و ترایاک	۰	۳
۷	آزمایش های مربوط به نوسان ساز UJT	۰	۳
۸	آزمایش های مربوط به یکسو کننده نیم موج ترستوری با بار اهمی و بار اهمی- سلفی	۰	۳
۹	آزمایش های مربوط به یکسو کننده تمام موج ترستوری با بار اهمی و بار اهمی- سلفی	۰	۳
۱۰	آزمایش های مربوط به آشنایی با دیاک و پیدا کردن منحنی مشخصه آن	۰	۳
۱۱	آزمایش های مربوط به فرایند روشن و خاموش شدن ترستور (کموتاسیون)	۰	۳
۱۲	آزمایش های مربوط به کنترل دور موتور توسط ترستور و ترایاک	۰	۳
۱۳	آزمایش های مربوط به مبدل های DC به DC	۰	۳
۱۴	آزمایش های مربوط به کار با درایوهای AC	۰	۳
۱۵	آزمایش های تکمیلی و تکرار آزمایش های جامانده در طول ترم و آمادگی برای آزمون عملی	۰	۳
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

درک عملی مفاهیم مطرح شده در الکترونیک صنعتی



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
الکترونیک صنعتی	سیریل لندر	حسین شفیقی شهر	خراسان	۱۳۸۳
الکترونیک صنعتی	م ه - رشید	علیرضا صداقتی، بهزاد قهرمان	جهان فردا	۱۳۹۲
الکترونیک قدرت	دانیل هارت	جواد شکراللهی	دانشگاه امیرکبیر	۱۳۸۹

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی ردیف های ۱ تا ۱۳ در پیوست ۱

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک یا قدرت با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کار عملی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، انجام کار در محیط های شبیه سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...)، گزارش فعالیت های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۲۰-۳- درس ماشین های الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: فیزیک الکتریسته و مغناطیس

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اصول کارکرد و مفاهیم ماشین های الکتریکی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	الکترومغناطیس: مفاهیم میدان مغناطیسی، فوران مغناطیسی، چگالی فوران مغناطیسی، شدت میدان مغناطیسی، مقاومت مغناطیسی، منحنی B-H، نیرو محرکه مغناطیسی، هیستریزیس و منحنی مدارهای مغناطیسی	۴	۰
۲	اصول کار و کاربرد مولدهای (ژنراتورهای) جریان مستقیم: اصول کار و کاربرد مولد تحریک مستقل و مدار معادل الکتریکی، اصول کار و کاربرد مولد شنت و مدار معادل الکتریکی، عکس العمل آرمیچر و تأثیر آن در مولدهای جریان مستقیم و روش های کاهش و بهبود آن، دیاگرام توازن توان و محاسبه تلفات و راندمان در مولدهای جریان مستقیم	۱۰	۰
۳	اصول کار و کاربرد موتورهای جریان مستقیم: اصول کار و کاربرد موتور تحریک مستقل و مدار معادل الکتریکی، اصول کار و کاربرد موتور شنت و مدار معادل الکتریکی، آزمایش های بارداری (گشتاور، سرعت، گشتاور و جریان آرمیچر) و آزمایش بی باری، اصول کار و کاربرد موتور سری و مدار معادل الکتریکی، دیاگرام توازن توان و محاسبه تلفات و راندمان در موتورهای جریان مستقیم، روش های کنترل دور موتورهای جریان مستقیم (کنترل ولتاژ، کنترل جریان تحریک، کنترل مقاومت آرمیچر)، روش های ترمز موتورهای DC و آزمایش ترمز مولدی در موتورهای جریان مستقیم	۱۲	۰
۴	اصول کار و آزمایش های ترانسفورماتورهای تک فاز: اصول کار ترانسفورماتور تک فاز و رسم مدار معادل الکتریکی، تعیین مشخصه B-H، انواع هسته های ترانسفورماتور، دیاگرام توازن توان و محاسبه تلفات و راندمان در ترانسفورماتورهای تک فاز، محاسبه تلفات و راندمان در ترانسفورماتورهای تک گامه، محاسبه تلفات و راندمان حداکثر، محاسبه تلفات و راندمان در بارها و ضریب قدرت های متفاوت، محاسبه درصد تنظیم ولتاژ ترانسفورماتورهای تک فاز، موازی نمودن دو ترانسفورماتور تک فاز و تقسیم بار بین آنها	۱۲	۰
۵	موتورهای القایی سه فاز: اساس کار و ایجاد حوزه دوار میدان مغناطیسی سه فاز، آزمایش بی باری و بارداری و روتور قفل شده یک موتور القایی قفس سنجابی سه فاز، رسم دیاگرام توزیع توان در یک موتور القایی سه فاز، رسم مدار معادل و تلفات و راندمان یک موتور القایی سه فاز، موتور روتور سیم پیچی و آزمایش بی باری و بارداری با تغییر مقاومت روتور، روش های راه اندازی و تغییر دور موتورهای القایی سه فاز، موتور سنکرون سه فاز	۱۰	۰
جمع		۴۸	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت اصول کارکرد و مفاهیم ماشین های الکتریکی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)



عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول ماشین‌های الکتریکی	پ.س.سن	بهزاد قهرمان، علیرضا صداقتی	زبان تصویر	۱۳۸۹
مبانی ماشین‌های الکتریکی	استیفان چاپمن	محمود دیانی	نص	۱۴۰۱
مبانی ماشین‌های الکتریکی: ماشین‌های جریان مستقیم، ماشین‌های جریان متناوب	پریکلس امانوئل	مهرداد عابدی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش قدرت با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون میان ترم و پایان ترم و ارائه پروژه



۲۱-۳- درس آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ماشین‌های الکتریکی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: تعمیق مطالب خوانده شده در درس ماشین‌های الکتریکی از طریق آزمایش

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	آزمایش‌های مربوط به بی‌باری - مشخصه خارجی - اتصال کوتاه	۰	۳
۲	آزمایش‌های مربوط به بی‌باری - مشخصه خارجی - اتصال کوتاه - مشخصه تنظیم	۰	۳
۳	آزمایش‌های مربوط به محاسبه تلفات و راندمان مولد تحریک مستقل	۰	۳
۴	آزمایش‌های مربوط به گشتاور- سرعت و گشتاور-جریان آرمیچر	۰	۳
۵	آزمایش‌های مربوط به گشتاور- بارداري کمپوند اضافی - سرعت و گشتاور- جریان آرمیچر	۰	۴
۶	آزمایش‌های مربوط به گشتاور- سرعت و گشتاور- جریان آرمیچر	۰	۳
۷	آزمایش‌های مربوط به محاسبه تلفات و راندمان موتور شنت	۰	۳
۸	آزمایش‌های مربوط به کنترل دور موتورهای جریان مستقیم شنت	۰	۳
۹	آزمایش‌های مربوط به بی‌باری و اتصال کوتاه ترانسفورماتور و محاسبه پارامترهای الکتریکی مدار معادل	۰	۴
۱۰	آزمایش‌های مربوط به محاسبه تلفات و راندمان در ترانسفورماتورهای تک فازه	۰	۳
۱۱	آزمایش‌های مربوط به تلفات و راندمان در بارهای و ضریب قدرت‌های متفاوت و مقایسه آن‌ها	۰	۳
۱۲	آزمایش‌های مربوط به بارداري (بار اهمی، سلفی، خازنی، اهمی - سلفی)	۰	۳
۱۳	آزمایش‌های مربوط به موازی نمودن دو ترانسفورماتور تک فاز و تقسیم بار بین آن‌ها	۰	۳
۱۴	آزمایش‌های مربوط به گشتاور- سرعت و گشتاور- لغزش یک موتور القایی سه فازه	۰	۴
۱۵	آزمایش‌های مربوط به بی‌باری و بارداري موتور سنکرون سه فازه	۰	۳
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

درک عملی مفاهیم مطرح‌شده در ماشین‌های الکتریکی



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول ماشین‌های الکتریکی	پ.س.سن	بهزاد قهرمان، علیرضا صداقتی	زبان تصویر	۱۳۸۹
مبانی ماشین‌های الکتریکی	استیفان چاپمن	محمود دیانی	نص	۱۴۰۱
مبانی ماشین‌های الکتریکی: ماشین‌های جریان مستقیم، ماشین‌های جریان متناوب	پریکلس امانوئل	مهرداد عابدی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۳

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی مندرج در پیوست شماره ۱

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش قدرت با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کار عملی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۲۲-۳- درس کنترل کننده های صنعتی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با کنترلرهای منطقی قابل برنامه ریزی (PLC)

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مزایای کنترل گرهای کامپیوتری: مزایای کنترل کامپیوتری بر کنترل های دستی و رله ای	۴	۰
۲	یادآوری مباحث، گیت های منطقی، فلیپ فلاپ ها: مباحث و تبدیل مباحث به یکدیگر، اصول کارکرد گیت های پایه (OR-AND-NOT)، اصول کارکرد گیت های NAND, NOR, XOR و XNOR، اصول کارکرد فلیپ فلاپ های JK و SR	۴	۰
۳	طراحی مدارهای فرمان: طراحی مدارات فرمان با گیت های منطقی، طراحی تایمر دیجیتال با فلیپ فلاپ ها، طراحی مدارات فرمان با فلیپ فلاپ ها، پیاده سازی مدارها با نرم افزارهای مرتبط مانند Electronic Workbench و ...	۴	۶
۴	مقدمه ای بر سخت افزار PLC: ساختمان کلی یک PLC (اجزای PLC شامل CPU, RAM, ROM و ...)، پیکربندی ماژول های PLC از قبیل CPU, SM, FM, CP, IM و PS با نرم افزار STEP۷، ماژول های PLC (شامل CPU, SM, FM, CP, IM و PS)، مقایسه Compact PLC و Modular PLC	۶	۰
۵	زبان برنامه نویسی PLC: انواع زبان های برنامه نویسی Ladder, STL و FBD، انواع دستورات، تعاریف و امکانات مرتبط با زبان های سه گانه از قبیل: BitLogic, Comparator, Convert Rotate و Shift, timer, Counter, Move, Jump و Word Logic	۶	۶
۶	شبیه سازی: نرم افزار Plc Sim، فراگیری نحوه نوشتن انواع برنامه داخل آن، انواع امکانات مربوطه	۲	۸
۷	برنامه ریزی PLC: اتصال PLC از طریق کابل های شبکه (کابل PC Adaptor، کابل Profibus DP و کابل Ethernet) به PC و تنظیمات انتقال برنامه با نرم افزارهای Step۷ و Plc Sim	۲	۶
۸	پروتکل های ارتباطی: مقایسه پروتکل های سریال RS۲۳۲، RS۴۸۵، منجستر و CSMA/CD و مقایسه آنها از نظر سرعت انتقال داده و طول کابل ارتباطی و نوع داده با نرم افزار STEP۷	۴	۶
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت کنترلرهای منطقی قابل برنامه ریزی (PLC)



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
عملکرد و کاربردهای PLC در اتوماسیون صنعتی	یان وارناک	سید علی اکبر صفوی، حسین شجاعی	نص	۱۳۸۹
مرجع کامل PLC	فربد قابوسی		آفرنگ	۱۳۸۵
خودکاری با PLC	سید حجت سبزویشان		دانشگاه علم و صنعت ایران	۱۳۸۶
کنترل کننده های قابل برنامه ریزی با مدارات کاربردی جدید	فرامرز خوش لفظ، حسن صمدی آذر		صفار	۱۳۸۴
PLC مقدماتی	اسدالله کاظمی		صفار	۱۳۸۸

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و رایانه و بردهای آموزشی کنترل کننده صنعتی

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش کنترل با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، حل مسئله های عددی، شبیه سازی کامپیوتری با نرم افزارهای مناسب

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون میان ترم و پایان ترم، آزمون عملی، تکالیف شبیه سازی کامپیوتری



۲۳-۳- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: زبان انگلیسی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: ترجمه انگلیسی به فارسی متون ساده تخصصی الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ترجمه متن های ساده: ترجمه یک متن ساده انگلیسی به فارسی مرتبط با مدار الکتریکی	۴	۰
۲	ترجمه متن های مربوط به عناصر الکترونیکی: ترجمه انگلیسی به فارسی متن های مرتبط با قطعات الکتریکی و نقش آن در حوزه برق و الکترونیک مانند خازن، مقاومت، دیود، ترانزیستور (BJT FET)، ترانسفورمر و ترانس دیوسر از مراجع معتبر علمی	۴	۰
۳	ترجمه متن های مربوط به کاربردهای عناصر الکترونیکی در تجهیزات: ترجمه انگلیسی به فارسی متن های مرتبط با کاربردهای عناصر الکترونیکی در تجهیزات برقی از مراجع معتبر علمی	۴	۰
۴	ترجمه متن های مربوط به نرم افزارهای عمومی: ترجمه انگلیسی به فارسی متون قسمت های کاربردی راهنمای (Help) نرم افزارهای پر کاربرد عمومی همچون Microsoft Office مانند پاورپوینت، Excel و ...	۴	۰
۵	ترجمه متن های مربوط به نرم افزارهای تخصصی: ترجمه انگلیسی به فارسی متون قسمت های کاربردی راهنمای (Help) نرم افزارهای پر کاربرد تخصصی حوزه الکترونیک همچون MultiSim, Altium Designer, Protuse و مانند آن	۴	۰
۶	ترجمه راهنمای کاربری: ترجمه انگلیسی به فارسی راهنمای کاربری دستگاه الکترونیکی یا تلفیقی خانگی (Instruction manual)	۲	۰
۷	ترجمه کاتالوگ: ترجمه انگلیسی به فارسی هندبوک ها، دیتا شیت ها، دیتا بوک ها و نمونه هایی از برگه اطلاعات (Datasheet) قطعات و ماژول های الکترونیکی مانند حس گر ها، دیود ها و مانند آن	۶	۰
۸	درک مطلب: تمرین درک مطلب با روش های مختلف آموزشی مانند True/false، جاهای خالی، ساختن پاراگراف با مرتب کردن جملات و ترجمه	۴	۰
جمع		۳۲	۰

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی ترجمه انگلیسی به فارسی متون ساده تخصصی فنی مرتبط حوزه الکترونیک و استفاده از منابع و مقالات از رسانه های مکتوب و غیر مکتوب



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
زبان تخصصی برق برای دانشجویان برق، الکترونیک، کنترل و مخابرات	منوچهر حقانی		سمت	۱۳۹۹
آشنایی با مهندسی برق (زبان تخصصی برق)	علیرضا نقش، مینو میرفتاح		دانش پژوهان برین	۱۳۹۳
زبان تخصصی مهندسی برق	مجید گندم‌کار، سجاد دادفر، مهرداد قهرمانی		سها دانش	۱۴۰۱
Oxford English for Electronics: Student's Book	Eric H. Glendinning, and John McEwan		Oxford University press	۱۹۹۳
Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering	Eric H. Glendinning, and John McEwan		Oxford University press	۲۰۰۶
English for Electrical Engineering: Power, Electronic, Communication & Control	Eric H. Glendinning, and Norman Glendinning		Khate Sefid Press	۲۰۱۴

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector ، وایت برد و رایانه

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش‌ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار و مسلط به زبان انگلیسی

روش تدریس و ارائه درس
فعالیت‌های کلاسی به صورت تعاملی بوده و در کلاس درس دانشجویان باید فعال باشند و در تمام مباحث در قالب ترجمه فردی در کلاس با بحث و گفت‌وگو، توضیحی و ارائه مطالب مشارکت کنند

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان ترم و پایان ترم ، انجام پروژه شامل متون تخصصی الکترونیک شامل جداول، نمودارها و تصاویر و ارائه آن در پایان ترم



۲۴-۳- درس پروژه

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
-	-	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: گذراندن ۴۸ واحد

هم نیاز: -

هدف کلی درس: ساخت و یا شبیه سازی یک دستگاه الکترونیکی با موضوعات مورد نیاز بازار کار

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ردیف	ریز محتوا
عملی	نظری		
-	-	۱	طراحی، مونتاژ و برنامه ریزی یک دستگاه الکترونیکی (ترجیحاً مبتنی بر میکروکنترلر) به هدف آماده سازی دانشجو برای فعالیت در صنعت به عنوان تکنسین ماهر
-	-		جمع

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

قادر به ساخت یک محصول الکترونیکی مورد نیاز صنعت

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

تجهیزات مورد نیاز برای ساخت دستگاه الکترونیکی از قبیل میز کار، رایانه، تجهیزات مونتاژ، اسیلوسکوپ، منبع تغذیه، پروگرامر و ...

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

حضور دانشجو در آزمایشگاه های ساخت پروژه با نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

دفاعیه پروژه در حضور استاد پروژه و مشاهده عملکرد واقعی دستگاه، تسلط دانشجو به ابعاد تئوری و نکات عملی دستگاه ساخته شده و

ارائه گزارش مناسب



۲۵-۳- درس کارآموزی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۲۴۰	۰	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۴۸ واحد

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با محیط کار و تطبیق مطالب آموزش دیده در محیط واقعی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	فعالیت در مجموعه‌های صنعتی و کارگاهی در حوزه‌های سرویس و نگهداری، مونتاژکاری، نصب و راه‌اندازی دستگاه‌های الکترونیکی، طراحی مدار چاپی با کامپیوتر، رفع عیوب دستگاه‌های الکترونیکی، اپراتوری دستگاه‌های الکترونیکی، سرویس‌کاری و تعمیرکاری تلفن همراه، لپ‌تاپ، لوازم‌خانگی الکترونیکی، پشتیبانی فنی تجهیزات الکترونیکی، نصب، سرویس‌کاری و راه‌اندازی سامانه‌های کنترل حفاظتی و تجهیزات الکترونیکی ساختمان (مانند دوربین مداربسته، سیستم اعلام حریق، آیفون تصویری، هوشمند سازی و درب اتوماتیک پارکینگ، سیستم دزدگیر هوشمند، سامانه کنترل تردد)، پشتیبان فنی، اپراتوری، نصب، تعمیر و سرویس سیستم‌های کنترلی و ابزار دقیق	۰	۲۴۰
	جمع	۰	۲۴۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انتظار می‌رود که با سپری کردن این دوره، حس مسئولیت‌پذیری، نظم و انضباط و کار تیمی در دانشجو برانگیخته شده و وی را آماده مشارکت در یک فعالیت اقتصادی نماید.

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

محیط صنعتی، کارخانه، کارگاه خصوصی یا دولتی مناسب برای همکاری دانشجو تحت نظارت سرپرست

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش‌ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

حضور دانشجو در یک محیط صنعتی، همکاری با سرپرست کارآموزی، مطابقت مطالب فراگرفته شده در دانشگاه با نیازهای صنعت، ایجاد بستر ابتکار و نوآوری.

روش سنجش و ارزشیابی درس

مشاهده همکاری و تعامل دانشجو با سرپرست و سایر همکاران در محیط کار صنعتی، نظم و انضباط، فعالیت‌های مبتکرانه و خلاقانه، تطبیق‌پذیری با محیط کاری، مسئولیت‌پذیری در قبال تجهیزات و محیط کاری، ارزیابی گزارش مستند شده از فعالیت‌ها



۲۶-۳ - درس کارآفرینی و مدیریت کسب و کار

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی: آشنایی با تاریخچه، مبانی و مهارت‌های مورد نیاز برای موفقیت در فرآیند کارآفرینی، مدیریت و کسب و کار و نیز برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب و کارهای کوچک و بزرگ

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری	
		نظری	عملی
۱	برنامه‌ریزی مسیر شغلی؛ تعریف کار، شغل، انواع زندگی شغلی، انواع کسب و کار و مبانی آن، کسب و کار (در خانه، روستایی، در فناوری اطلاعات، در بخش خدمات)، موفقیت و چرخه زندگی، انواع ارزش‌ها و هدف‌گذاری (ترسیم مسیر شغلی مرتبط با رشته)	۱	۲
۲	مبانی کارآفرینی؛ مفهوم کارآفرینی و انواع آن، تاریخچه کارآفرینی، ویژگی‌های افراد کارآفرین	۱	۲
۳	مهارت‌های کارآفرینی؛ ارتباطات مؤثر، گروه‌سازی و کار تیمی، مدیریت منابع، مدیریت مالی (ترازنامه، صورت سود و زیان، مدیریت مالی و ارزش آتی و توجیه اقتصادی فعالیت)، و ..	۱	۲
۴	قوانین تجارت، کار و بیمه؛ تعریف قانون و مقررات، کلیات قوانین تجارت، قوانین کار، قوانین بیمه و انواع نامه‌های کارگری	۳	۲
۵	ثبت شرکت؛ مراحل ثبت و تأسیس شرکت و انواع شرکت‌ها (سهامی عام و خاص، تعاونی، مسئولیت محدود، ...)	۳	۴
۶	ساختار سازمانی و منابع انسانی؛ فرآیند‌های سازماندهی (ساختار سازمانی، شبکه ارتباطی بین واحدها، شرح وظایف، شرح شغل، شرایط احراز شغل، جذب و نگهداشت منابع انسانی، آموزش و رفتار سازمانی، ارزیابی عملکرد، جبران خدمت)	۱	۲
۷	مدیریت و برنامه‌ریزی؛ فرآیند‌های مدیریت و برنامه‌ریزی، چشم‌انداز اهداف اجرایی، برنامه‌ریزی انجام کار، تعیین الزامات کار، زمان‌بندی فعالیت‌ها، بودجه‌بندی و تأمین نیروی انسانی و تأمین تجهیزات. فرآیند‌های جذب و نگهداشت نیروی انسانی	۱	۲
۸	راه‌اندازی کسب و کار؛ تعریف استانداردها و الزامات محیط کار، اخلاق کار، فرایند تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه‌ها، تبلیغات و بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری	۱	۶
۹	مدیریت جلسات و مکاتبات اداری؛ انواع، اهداف و ارکان جلسات، اصول و فنون مذاکره، گزارش صورت جلسه، گزارش نویسی - نامه‌های اداری - اجزاء تشکیل دهنده نامه - ادبیات نامه نویسی - گزارش کارگاهی، رزومه	۲	۲
۱۰	طرح کسب و کار؛ چارچوب طرح کسب و کار، ارزیابی، امکان‌سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی، فرایند برنامه‌ریزی مدل کسب و کار، شناسایی و برآورد هزینه‌ها و توجیه اقتصادی طرح، قیمت‌گذاری خدمات و محصولات، تدوین طرح کسب و کار	۲	۸
جمع		۱۶	۳۲



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب‌وکارهای کوچک و بزرگ و راه‌اندازی آن

ج- منابع درس پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حقوق تجارت و قانون کار و بیمه	فرامرز توکلی		فره‌یختگان دانشگاه	۱۴۰۱
کارآفرینی تئوری تا آموزش	جابر نوبخت‌وند، وحیده نیکونام طوسی، حجت نیکونام طوسی		رحیمی نژاد	۱۳۹۳
مدیریت و کارآفرینی در ارزش‌های اسلامی	محمدباقر بابایی		پویا اندیش	۱۳۹۴
کارآفرینی	محمود احمد پور داریانی		محراب قلم	۱۳۹۲
کسب‌وکار و کارآفرینی	جابر نوبخت‌وند، بهرام ستاری		پویا اندیش	۱۳۹۴
آموزش مدیریت جلسه	نیک مورگان	ابوذر کرمی	سایه سخن	۱۳۹۱
آیین نگارش و مکاتبات اداری	سید کاظم امینی		مرکز مدیریت دولتی	۱۴۰۱

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کارآفرینی یا مدیریت کسب کار با ۳ سال سابقه کار تخصصی و تدریس در زمینه کارآفرینی و مدیریت کسب‌وکار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، کارگاه‌های تعاملی و با استفاده از روش‌های متنوعی مانند ایفای نقش و... تمرین و تکرار توسط مدرس، دعوت از کارآفرینان موفق به منظور بیان مسیر حرفه‌ای، مهارت‌ها، شایستگی‌های مورد نیاز برای موفقیت و تجارب شخصی خود به دانشجویان و انجام پروژه‌های فردی یا گروهی در زمینه‌های: شناخت خود، شناخت حرفه و ویژگی‌های فعالیت در حرفه، بازار کار، تدوین طرح کسب‌وکار و.. با نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی عملکرد، طراحی جداول و محاسبات طرح کسب‌وکار (آزمون عملی)، ارائه پروژه



۲۷-۳- درس ایمنی و بهداشت محیط کار

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مباحث عمومی، تخصصی HSE حوزه الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفهوم و تعریف ایمنی، خطر، ریسک و حادثه، تاریخچه حوادث شغلی و صنعتی در جهان، منشأ حوادث (انسان، محیط، ماشین، مدیریت)، بررسی اعمال و شرایط ناایمن و نقش آن‌ها در بروز حوادث، آشنایی کلی با شاخصه‌ای حوادث، بررسی و ارائه برخی حوادث معروف جهان مانند حادثه چرنوبیل، بوپال هند، حادثه قطار نیشابور ایران و...	۱	-
۲	بررسی و ارائه مثال‌هایی از برخی حوادث رایج صنعتی مانند نشتی‌ها، آتش‌سوزی‌ها، حوادث مشعل‌ها، لوله‌ها، مخازن تحت فشار، سقوط، حمل و نقل، مواد خطرناک، ماشین‌آلات، ابزارها، حوادث برقی و الکتریسیته ساکن، تانکرها، فضاها، محدود، مسمومیت‌ها، حوادث انبارها و باربرداری، تصادفات، حوادث معادن، حوادث رهائش مواد سمی، حوادث سیل‌ها، حوادث شهری و مراکز تفریحی - آسانسور - عملیاتی مانند جوشکاری، تراشکاری و ...	۱	۲
۳	آشنایی با برخی قوانین ملی HSE- وسایل حفاظت فردی دست و بازو، پا، سر، چشم و صورت، دستگاه تنفسی، شنوایی، وسایل حفاظتی تنه و انواع لباس کار، وسایل حفاظت فردی در برابر سقوط و کمربندهای ایمنی، بازرسی و ممیزی محیط کار- چک فهرست‌ها- دستورالعمل‌های ایمنی انجام کار- HSE PLAN- PERMIT- استراتژی‌های پیشگیری از خسارات و حوادث	۱	۲
۴	انواع عوامل زیان‌آور محیط کار شامل (عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، ارگونومیک، بیولوژیکی، روان‌شناختی) و راهکارهای کنترلی آن‌ها، بیماری‌های شغلی و طب کار، سم‌شناسی صنعتی و محیطی، مواد خطرناک، لوزی خطر، MSDS و SDS، ایمنی مواد خطرناک، تهویه صنعتی و عمومی و نقش آن در سلامت افراد، شرایط جوی و خطرات آن	۱	۲
۵	انواع حریق، علت حریق، انواع استوانک‌های اطفاء حریق، سیستم‌های هوشمند اعلان و اطفاء حریق، ایمنی ماشین‌آلات سبک و سنگین، فرایندها و عملیات صنعتی گرم و سرد و HSE آن‌ها، آشنایی با ISO ۴۵۰۰۱	۱	۲
۶	مباحث آلودگی هوا شامل تعریف هوای پاک- هوای آلوده- تعریف آلاینده‌ها و منابع گرم شدن جهانی- لایه ازن- شاخصه‌ای آلودگی هوا شامل PSI و ...- تعریف وارونگی هوا - باران اسیدی- روش‌های کنترل آلودگی هوا، اثرات آلودگی هوا بر انسان و محیط‌زیست- آلودگی ناشی از مواد زائد جامد شامل تعریف زباله- انواع مواد زائد و زباله- اثرات شیرابه زباله بر محیط‌زیست- روش‌های دفع زباله شامل (دفن بهداشتی- بازیافت- کمپوست یا کود سازی از زباله- زباله سوزها و ...) - زباله‌های خطرناک و زباله‌های بیمارستانی و روش‌های دفع آن- اثرات زباله بر محیط‌زیست- آلودگی خاک شامل تعریف خاک پاک- آلودگی خاک- مواد آلوده‌کننده خاک شامل فاضلاب‌های صنعتی- باران اسیدی- آفت‌کش‌ها- زباله‌ها و شیرابه زباله‌ها- علف‌کش‌ها- کودهای شیمیایی- فضولات آلی- راهکارهای پیشگیری از آلودگی خاک	۱	۴



۷	۱	۴	آلودگی صوتی محیط‌زیستی - منابع آلودگی صوتی محیط‌زیستی - روش‌های کنترل آلودگی صوتی محیط‌زیستی مانند استفاده از انواع جاذب‌ها - عایق‌های کاهش صدا از طریق کاشت بوته‌ها و درختان در اطراف مسیر - اثرات آلودگی صوتی محیط‌زیستی بر انسان و محیط‌زیست - آلودگی آب شامل تعریف آب سالم - منابع آلودگی آب - آشنایی کلی با مراحل و واحدهای تصفیه‌خانه‌های آب - اثرات آب ناسالم بر انسان - تعریف فاضلاب - شاخصه‌ای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی فاضلاب - مراحل و واحدهای تصفیه‌خانه‌های فاضلاب - اثرات فاضلاب بر روی محیط‌زیست - آلودگی پرتوی محیط‌زیستی شامل تعریف آلودگی پرتوی - منابع آلودگی پرتوی محیط‌زیستی - انواع پرتوها - روش‌های کنترل پرتوها - اثرات پرتوها بر روی انسان و محیط‌زیست - سیستم مدیریت محیط‌زیست ISO ۱۴۰۰۱
۸	۱	-	تفاوت رشته الکترونیک با الکتروتکنیک - اصطلاحات و تعاریف لازم و مفاهیم کلی ایمنی برق شامل: اتصال کوتاه - فاز - نول - ارت - خطاهای جریان برق - ولتاژ گامی - ولتاژ تماس - منابع جریان سه فاز متناوب - ساماندهی توزیع برق شامل TT- IT- NT و انواع آن TN-C-S, TN-S,
۹	۲	-	مفهوم برق‌گرفتگی - گذر جریان الکتریکی از بدن انسان - مسیرهای گوناگون گذر جریان الکتریکی از بدن - اثرات زیست‌شناختی جریان الکتریکی شامل آستانه احساس و آستانه انقباض - آستانه انقباض ماهیچه‌ای - آستانه فیبریلاسیون بطنی - آستانه توقف دستگاه تنفسی - بررسی عوامل مؤثر در ایجاد عوارض ناشی از برق‌گرفتگی شامل اختلاف پتانسیل - شدت جریان - مقاومت بافت - نوع جریان - اختلاف و عوارض پس از برق‌گرفتگی شامل اختلالات قلبی - عصبی - حس بینایی و شنوایی - عوارض پاراکلینیک - انواع سوختگی ناشی از برق - مرگ ناشی از برق‌گرفتگی
۱۰	۱	۴	خطرات الکتریکی شامل آتش سوزی - تولید گرما - الکتریسیته ساکن - شوک الکتریکی - القای میدان الکتریکی (خازن) - شناسایی و ارزیابی خطرات ناشی از جریانهای سرگردان - خطرات قوس الکتریکی و الکترو مغناطیسی بر انسان - خطرات ساختاری الکتریکی شامل خطرات مربوط به سیم کشی ناکافی و نادرست - بخش‌های برقدار - سیم‌های هوایی انتقال برق - خرابی عایق‌ها - اتصال به زمین نامناسب - اضافه بار - زمینهای مرطوب - راههای پیشگیری و کنترل خطرات الکتریکی شامل (قفل و برچسب گذاری مدارها و تجهیزات الکتریکی - چک لیست‌ها مربوطه - سیمهای رابط مناسب - محصور کردن تجهیزات - کلیدهای محافظ جریان بدن - نشستی به زمین - قطع خودکار مدار تغذیه با استفاده از اتصال به زمین - حفاظت توسط (سیم زمین - قطع فیوز) - عایق بندی مضاعف یا دوبل - عایق کردن محیط - هم ولتاژ کردن - جداسازی منابع تغذیه از زمین - ایمنی دستگاه‌های الکتریکی پرتابل - اصول کلی ایمنی سیستم‌های روشنایی)
۱۱	۲	۴	روش‌های حفاظتی و ساماندهی الکتریکی شامل انواع فیوزها - انواع زمین کردن یا ارتینگ در شبکه‌های TI-TN و TT-TN و مقاومت مخصوص زمین - الکترو د اتصال به زمین - اتصال به زمین چند میله ای - انواع الکترو دهای اتصال زمین - روش‌های اندازه گیری مقاومت مخصوص خاک و مقاومت اتصال به زمین (روش کلاسیک و روش شیب) - عوارض مؤثر بر مقاومت زمین - روش‌های کاهش مقاومت زمین - محاسبه سائز سیم‌های برق جهت پیشگیری از حریق - وسایل حفاظت فردی مناسب در برابر برق‌گرفتگی شامل (کلاه - دستکش - کفش و ...)
۱۲	۱	۴	حریق‌ها و انفجارات ناشی از جریان الکتریکی - اطفاء حریق‌های الکتریکی - نکات حفاظتی کابل‌ها و موتورهای الکتریکی - مقایسه شبکه‌های هوایی و زمینی - حریم خطوط انتقال برق و خطرات آن‌ها شامل عوامل مهم در محاسبه حریم خطوط انتقال برق - عوامل مؤثر در میدان‌های الکتریکی - فاصله آزاد سیم‌ها از ساختمان‌ها و اسکلت‌ها - حریم راه‌ها - عوامل مؤثر در تعیین حریم درجه یک و کاهش آن - عوامل مکانیکی



		مؤثر در تعیین حریم خطوط انتقال برق- اسپان خط- فاصله سیم ها یا هادی ها تا سطح زمین- رعایت فاصله ایمنی در پست های فشار قوی- رعایت نکات ضروری در هنگام کار با تجهیزات پست های قوی	
۴	۲	ایمنی در برابر صاعقه: مفاهیم پایه در خصوص شناخت تخلیه الکتریکی صاعقه- انواع صاعقه- جریانهای نهری شکل هنگام رخداد صاعقه- انواع شدت های مختلف ناشی از صاعقه- انجام اقدامات پیشگیرانه در برابر صاعقه (در فضاهاى سرپوشیده- فضاهاى آزاد و روباز- مناطق بیابانی و کوهستانی- حفاظت گروهی و جمعی و ...)- اجزاء سیستم حفاظت در برابر صاعقه- انواع برق گیرها- آنتن های برقگیر- هادی ها- سیستم اتصال به زمین- سیستم حفاظت از انبارهای محتوی مواد قابل انفجار و قابل اشتعال- حفاظت فلزات در داخل یا روی ساختمان- محاسبات صاعقه گیرها	۱۳
۳۲	۱۶	جمع	



۲۸-۳- درس مباحث ویژه

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی فراگیر با موضوعات تخصصی جدید حوزه الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	با توجه به پیشرفت روزافزون الکترونیک و گستره کاربرد آن، مباحث جدید و مورد نیاز صنعت در این درس ارائه می گردد. مباحث پیشنهادی: کاربرد الکترونیک در صنایع مختلف مانند کاربرد الکترونیک در بیولوژی، کاربرد الکترونیک در تجهیزات توانبخشی و کاربرد الکترونیک در صنعت حمل و نقل.....	۳۲	۳۲
	جمع	۳۲	۳۲

* توصیه می شود محتوی درسی مباحث ویژه، با توجه به نیاز روز و آمایش منطقه ای تدوین شود.

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت موضوعات تخصصی جدید حوزه الکترونیک مورد استفاده در صنعت

ج - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

مطابق با سرفصل پیشنهادی

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه ای، تمرین و تکرار و موارد پیشنهادی مدرس مطابق با سرفصل

روش سنجش و ارزشیابی درس

انتخاب یک یا چند روش فوق با توجه به سرفصل مطالب آموزشی



۲۹-۳- درس کاربرد ابزار دقیق و کنترل

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: الکترونیک ۱

هم‌نیاز:-

هدف کلی درس: آشنایی با تجهیزات ابزار دقیق، کاربردها و نحوه به‌کارگیری آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	سیستم‌های کنترل صنعتی و سیستم حلقه بسته و نقش فیدبک مقایسه کننده و ... در یک سیستم حلقه بسته	۲	۰
۲	سنسور و کاربرد آن: سنسور و نقش آن در سیستم‌های کنترلی و فرق آن با ترنسمیتر و ترنسدیوسر، خواص سنسور به‌طور کامل، نرم‌افزار شبیه‌ساز مانند پروتئوس	۳	۲
۳	سنسور وضعیت: سنسورهای وضعیت مانند پتانسیومتر و سلفی و خازنی و LVDT و آلتراسونیک و مدارات جانبی آن‌ها، آشنایی عملی با پتانسیومتر (شبیه‌سازی) و نحوه تبدیل جابجایی ولتاژ	۳	۳
۴	سنسور دما: انواع سنسورهای دما از قبیل ترموکوپل، PTC، NTC و سنسورهای نیمه‌هادی از قبیل LM ^{۳۵} و بی متال، شبیه‌سازی پل و تسون و خواندن ولتاژ پل و خواندن دما توسط سنسور PTC توسط پل	۳	۳
۵	سنسور فشار: سنسورهای فشار از قبیل سنسور U شکل و استرین گیج و سنسور دیافراگمی و روابط و مسائل آن‌ها، محاسبه فشار از روی لوله U شکل	۳	۰
۶	سنسور فلو (Flow): سنسورهای فلو مانند فلومتر توربینی و روتامتر و سنسورهای شتاب و ...، فلومتر توربینی و نقش سرعت در تولید ولتاژ در یک آرمیچر و شبیه‌سازی آن	۳	۳
۷	انکودر: سنسورهای محاسبه سرعت چرخش محور مانند شفت انکودر مطلق، افزایشی و تاکومتر، طریقه خواندن سرعت گردش محور روتور توسط شفت انکودر نوری و شبیه‌سازی آن	۳	۳
۸	کنترل‌کننده‌های حلقه بسته: کنترل‌کننده‌های P، PI، PD و PID و نقش کنترل‌کننده‌ها در حلقه‌های کنترل صنعتی، عملکرد آپ‌امپ‌ها و نحوه ایجاد کنترل‌کننده‌ها به‌وسیله مدارات آپ‌امپی و شبیه‌سازی آن‌ها	۳	۳
۹	کالیبراسیون: مدارات زیرو و اسپن و نحوه کالیبراسیون سنسورها، ایجاد مدارهای زیرو و اسپن به‌وسیله آپ‌امپ ۷۴۱ و شبیه‌سازی	۳	۳
۱۰	کنترل‌گرهای قابل‌برنامه‌ریزی (PLC): PLC ها و نقش آن‌ها در صنعت، خانواده‌های PLC های زیمنس آلمان و انواع سخت‌افزارهای سری جدید مانند ۳۰۰-۷، نرم‌افزار STEP۷ و نحوه برنامه‌نویسی PLC به‌صورت LADDER و FBD و STL، بیان دستورات نرم‌افزار STEP۷ بیان دستورات و برنامه‌نویسی در نرم‌افزار STEP۷، برنامه‌نویسی در STEP۷، بیان چند مثال صنعتی و برنامه‌نویسی آن‌ها به‌وسیله نرم‌افزار STEP۷	۶	۱۲
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت تجهیزات ابزار دقیق، کاربردها و نحوه به‌کارگیری آن‌ها



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ابزار دقیق و کنترل صنعتی امگا	رحیم جهانشاهی، ابراهیم فرد		سها دانش	۱۳۹۲
عملکرد و کاربردهای PLC در اتوماسیون صنعتی	یان وارناک	سید علی اکبر صفوی، حسین شجاعی	نص	۱۳۸۹
مرجع کامل PLC	فرید قابوسی		آفرنگ	۱۳۸۵
خودکاری با PLC	سید حجت سبزوپوشان		دانشگاه علم و صنعت ایران	۱۳۸۶
کنترل کننده های قابل برنامه ریزی با مدارات کاربردی جدید	فرامرز خوش لفظ، حسن صمدی آذر		صفار	۱۳۸۴
PLC مقدماتی	مهندس اسدالله کاظمی		صفار	۱۳۸۸

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector، وایت برد و کارگاه کامپیوتر دارای نرم افزارهای شبیه سازی مرتبط و نرم افزار افزار برنامه ریزی PLC

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق گرایش کنترل با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، آزمایش عملی و انجام شبیه سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، انجام کار در محیط های شبیه سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...)، گزارش فعالیت های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۳۰-۳- درس سیستم‌های نهفته با میکروکنترلرهای ۸ بیتی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: میکرو کامپیوتر ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلرهای ۸ بیتی STM^۸

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انواع معماری‌های پردازنده‌ها از قبیل RISC, CISC و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، انواع میکروکنترلرهای خانواده ST مقایسه انواع میکروکنترلرهای ۸ بیتی، کاربردهای صنعتی میکروکنترلرهای STM و سری‌های خاص منظوره	۳	۳
۲	امکانات میکروکنترلر STM ^۸ از لحاظ تعداد پایه، انواع حافظه‌های داخلی، واحدهای جانبی از قبیل ورودی خروجی‌ها (I/O) تایمر/کانتر، WDT، وقفه، مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC)، ارتباط سریال UART	۶	۶
۳	منابع تولید پالس ساعت، انواع منابع ریست (Reset Sources)، انتخاب ابزار برنامه‌نویسی C مانند کامپایلر IAR و محیط برنامه‌نویسی، نحوه اجرای برنامه و خطایابی، نحوه برنامه‌ریزی میکروکنترلر و ...	۶	۶
۴	انجام برنامه‌های پایه از قبیل خروجی ساده (نمایش بر روی LED)، برنامه ایجاد تأخیر، نمایش اعداد بر روی نمایشگرهای هفت‌قسمتی (7-Segment)، اجرای برنامه ورود داده به صورت مستقیم، استفاده از کلید فشاری، راه‌اندازی موتور DC و ...	۶	۶
۵	اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر به شبیه‌سازی برنامه {اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود}.	۳	۳
۶	تعریف PWM و کاربردهای عملی آن، ثبات‌های مربوطه و انواع حالت‌های آن، ایجاد پالس‌های مربعی با چرخه‌های کاری (Duty Cycle) مختلف {ترجیحاً با نمایش عملی بر روی بردهای آموزشی}.	۳	۳
۷	انواع واحدهای وقفه دهنده و ثبات‌های مرتبط با وقفه، انجام برنامه‌های پایه و کاربردی مختلف مبتنی بر وقفه به همراه شبیه‌سازی {اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود}.	۳	۳
۸	قابلیت‌های مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC) میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری، برنامه‌های کاربردی مختلف مبتنی بر ADC مانند خواندن ولتاژ ورودی آنالوگ (نمایش عملکرد ولت‌متر)، خواندن دما از سنسور مانند LM ^{۳۵} (ساخت دماسنج) و ... به همراه شبیه‌سازی	۶	۶
۹	برنامه‌نویسی پروژه‌های کاربردی از قبیل ماتریس نقطه‌ای (Dot Matrix)، صفحه‌کلید (KeyPad)، نمایشگر LED RGB، موتور پله‌ای، LCD کاراکتری، ساخت فرکانس متر، اجرای ارسال و دریافت اطلاعات سریال و ... {اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود}.	۱۲	۱۲
جمع		۳۲	۳۲



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی طراحی برنامه‌های مربوط به پروژه‌های متوسط با میکروکنترلر های STMA

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول طراحی و برنامه نویسی میکروکنترلر STMA	اکبر محمد علیزاده		دیباگران تهران	۱۳۹۶
دیتاشیت میکروکنترلر STMA	شرکت ST			

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector، رایانه و یک برد آموزشی میکروکنترلر ARM جهت نمایش اجرای عملی برنامه‌ها در کلاس

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق با گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید، آزمایش عملی و انجام شبیه‌سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۳۱-۳- درس مدارهای مجتمع خطی

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: الکترونیک ۲

هدف کلی درس: آشنایی با تقویت کننده های عملیاتی، تقویت کننده های ابزار دقیق، تقویت کننده های هدایت انتقالی، تقویت کننده های ایزوله، تراشه های ضرب کننده و تقویت کننده های قدرت صوتی.

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه ای بر تکنولوژی نیمه هادی ها و مدارهای مجتمع، مروری بر ترانزیستورهای BJT و MOS و کاربرد آن ها در طراحی مدارهای مجتمع، فرآیند تولید مدارهای مجتمع	۴	-
۲	تقویت کننده های عملیاتی و کاربردهای عمومی آن: پارامترهای تقویت کننده عملیاتی ایده آل و کاربردهای آپ امپ شامل کاربردهای خطی و غیرخطی، معرفی برخی کاربردهای خطی تقویت کننده عملیاتی مانند تقویت کننده وارونگر، ناوارونگر، جمع کننده، انتگرال گیر، مشتق گیر، تفاضلی، فیلترهای فعال، مبدل امپدانس، معرفی برخی کاربردهای غیرخطی تقویت کننده عملیاتی مانند مقایسه کننده ولتاژ، اشیت ترپگر، مولد موج مربعی، پارامترهای تقویت کننده عملیاتی واقعی شامل مقاومت ورودی، مقاومت خروجی، نسبت رد مد مشترک، سرعت چرخش، ولتاژ افسست ورودی و خروجی، جریان بایاس ورودی، انجام عملیات ریاضی (جمع و تفریق)، مقایسه کننده ولتاژ، تایمر و اسیلاتور و مدارهای تست و اندازه گیری با تقویت کننده عملیاتی، فیلتر میان گذر باند پهن و باند باریک با استفاده از تقویت کننده عملیاتی، فیلترهای فعال مرتبه اول و دوم با تقویت کننده عملیاتی	۶	۸
۳	تقویت کننده های ابزار دقیق: مشخصات تقویت کننده های ابزار دقیق، چند تراشه تقویت کننده ابزار دقیق، برخی کاربردهای تقویت کننده ابزار دقیق شامل تقویت سیگنال خروجی مبدل فشار، تقویت سیگنال های قلبی و ساخت منبع جریان دقیق، پایه های Ref و Sense در تقویت کننده ها	۴	۶
۴	تقویت کننده های هدایت انتقالی (مانند CA3080 و INA110 CA3080 و غیره)، ساختار تقویت کننده های هدایت انتقالی، چند تراشه تقویت کننده هدایت انتقالی و اشاره به کاربردهای آن	۲	۲
۵	تقویت کننده های ایزوله (مانند AD215، AD295، ISO100 و غیره)، فلسفه استفاده از تقویت کننده های ایزوله، تقویت کننده های ایزوله ترانسفورماتوری و معرفی چند نمونه آن، تقویت کننده های ایزوله نوری و معرفی چند نمونه آن، برخی کاربردهای تقویت کننده های ایزوله در پزشکی و صنعت	۴	۲
۶	ضرب کننده های آنالوگ، روش های ضرب کردن، استفاده از مربع مجموع و مربع تفاضلی، استفاده از مدولاتورهای PWM و PAM، استفاده از توابع نمایی و لگاریتمی، آی سی RC4200، برخی کاربردهای تراشه RC4200، کاربرد به عنوان ضرب کننده چهار ربعی، کاربرد به عنوان اندازه گیر مقدار مؤثر یک سیگنال، کاربرد به عنوان مجذور کننده یک سیگنال آنالوگ، مدارهای پایه جهت ساخت توابع ریاضی، ضرب کننده چهار ربعی AD835	۴	۴
۷	تقویت کننده های قدرت صوتی، ویژگی ها و مدارهای TDA2003، ویژگی ها و مدارهای TDA2005، ویژگی ها و مدارهای TDA2030، ویژگی ها و مدارهای TDA2050، ویژگی ها و مدارهای TDA2794		



		تقویت‌کننده‌های صوتی سری STK، تقویت‌کننده صوتی قدرت کلاس D، تقویت‌کننده‌های قدرت صوتی کلاس H، پردازنده اکوی PT۲۳۹۹	
۶	۴	تراشه‌های مولد شکل موج (مانند XR۲۲۰۹، XR۲۲۰۶ و MAX۰۳۸ و ۲۲۰۶ و غیره)، چند نمونه تراشه مولد شکل موج، کاربردهای تراشه‌های مولد شکل موج مانند تولید موج دندانه‌اره‌ای و مربعی، مدولاسیون FSK، مدولاسیون FM و مدولاسیون AM، نحوه انجام تولید موج دندانه‌اره‌ای و مربعی و مدولاسیون AM، FSK و FM با استفاده از تراشه‌های مرسوم	۸
۳۲	۳۲	جمع	

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت تقویت‌کننده‌های عملیاتی، تقویت‌کننده‌های ابزار دقیق، تقویت‌کننده‌های هدایت انتقالی، تقویت‌کننده‌های ایزوله، تراشه‌های مولدهای شکل موج

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اندازه‌گیری الکترونیکی	امیرحسین رضایی، محمدرضا ذهابی		پروفسور حسابی	۱۳۹۳
مدارهای مجتمع خطی	سید حسن نبوی، حسین سالار عابدی			۱۳۹۸
Electronic devices (۷th edition)	Thomas L. Floyd		Prentice Hall	۲۰۰۵

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector، وایت برد و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق با گرایش الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، نمایش فیلم و اسلاید و بیان کاربرد مباحث درس

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون کتبی، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۳-۳۲- درس مدیریت هوشمند ساختمان

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: کنترل کننده های صنعتی

هدف کلی درس: آشنایی با انواع سیستم هوشمند ساختمان و قابلیت کار با آن ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف خانه هوشمند، سیستم مدیریت ساختمان BMS، مقایسه عمومی انواع روش های کنترل باسیم و بی سیم، سیستم سنتی و هوشمند و مقایسه انواع روش های هوشمندسازی ساختمان، پروتکل های رایج شامل knx,Zigbee,Zwave,wifi و تفاوت و مزایا و معایب هریک از آن ها	۲	۰
۲	مزایا و معایب هوشمندسازی ساختمان و روش های سخت افزاری و اجرای آن، روش های متداول سیم کشی و اجرای خانه هوشمند، روش های مبتنی بر سیستم سنتی (سیستم های وایرلس ، باسیم دیتا) و سیستم هوشمند از طریق تابلو برق مرکزی	۲	۰
۳	اجزای یک سیستم هوشمند و انواع ماژول های آن شامل: سنسورها، فرمان پذیرها، گیت وی و سرورها و کاربرد هریک	۲	۰
۴	سازندگان تجهیزات خانه هوشمند و پروتکل های مورد استفاده هریک، معرفی چند برند داخلی و خارجی متداول در کشور	۲	۰
۵	پروتکل KNX و محیط نرم افزار ETS: محیط نرم افزار و امکانات نرم افزار و انواع ماژول و تنظیمات هریک و چگونگی ویرایش تنظیمات و تجهیزات	۱۰	۹
۶	کنترل سیستم روشنایی: انواع روش های کنترل روشنایی ، انواع لامپ ها، انواع سنسورهای روشنایی، انواع کنترلر روشنایی شامل سوئیچ، دایمر و دالی کنترلر	۲	۳
۷	کنترل هوشمند تهویه مطبوع: انواع سیستم های سرمایش و گرمایش (فن کوئل، داکت فن کوئل، اسپیلت، هواساز، رادیاتور، گرمایش از کف)، نحوه کنترل هریک از سیستم ها، انواع کلیدهای ترموستاتیک، انواع کنترلر مربوط به سیستم های سرمایش و گرمایش	۲	۳
۸	کنترلر هوشمند پرده برقی: انواع پرده برقی، انواع عملگر پرده برقی	۲	۲
۹	سیستم های ارتباط داخلی: پروتکل های ارتباط داخلی، نحوه مانیتورینگ سیستم هوشمند از طریق تاج پنل ها، م انواع سیستم های عامل تاج پنل هوشمند و مزایا و معایب	۲	۲
۱۰	عیب یابی سیستم هوشمند و کالیبراسیون: عیب یابی سخت افزاری و نرم افزاری سیستم هوشمند، نحوه تست قطعات، نحوه کالیبراسیون سنسورها و افست گیری	۲	۲
۱۱	نحوه تابلوسازی در سیستم های هوشمند: تجهیزات تابلویی، نحوه چینش تجهیزات داخل تابلو، سیم کشی و سربندی تجهیزات داخل تابلو، لیل گذاری	۲	۲
۱۲	مدیریت هوشمند انرژی در ساختمان هوشمند: سناریو های کنترلی	۲	۳
۱۳	تعریف پروژه های عملی و برآورد قیمت واقعی از انواع سیستم موجود (داخلی و خارجی)	۰	۶
جمع			



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت سیستم های هوشمند ساختمان، سیستم PSE و پروتکل های رایج در این سیستم ها و توانایی کار با نرم افزار ETS

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم های هوشمند ساختمان	هادی عسکری		یزدا	۱۳۹۲
سیستم های هوشمند ساختمان با استاندارد knx		سیف الله نیکنامی، حبیب اله نیکنامی	یزدا	۱۳۹۵
ساختمان هوشمند آموزش knx و نرم افزار		محمد نشاسته گر	مانی	۱۳۹۳
سیستم های هوشمند ساختمان	مجری و دانش سیف		سها دانش	۱۳۹۴

د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector ، وایت برد و رایانه

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق با گرایش الکترونیک یا کنترل یا قدرت با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کار عملی، پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم و آزمون عملی، پرسش های عملی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...) پوشه مجموعه کار، گزارش کار، کوئیز، پروژه های شبیه سازی و ...



۳-۳- درس پردازش تصویر و بینایی ماشین

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: برنامه‌سازی رایانه ای مقدماتی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: یادگیری مبانی یادگیری ماشین و هوش مصنوعی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	یادگیری زبان برنامه نویسی متلب و یا پایتون: آشنایی با محیط، متغیرها، ماتریس و آرایه ها، دستورهای شرطی و حلقه ها	۱۴	۱۴
۲	توابع و ماژول ها: تعریف توابع، کتابخانه ها و برنامه های مشتری، توابع بازگشتی	۲	۲
۳	پردازش تصویر (Image Processing): کار کردن با پیکسل های تصویر، تبدیل عکس به طیف خاکستری و باینری بدون توابع، پیاده سازی با استفاده از توابع آماده برای شناسایی یک شی در تصویر، پوشش گذاری روی تصویر (Image Masking)، اعمال فیلتر روی تصاویر (تار کردن تصویر و کاهش نویز، استخراج لبه از تصویر)، بهبود تصاویر (کارکردن با کتابخانه PIL، تنظیم نور، تضاد، رنگ و تیزی تصویر)	۶	۶
۴	بازی: پیاده سازی یک بازی با پایتون یا متلب	۴	۴
۵	شبکه عصبی: یادگیری توابعی مانند سینوس و کسینوس با استفاده از کتابخانه ها، یادگیری اعداد دست نوشته با استفاده از کتابخانه ها	۶	۶
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی کار با ابزارهای آماده پردازش تصویر، پردازش تکاملی و شبکه عصبی در زبان برنامه‌نویسی MATLAB و یا Python

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
هوش مصنوعی- جلد اول	استورات راسل، پیترو رویگ	عین الله جعفر نژاد قمی	علوم رایانه	۱۳۹۹
پردازش تصویر دیجیتال با زبان MATLAB	استیون ال ادینز، یچاردیوجین وودز، رافائل سی. گونزالز	عین الله جعفر نژاد قمی	علوم رایانه	۱۴۰۰
برنامه نویسی با پایتون ۳	Allen B.Downey	غلامرضا صابری تبریزی	دانشگاهی کیان	۱۴۰۱



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، Pc Projector و کارگاه کامپیوتر دارای سیستم

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کلیه گرایش‌های کامپیوتر با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، پیاده سازی نمونه های عملی، مباحثه گروهی، تمرین و تکرار، تحقیق

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون میان ترم و پایان ترم، انجام کار در محیط‌های شبیه سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۳-۳۴- درس تاسیسات الکتریکی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: تحلیل AC مدارهای الکتریکی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم سیستم های روشنایی و تاسیسات الکتریکی مناطق مسکونی و صنعتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مهندسی روشنایی: منابع نور و انواع لامپ ها (فلورسنت، تنگستن، بخار جیوه، نئون، متال هالید، سدیم، هالوژن، ...) محاسبات روشنایی: منحنی ایزولوکس، روشنایی داخلی، جریان نور لامپ ها، روشنایی بیرونی، شار نوری، شدت نوری، بهره نوری، ضریب انعکاس نوری، درخشندگی و تابع درخشندگی، رایوه تابش، رابطه شدت روشنایی و درخشندگی روشنایی معابر: تازه های صنعت روشنایی (نورپردازی OLED, LUNA، لامپ های ژله ای و ...) و شبیه سازی چند پروژه نمونه (سالن آمفی تئاتر، مجموعه ورزشی، جاده ها، تابلوهای تبلیغاتی و ...)	۱۶	۱۶
۲	مهندسی تاسیسات الکتریکی: خطرات برق و ایمنی، شبکه های برق رسانی، اصلاح ضریب توان انواع سیم ها و کابل ها، جریان مجاز کابل ها و محاسبات حرارتی، تعیین مقطع کابل بر اساس جریان مجاز و افت ولتاژ، حفاظت در سطح توزیع، سیم کشی داخلی ساختمان، طراحی سیستم برق مسکونی و صنعتی، زمین حفاظتی، هم بندی، و شبیه سازی چند پروژه نمونه	۱۶	۱۶
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

انجام طراحی سیستم های روشنایی و الکتریکی ساختمان مسکونی و صنعتی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مهندسی روشنایی	حسن کلهر		شرکت سهامی انتشار	۱۳۹۵
مهندسی تاسیسات الکتریکی	حسن کلهر		شرکت سهامی انتشار	۱۳۹۵
هندبوک تاسیسات برق (زیمنس)	گونترگ زایپ	مسعود سعیدی	طراح	۱۳۹۵
آموزش جامع نرم افزار روشنایی	سید حسین سجادی جهرمی، محمد حسین مهربان جهرمی		آریا پارس	۱۳۹۲



د - استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector ، وایت برد و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق کلیه گرایش ها با ۳ سال سابقه تدریس و کار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، کار عملی، پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون میان ترم و پایان ترم ، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



۳۵-۳- درس کاربرد الکترونیک در پزشکی

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: الکترونیک ۲

هدف کلی درس: آشنایی با اصول و قواعد اولیه مهندسی پزشکی که برای طراحی، آنالیز و یا تعمیر هر سیستم و یا دستگاه مهندسی پزشکی و کسب آمادگی لازم جهت طراحی، ساخت، تعمیر و نگهداری دستگاه های پزشکی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم پایه در مهندسی پزشکی	۳	۰
۲	حسگرها و مبدلها در مهندسی پزشکی	۳	۴
۳	سنجش مشخصه های مکانیکی بدن انسان	۴	۴
۴	الکتروفیزیولوژی سلول تحریک پذیر	۴	۴
۵	پدیده های بیوالکتریکی	۲	۴
۶	سیگنال قلبی و آنالیز بردارهای قلبی	۳	۴
۷	الکترودهای زیستی	۳	۴
۸	تقویت کننده های زیستی	۶	۴
۹	روش های کمی ارزیابی تجهیزات پزشکی	۶	۴
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت مفاهیم مقدماتی مهندسی پزشکی و دستگاه ها و تجهیزاتی که در بخش پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند.

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Introduction to Biomedical Engineering	John D. Enderle Joseph D. Bronzino		Academic Press	۲۰۰۵
Biomedical Sensors and Measurement	Ping Wang Qingjun Liu		Springer Berlin, Heidelberg	۲۰۱۱
Handbook of Modern Sensors	Jacob Fraden		Springer Cham	۲۰۱۷



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector، وایت برد و رایانه

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش های الکترونیک یا مهندسی پزشکی حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط و تخصصی در حوزه شغلی و تسلط به زبان انگلیسی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کار عملی، پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، آزمون میان ترم و پایان ترم، انجام کار در محیط های شبیه سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...)، گزارش فعالیت های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه



پیوست‌ها



تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات نیمه سرمایه‌ای / مصرفی
۱	میز آزمایشگاهی جهت انجام آزمایش	تخته هوشمند
۲	اسیلوسکوپ آنالوگ	ویدئو پروژکتور
۳	اسیلوسکوپ دیجیتال	هویه قلمی ۶۰ وات
۴	فانکشن ژنراتور	
۵	مولتی متر دیجیتال رومیزی	
۶	مولتی متر دیجیتال دستی	
۷	منبع تغذیه دابل دیجیتال	
۸	ال سی ار متر ۹۱۶- LCR	
۹	بردهای آموزشی میکروکنترلرهای ۸ و ۳۲ بیتی	
۱۰	کارگاه ساخت فیبر مدار چاپی	
۱۱	سایت کامپیوتر مجهز به کامپیوتر، پروژکتور	
۱۲	کابل، پروب، سیم، عناصر الکترونیکی مرسوم، برد برد و غیره	
۱۳	قطعات الکترونیک صنعتی مانند ترستور، دیاک، ترایاک، IGBT، UJT، PUT و	
۱۴	بردهای آموزشی کنترل کننده صنعتی	
۱۵	آزمایشگاه مجهز به تجهیزات ماشین‌های الکتریکی مانند: ترانسفورماتور، ماشین AC و DC، دورسنج، مولتی فانکشن متر سه فاز و ...	



مشخصات استاندارد مدرس مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	مقطع			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	مهندسی برق (کلیه گرایش‌ها)	*	*	*	۳ سال	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده، طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه، میکرو کامپیوتر ۱ و آزمایشگاه، الکترونیک ۱ و آزمایشگاه، الکترونیک ۲ و آزمایشگاه، زبان فنی، مدارهای مجتمع خطی، سیستم‌های نهفته با میکروکنترلرهای ۸ بیتی، کنترل‌کننده‌های صنعتی، ماشین‌های الکتریکی (ترجیحاً گرایش قدرت)، شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی (ترجیحاً گرایش مخابرات)، الکترونیک صنعتی (ترجیحاً گرایش قدرت)، تحلیل AC و DC مدارهای الکتریکی ۱ و آزمایشگاه، کاربرد ابزار دقیق و کنترل (ترجیحاً گرایش کنترل)، مدیریت هوشمند ساختمان، مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده، نرم‌افزارهای تخصصی ۱

