



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کاردانی پیوسته

رشته: الکترونیک عمومی

گرایش: -

مصوب سیزدهمین جلسه تاریخ ۱۳۹۸/۵/۱۴

شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

# برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در سیزدهمین جلسه تاریخ ۱۴/۵/۱۳۹۸، برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی را به شرح زیر تصویب کرد:



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۳۹۸ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ جایگزین برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک - الکترونیک عمومی مصوب جلسه شماره ۴۲ شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی علمی کاربردی به تاریخ ۱۲/۱۰/۱۳۸۳ می‌شود.

ماده (۳) این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، عناوین دروس و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده (۴) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

غلامرضا کیانی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

## فهرست

- ۱- فصل اول: مشخصات کلی ..... ۵
- ۱-۱- مقدمه ..... ۶
- ۲-۱- تعریف ..... ۶
- ۳-۱- هدف ..... ۶
- ۴-۱- اهمیت و ضرورت ..... ۶
- ۵-۱- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان ..... ۷
- ۶-۱- مشاغل قابل احراز ..... ۷
- ۷-۱- طول دوره و شکل نظام ..... ۸
- ۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو ..... ۸
- ۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی ..... ۸
- ۱۰-۱- نوع درس ..... ۸
- ۲- فصل دوم: عناوین دروس ..... ۹
- ۱-۲- دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی ..... ۱۰
- ۲-۲- دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته الکترونیک ..... ۱۰
- ۳-۲- دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی ..... ۱۱
- ۴-۲- دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی ..... ۱۱
- ۵-۲- دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی ..... ۱۳
- ۶-۲- ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی ..... ۱۴
- ۱-۶-۲- نیمسال اول ..... ۱۴
- ۲-۶-۲- نیمسال دوم ..... ۱۵
- ۳-۶-۲- نیمسال سوم ..... ۱۶
- ۴-۶-۲- نیمسال چهارم ..... ۱۷
- ۳- فصل سوم: سرفصل دروس ..... ۱۸
- ۱-۳- درس مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده ..... ۱۹
- ۲-۳- درس مدارهای الکتریکی ۱ ..... ۲۱
- ۳-۳- درس آزمایشگاه مدارهای الکتریکی ..... ۲۳
- ۴-۳- درس طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه ..... ۲۵
- ۵-۳- درس میکرو کامپیوتر ۱ ..... ۲۷
- ۶-۳- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱ ..... ۳۰

۳۳	۷-۳- درس الکترونیک ۱
۳۵	۸-۳- درس آزمایشگاه الکترونیک ۱
۳۷	۹-۳- درس ریاضی کاربردی
۳۹	۱۰-۳- درس اصول سیستم‌های مخابراتی
۴۲	۱۱-۳- درس آزمایشگاه سیستم‌های مخابراتی
۴۴	۱۲-۳- درس الکترونیک ۲
۴۶	۱۳-۳- درس آزمایشگاه الکترونیک ۲
۴۸	۱۴-۳- درس کنترل صنعتی
۵۰	۱۵-۳- درس زبان فنی
۵۳	۱۶-۳- درس مدارهای مجتمع خطی
۵۵	۱۷-۳- درس میکروکنترلرهای ARM
۵۸	۱۸-۳- درس کاربرد ابزار دقیق و کنترل
۶۱	۱۹-۳- درس الکترونیک صنعتی ۱
۶۴	۲۰-۳- درس آزمایشگاه الکترونیک صنعتی ۱
۶۶	۲۱-۳- درس ماشین‌های الکتریکی
۶۸	۲۲-۳- درس آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی
۷۰	۲۳-۳- درس فیزیک الکتریسته و مغناطیس
۷۲	۲۴-۳- درس ریاضی عمومی
۷۴	۲۵-۳- درس سیستم‌های تلویزیون
۷۶	۲۶-۳- درس شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی
۷۸	۲۷-۳- درس کارآموزی
۸۰	۲۸-۳- درس پروژه
۸۱	۲۹-۳- درس کارآفرینی
۸۳	۳۰-۳- درس کاربرد نرم‌افزارهای تخصصی در الکترونیک
۸۵	۳۱-۳- درس اصول سرپرستی
۸۷	۳۲-۳- درس مباحث ویژه ۱
۸۸	پیوست ها
۸۹	پیوست یک
۹۰	پیوست دو





## ۱- 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 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 مشاهده می‌شود. برای تحقق این موضوع ابتدا مشاغل و حرفه‌ها در سطح بین‌المللی (ISCO۲۰۰۸) و سطح بخشی (کشورهای خاص) مانند O\*NET، ASCO، SISCO، NOSS و نیز در سطح ملی و با توجه به نظرات کارشناسان و مدیران شاغل در صنعت، کارخانه‌ها، کارگاه‌ها، اصناف، مرکز آمار ایران، مرکز سراسری آموزشی 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 بررسی قرار گرفت و حرفه‌ها و مشاغل بر اساس ارتباط با گروه شغلی برق، رشته الکترونیک، انتخاب و برنامه‌ریزی بر اساس آن صورت گرفت. حاصل این تلاش که با مشارکت برنامه ریزان و اساتید خبره در سراسر کشور و وزارت آموزش و پرورش تدوین شده برنامه فعلی است.

## ۲-۱- تعریف

رشته الکترونیک یکی از رشته‌های اصلی و مادر در صنایع جهانی محسوب می‌شود که نقش اساسی در رشد و شکوفایی صنایع در کشورهای پیشرفته، توسعه یافته، در حال توسعه و جهان سوم داشته است.

## ۳-۱- هدف

طراحی و تدوین برنامه درسی رشته الکترونیک با توجه به نیازهای بازار کار و با توجه به مأموریت دانشگاه فنی و حرفه‌ای در راستای تربیت کاردان است که در دو بازه دنیای کار و دنیای آموزش و در راستای برنامه درسی جدید هنرستان‌ها و تکمیل محتوای آموزشی آن در سطح شغلی کاردان (Technical technician) بر اساس استاندارد ISCO۲۰۰۸ صورت گرفته و هدف آن تأمین نیروی انسانی شایسته و واجد صلاحیت مورد نیاز در صنایع مرتبط با بخش خصوصی و دولتی است. برنامه درسی تدوین شده شایسته محور بوده و بر اساس نمودار توسعه حرفه‌ای ملی و اسناد بالادستی تدوین شده است که در آن به تربیت کاردان که بین سطوح مهندسی و سطوح کارگری قرار دارد توجه شده است. البته سطوح صلاحیت حرفه‌ای در استاندارد ایسکو شامل کارگر ساده در سطح ۱، کارگر ماهر در سطح ۲ و کاردان و کاردان مهندسی در سطح ۳ و سایر حرفه‌ها در سطح ۴ است. در نمودار توسعه حرفه‌ای ملی ایران کارگر ساده در سطح ۱، کارگر ماهر در سطح ۲، کمک کاردان در سطح ۳، کاردان در سطح ۴، کاردان ارشد (کمک مهندس) در سطح ۵، کارشناس حرفه‌ای در سطح ۶، کارشناس ارشد حرفه‌ای در سطح ۷ و دکترای حرفه‌ای در سطح ۸ صلاحیت حرفه‌ای قرار دارد. یکی دیگر از اهداف تغییر در برنامه درسی مقطع کاردانی و سایر سطوح آموزشی اختصاص دادن کدهای بین‌المللی ایسکو برای اتصال بازار کار ایران به بازار جهانی است.

## ۴-۱- 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، مکترونیک، فولاد، مس، زغال سنگ، نفت، کشتیرانی، شیلات و پزشکی همچنان فراهم است و نیاز به کاردان‌های الکترونیک کارآمد، شایسته و واجد صلاحیت همچنان به چشم می‌خورد.

## ۱-۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

- سرویس، نگهداری و تعمیر تجهیزات الکترونیکی (مانند تجهیزات پزشکی، مخابراتی، شبکه کامپیوتری، دوربین مداربسته، تلفن همراه)
- اجرای عملیات سرویس و نگهداری و راه اندازی تجهیزات هوشمند سازی ساختمان
- نصب و راه اندازی دستگاه های الکترونیکی و تلفیقی با استفاده از راهنمای نصب
- پشتیبانی فنی تجهیزات الکترونیکی
- انتخاب، برآورد هزینه، مشارکت و همکاری در تهیه تجهیزات آزمایشگاهی الکترونیک و آماده سازی آن
- کالیبراسیون و تنظیم دستگاه های اندازه گیری
- طراحی مدارهای چاپی با کامپیوتر و اجرای عملیات مونتاژ بردهای الکترونیکی
- استفاده و کاربرد نرم افزارهای به روز الکترونیکی



## ۱-۶- مشاغل قابل احراز

ردیف	عنوان شغل	کد شغل	سطح صلاحیت ISCO	سطح صلاحیت ملی
۱	سرویس و نگهداری ربات های صنعتی	۳۱۱۴۴۲	۳	۴
۲	سرویس و نگهداری تجهیزات الکترونیک نوری	۳۱۱۴۴۳	۳	۴
۳	متصدی آماده سازی نقشه و ابزار، راهنمای سرویس و نگهداری دستگاه های آزمایشگاهی	۳۱۱۴۴۴	۳	۴
۴	متصدی تنظیم دستگاه های اندازه گیری	۳۱۱۴۴۵	۳	۴
۵	مونتاژکار لوازم الکترونیک صنعتی	۳۱۱۴۴۶	۳	۴
۶	نصب و راه اندازی دستگاه های الکترونیکی	۳۱۱۴۴۷	۳	۴
۷	طراحی مدار چاپی با کامپیوتر	۳۱۱۴۴۸	۳	۴
۸	متصدی رفع عیوب دستگاه های الکترونیکی	۳۱۱۴۴۹	۳	۴
۹	متصدی تحویل دستگاه های الکترونیکی	۳۱۱۴۵۰	۳	۴
۱۰	آماده سازی آزمایشگاه ها و کارگاه های الکترونیک	۳۱۱۴۵۱	۳	۴
۱۱	متصدیان ربات های صنعتی	۳۱۱۴۵۲	۳	۴
۱۲	کارورر PLC	۳۱۱۴۵۳	۳	۴
۱۳	اپراتور دستگاه های الکترونیکی ربات های صنعتی	۳۱۱۴۵۴	۳	۴
۱۴	سرویس کار و تعمیر کار عمومی تلفن همراه ، لپ تاپ ، لوازم خانگی الکترونیکی	۳۱۱۴۵۵	۳	۴
۱۵	پشتیبان فنی تجهیزات الکترونیکی ساده و تلفیقی	۳۱۱۴۵۶	۳	۴
۱۶	نصاب ، سرویس کار و راه انداز سامانه های 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)	۳۱۱۴۵۷	۳	۴
۱۷	پشتیبان فنی ، اپراتور ، نصاب ، تعمیرکارو سرویس کار سیستم های کنترلی و ابزار دقیق	۳۱۱۴۵۸	۳	۴

## ۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کاردانی 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. درس 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 یا کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.



## ۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش آموختگان هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش مرتبط
- قبولی در آزمون ورودی
- داشتن شرایط عمومی

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

نوع درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز	ملاحظات
نظری	۴۷	۷۵۲	۴۱	۲۵ تا ۴۵	
عملی	۲۵	۱۰۷۲	۵۹	۵۵ تا ۷۵	
جمع	۷۲	۱۸۲۴	۱۰۰	۱۰۰	

## ۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی موردنظر
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
مهارت عمومی	۲	۴	۲
پایه	۵	۱۰	۵
تخصصی	۴۲	۴۷	۴۶
اختیاری	۶	۸	۶
جمع	۶۸	۷۲	۷۲





## ۲- فصل دوم: عناوین دروس

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

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان و ادبیات فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان خارجی	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 مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته الکترونیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مهارت‌های مسئله‌یابی و تصمیم‌گیری	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	مدیریت کسب‌وکار	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	تجاری‌سازی محصول	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	جمع	۲	-	-	-		

\* گذراندن ۲ واحد از دروس فوق الزامی است.

۳-۲- 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	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۲	۳۲	۰	۳۲		
جمع		۵	۸۰	۰	۸۰		



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

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه	۱	۰	۴۸	۴۸		
۲	میکرو کامپیوتر ۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	
۳	الکترونیک ۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدارهای الکتریکی ۱	
۴	ریاضی کاربردی	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی	
۵	اصول سرپرستی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۶	کاربرد نرم افزارهای تخصصی در الکترونیک	۱	۰	۴۸	۴۸	مدارهای الکتریکی ۱	
۷	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱	۱	۰	۴۸	۴۸	میکرو کامپیوتر ۱ تر	
۸	اصول سیستم های مخابراتی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۹	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۱	۰	۴۸	۴۸	الکترونیک ۱	
۱۰	الکترونیک ۲	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک ۱	
۱۱	کار آفرینی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۱۲	الکترونیک صنعتی ۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	الکترونیک ۱	
۱۳	آزمایشگاه سیستم های مخابراتی	۱	۰	۴۸	۴۸	اصول سیستم های مخابراتی	

الکترونیک صنعتی ۱		۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی ۱	۱۴
	زبان خارجی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۱۵
الکترونیک ۲		۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۱۶
		-	-	-	۲	پروژه <sup>(۱)</sup>	۱۷
		۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی <sup>(۲)</sup>	۱۸
		۶۴	۳۲	۳۲	۳	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۱۹
ریاضی عمومی		۶۴	۳۲	۳۲	۳	مدارهای الکتریکی ۱	۲۰
مدارهای الکتریکی ۱		۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۲۱
	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۳۲	۰	۳۲	۲	ماشین‌های الکتریکی	۲۲
ماشین‌های الکتریکی		۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی	۲۳
	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۶۴	۳۲	۳۲	۳	کنترل صنعتی	۲۴
		۱۳۴۴	۹۴۴	۴۰۰	۴۶	جمع	



۲-۵- 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 ۱ *	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۲	سیستم‌های تلویزیون	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک ۱	
۳	کاربرد ابزار دقیق و کنترل	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک ۱	
۴	شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۵	میکروکنترلرهای ARM	۳	۳۲	۳۲	۶۴	میکروکامپیوتر ۱	
۶	مدارهای مجتمع خطی **	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک ۲	
	جمع ***	۶	۶۴	۶۴	۱۲۸		

\* پیشنهاد می‌شود محتوی درسی مباحث ویژه ۱، با توجه به نیاز روز و آمایش منطقه‌ای تدوین شود (مانند کنترل تردد، اینترنت اشیاء، کنترل فازی و رباتیک، شبکه‌های نسل جدید).

\*\* پیشنهاد می‌شود دروس مدارهای مجتمع خطی و میکروکنترلرهای ARM در اولویت انتخاب به‌عنوان دروس اختیاری لحاظ گردد.

\*\*\* گذارندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۶-۲- ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

۱-۶-۲ - نیمسال اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۴	یک درس از گروه "درسی اخلاق اسلامی"	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	مدارهای الکتریکی ۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	ریاضی عمومی	
۶	زبان و ادبیات فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۷	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
	جمع	۱۷	-	-	-		



پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان خارجی	۱
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۲
	۴۸	۴۸	۰	۱	طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک رایانه	۳
فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۳۲	۰	۳۲	۲	ماشین های الکتریکی	۴
مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده	۶۴	۳۲	۳۲	۳	میکرو کامپیوتر ۱	۵
مدارهای الکتریکی ۱	۶۴	۳۲	۳۲	۳	الکترونیک ۱	۶
ریاضی عمومی	۳۲	۰	۳۲	۲	ریاضی کاربردی	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	اصول سرپرستی	۸
مدارهای الکتریکی ۱	۴۸	۴۸	۰	۱	کاربرد نرم افزارهای تخصصی در الکترونیک	۹
	-	-	-	۱۸	جمع	



پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی	۱
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱	۲
	۴۸	۰	۴۸	۳	اصول سیستم‌های مخابراتی	۳
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۴
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی "مبانی نظری اسلام"	۶
الکترونیک ۱	۶۴	۳۲	۳۲	۳	الکترونیک ۲	۷
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	کارآفرینی	۸
الکترونیک ۱	۴۸	۳۲	۱۶	۲	الکترونیک صنعتی ۱	۹
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی ۱	۱۰
	-	-	-	۱۹	جمع	





پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه سیستم‌های مخابراتی	۱
مدارهای دیجیتال ریزپردازنده	۶۴	۳۲	۳۲	۳	کنترل صنعتی	۲
زبان خارجه آموزشی فنی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۳
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۴
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۵
	۹۶	۹۶	۰	۲	پروژه	۶
	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۸
	-	-	-	۲	درس مهارت عمومی	۹
	-	-	-	۱۸	جمع	





### ۳- فصل سوم: سرفصل دروس

### ۳-۱- درس مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز:-

هم‌نیاز:-

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم‌های میکروپروسسوری و کاربردهای آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
۱	مبانی دیجیتال - مفهوم سیگنال دیجیتال، سیگنال آنالوگ و بررسی مزایا و معایب دستگاه‌های مبتنی بر این دو مفهوم، تعریف مبدل دیجیتال به آنالوگ (DAC) و آنالوگ به دیجیتال (ADC)، بررسی انواع مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ و تراشه‌های مرتبط با آن‌ها، بررسی انواع مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و تراشه‌های مرتبط با آن‌ها، یادآوری سیستم اعداد ۲، ۸، ۱۶ و مقایسه آن با سیستم عددی ۱۰، معرفی انواع روش‌های نمایش اعداد منفی (بیت علامت، مکمل ۲ و مکمل ۱)، انجام عملیات ریاضی و منطقی در مبنای معرفیه شده	۰	۶
۲	حافظه‌ها - توصیف پایه‌های تراشه حافظه، پارامترهای تراشه حافظه، حافظه فقط خواندنی (ROM)، انواع آن‌ها و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، حافظه خواندنی-نوشتنی (RAM)، انواع آن‌ها و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، گسترش حافظه	۰	۶
۳	سیستم ریزپردازنده‌ای- تعریف سیستم ریزپردازنده‌ای و اجزای آن، معرفی ساختمان داخلی و پایه‌های یک ریزپردازنده واقعی، نحوه اتصال ریزپردازنده به حافظه و پورت‌های ورودی و خروجی، طراحی پورت‌های ورودی و خروجی و اتصال به آن به ریزپردازنده	۰	۶
۴	زبان اسمبلی - قالب دستورالعمل‌های ریزپردازنده، معرفی انواع دستورالعمل‌های یک ریزپردازنده واقعی، اجرای برنامه‌های پایه از قبیل کار با حافظه، ورودی/خروجی، پرش‌های شرطی و غیرشرطی، محاسبات ریاضی و منطقی، حلقه، ایجاد تأخیر و مشابه آن	۸	۳
۵	وقفه‌ها - معرفی انواع روش‌های ارتباط ریزپردازنده با تراشه‌های جانبی از قبیل سرکشی (Poling) و وقفه (Interrupt)، انواع وقفه از قبیل «غیرقابل چشم‌پوشی» و «قابل چشم‌پوشی» و انجام برنامه‌های مرتبط	۰	۳
۶	پروژه‌های کاربردی/ صنعتی - نوشتن برنامه پروژه‌های کاربردی صنعتی از قبیل: کنترل موتور DC، نمایش اعداد بر روی نمایشگرهای هفت‌قسمتی (7-Segment)، رمز الکترونیکی، پوشش (ماسک کردن) بیت‌های غیرضروری، شمارش تعداد پالس، حلقه‌های تأخیر دقیق، به‌کارگیری مبدل آنالوگ به دیجیتال، استفاده از مبدل دیجیتال به آنالوگ جهت تولید شکل موج دلخواه، کنترل چراغ راهنمایی چهارراه، اتصال صفحه‌کلید به ریزپردازنده و ...	۱۲	۸
۷	شبیه‌سازی - ضرورت به‌کارگیری شبیه‌سازی در سیستم‌های ریزپردازنده‌ای، معرفی شبیه‌ساز ریزپردازنده، معرفی بخش‌های مختلف شبیه‌ساز از قبیل پنجره اصلی، منوی فایل، منوی شبیه‌سازی، منوی تنظیم سرعت شبیه‌سازی، منوی ابزارها، منوی گزینه‌ها و نحوه اعمال وقفه	۱۲	۰
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مرور مفاهیم سیگنال دیجیتال، آنالوگ، مبنای عددی مربوطه و آشنایی با سیستم‌های ریزپردازنده‌ای

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مدار منطقی	موريس مانو	قدرت سپیدنام / حسن رضی	خراسان / ناقوس	
میکروپروسورها	جان آفن بک	محمود دیانی و محمود ارشدی نژاد	موسسه علمی فرهنگی نص	
ریزپردازنده Z80	باری بی بری	سعید حسن نیا	آستان قدس رضوی	
ریزپردازنده‌های اینتل	باری بی بری	سعید حسن نیا	خراسان	
اصول و مبنای ریزپردازنده بر پایه Z80cpu	علیرضا آکوشیده		دانش نگار	۱۳۹۰

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

### ۳-۲- درس مدارهای الکتریکی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز:-

هم نیاز: ریاضی عمومی

هدف کلی درس: تحلیل مدارهای الکتریکی DC و AC

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۶	۵	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 مثلثی 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
۸	۷	روش‌های 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 جریان‌های مش، روش جمع آثار؛ بستن یک مدار مقاومتی ساده و تحقیق روش جمع آثار در آن، روش معادل‌سازی تونن یا نورتن، قضیه انتقال توان ماکزیمم به بار، بستن یک مدار مقاومتی ساده و تحقیق معادل تونن و قضیه انتقال توان به بار
۳	۵	حالت‌های گذرا- مدارهای مرتبه اول - معرفی منابع تحریک پله، شیب و ضربه و تابع نمایی؛ حل مدارهای مرتبه اول در حضور منابع پله با استفاده از معادله دیفرانسیل؛ شبیه‌سازی و بستن یک مدار RC و مدار RL با تحریک مربعی و یافتن ثابت زمانی و پاسخ ولتاژ خازن و جریان سلف در مدار
۹	۸	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؛ معرفی 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 بررسی وقوع تشدید در آن؛ بستن یک مدار RLC و تحقیق قضیه انتقال توان ماکزیمم به بار
۶	۷	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 بررسی عملکرد آن‌ها؛ تحلیل مدارهای شامل سلف‌های تزویج؛ ترانسفورماتور و انتقال امپدانس؛ بستن یک مدار شامل ترانسفورماتور و تحقیق انتقال امپدانس در آن
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل مدارهای الکتریکی جریان ثابت (DC) و جریان متناوب (AC)

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

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

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، اجرای شبیه سازی

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر

- وایت بورد با ابعاد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۳- درس آزمایشگاه مدارهای الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز:-

هم نیاز: مدار الکتریکی ۱

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

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	انجام آزمایش های مربوط به قانون اهم	۰	۶
۲	تحقیق قضیه KVL و تقسیم ولتاژ تحقیق قضیه KCL و تقسیم جریان	۰	۶
۳	بستن مدار شامل مقاومت و خازن و اعمال شکل موج مثلثی 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	۰	۶
۴	انجام آزمایش های مربوطه به قضیه تونن و نورتن	۰	۶
۵	انجام آزمایش های مربوط به بررسی قضیه جمع آثار	۰	۶
۶	انجام آزمایش های مربوط به حداکثر توان انتقالی به بار	۰	۶
۷	انجام آزمایش های مربوط به آشنایی و بررسی مشخصه استاتیکی دیود معمولی و دیود زنر	۰	۶
۸	انجام آزمایش های مربوط به مدار برش دهنده	۰	۶
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

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

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مهندسی مدار (چاپ چهارم)	ویلیام هیت	محمود دینانی	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)

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...). سخنرانی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید



- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی لازم برای انجام آزمایش‌ها
- وایت بورد با ابعاد مناسب
  - میز کار مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی موردنیاز به تعداد حداقل ۱۰ عدد
  - میز و صندلی استاد
  - سایر امکانات مانند کمد نگهداری قطعات، رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب



### ۳-۴- 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 و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	معرفی محیط کار نرم افزار - معرفی نوار ابزارها؛ بخش فایل ها؛ ایجاد پروژه؛ آیکون های ویژه وضعیت فایل	۰	۳
۲	طراحی فیبر مدار چاپی - معرفی نوار ابزار طراحی فیبر مدار چاپی همچون: نوار ابزار ویرایش (Edit)، تنظیمات فضای طراحی (Design)؛ آشنایی با 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)؛ آشنایی با 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 - معرفی نوار ابزارهای طراحی شماتیک؛ تنظیمات مربوط به صفحه طراحی و ویرایشگر شماتیک؛ معرفی 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	آموزش عملی 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 عمومی و تخصصی مورد انتظار

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

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

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



Altium Designer. Available: <http://www.Altium.com>

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- سایت کامپیوتر با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به رایانه، نرم افزار Altium Designer و Pc Projector
- وایت بورد با ابعاد مناسب
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...). پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی، آزمون عملی و ارائه پروژه فیبر مدار چاپی

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۵- درس میکرو کامپیوتر ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده

هم نیاز:-

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلرهای ۸ بیتی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	تعداد واحد
۱	مقدمه - مقایسه ریزپردازنده با میکروکنترلر؛ کاربردهای صنعتی میکروکنترلرها؛ معرفی انواع شرکت‌های سازنده میکروکنترلرهای ۸ بیتی و مقایسه عمومی آنها با یکدیگر	۲	۰
۲	معرفی میکروکنترلر AVR (یا PIC یا STM۸) - معرفی امکانات میکروکنترلر از لحاظ تعداد پایه، انواع حافظه‌های داخلی، واحدهای جانبی از قبیل تایمر/کانتر، WDT، وقفه، مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC)، انواع ارتباط سریال از قبیل I <sup>2</sup> C، USART، واسطه‌های برنامه‌ریزی SPI و JTAG، تنظیمات فرکانس کاری با نوسان‌سازهای داخلی/خارجی، ولتاژ کاری و ...	۲	۰
۳	معرفی مجموعه دستورات و کامپایلر - معرفی تنوع دستورات در قالب دستورات اسمبلی از قبیل ورودی خروجی، انواع دستورات پرش، کار با حافظه، دستورات ریاضی و منطقی و ...؛ معرفی انواع دستورات میکروکنترلر {ترجیحاً اسمبلی}؛ انتخاب یک زبان برنامه‌نویسی از قبیل اسمبلی، Basic و یا C به همراه نمایش عملی محیط برنامه‌نویسی کامپایلر مربوطه (Atmel Studio، BASCOM یا Code Vision)، نحوه ایجاد و اجرای برنامه، خطایابی، نحوه برنامه‌ریزی (Program) و ...	۴	۳
۴	اجرای برنامه‌های پایه - 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 و مبتنی بر بیت Strobe، راه‌اندازی موتور DC و ...	۴	۲
۵	تایمر - معرفی اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر به همراه شبیه‌سازی {اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود}.	۳	۴
۶	مدولاسیون پهنای باند (PWM) - تعریف PWM و کاربردهای عملی آن؛ معرفی ثبات‌های مربوطه و انواع حالت‌های آن؛ ایجاد پالس‌های مربعی با چرخه‌های کاری (Duty Cycle) مختلف {ترجیحاً با نمایش عملی بر روی بوردهای آموزشی و شبیه‌سازی}.	۳	۶
۷	وقفه - معرفی انواع واحدهای وقفه‌دهنده و ثبات‌های مرتبط با وقفه؛ انجام برنامه‌های پایه و کاربردی مختلف مبتنی بر وقفه به همراه شبیه‌سازی در پروتوس و یا سایر نرم‌افزارها {اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی (و یا شبیه‌سازی) و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود}.	۳	۳
۸	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) - معرفی مشخصات مبدل آنالوگ به دیجیتال داخل میکروکنترلر؛ معرفی ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری؛ انجام برنامه‌های کاربردی	۳	۳

		مختلف مبتنی بر ADC مانند خواندن ولتاژ ورودی آنالوگ (نمایش عملکرد ولت متر)، خواندن دما از حس گر مانند LM35 (ساخت دماسنج) و ... به همراه شبیه سازی در پروتوس و یا سایر نرم افزارها	
		ارتباط سریال - معرفی انواع پروتکل های ارتباط سریال مانند سنکرون، آسنکرون، تعریف نرخ تبادل (Baud Rate) و قالب اطلاعات ارسال، معرفی ثابت های مرتبط با واسط سریال، معرفی واسط های نرم افزاری سریال از قبیل Hyper Terminal، معرفی مبدل های سریال به USB به جهت کاربری آسان تر با PC، اجرای ارسال و دریافت اطلاعات (تبادل اطلاعات) بین PC و میکروکنترلر به همراه شبیه سازی برنامه های کاربردی در پروتوس و یا سایر نرم افزارها	۹
۵	۵	انجام سایر پروژه های کاربردی - برنامه نویسی پروژه های کاربردی از قبیل ماتریس نقطه ای (Dot Matrix)، صفحه کلید (Keypad)، موتور پله ای، شمارش پالس، کار با نمایشگر کریستال مایع (LCD) و ... {ترجیحاً با نمایش عملی بر روی بوردهای آموزشی و شبیه سازی}	۱۰
۳۲	۳۲	جمع	

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با برنامه نویسی میکروکنترلرهای ۸ بیتی، خصوصاً میکروکنترلر AVR

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	موسسه علمی فرهنگی نص	نعیمی	محمدعلی مزیدی	میکروکنترلرهای AVR (PIC)
	موسسه علمی فرهنگی نص		علی کاهه	میکروکنترلرهای AVR
	موسسه علمی فرهنگی نص		پرتوی فر، مظاهریان و بیانلو	مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR
	ناقوس		حسن سیدرضی	میکروکنترلرهای AVR
	حافظ پژوه		ابراهیم زارعی علی آبادی و فریبرز جوزی	آموزش کاربردی میکروکنترلر AVR
	حافظ پژوه		ابراهیم زارعی علی آبادی	ریزپردازنده AVR
	حافظ پژوه		ابراهیم زارعی علی آبادی	۱۹ پروژه عملی با میکروکنترلر AVR

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید



- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر (ترجیحاً یک برد آموزشی میکرو کنترل جهت نمایش اجرای عملی برنامه‌ها در کلاس وجود داشته باشد).
- وایت برد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۶- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: میکرو کامپیوتر ۱

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

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	تعداد واحد	تعداد ساعت
۱	آشنایی با نرم افزار کامپایلر (یا اسمبلر) - معرفی محیط برنامه نویسی کامپایلر مربوطه (Atmel Studio، BASCOM یا Code Vision)، نحوه ایجاد و اجرای برنامه، خطایابی؛ آموزش برنامه ریزی (Program) میکرو کنترلر با انتخاب واسط نرم افزاری مربوطه، تعریف مدل پروگرامر و معرفی 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 - معرفی واسط های نرم افزاری سریال از قبیل Hyper Terminal، معرفی 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 مدهای مختلف PWM؛ کنترلر روشنایی (تغییر Duty Cycle) با تکنیک PWM؛ ایجاد فرکانس های مختلف صوتی در محدوده شنوایی بر روی Buzzer	۰	۳
۸	انجام سایر پروژه های کاربردی - تعریف پروژه های کاربردی که دانشجو خارج از زمان آزمایشگاه آن ها 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 ماژول های فرستنده گیرنده بی سیم و ... به تشخیص مدرس می تواند موضوع پروژه انتخاب شود.}	۰	۰
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انجام پروژه‌های عملی با یک میکروکنترلر ۸ بیتی

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
میکروکنترلرهای AVR (PIC)	محمدعلی مزیدی	نعیمی	موسسه علمی فرهنگی نص
میکروکنترلرهای AVR	علی کاهه		موسسه علمی فرهنگی نص
مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR	پرتوی فر، مظاهریان و بیانلو		موسسه علمی فرهنگی نص
میکروکنترلرهای AVR	حسن سیدرضی		ناقوس
آموزش کاربردی میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی آبادی و فریبرز جوزی		حافظ پژوه
ریزپردازنده AVR	ابراهیم زارعی علی آبادی		حافظ پژوه
۱۹ پروژه عملی با میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی آبادی		حافظ پژوه

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید



- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات رایانه و بوردهای آموزشی میکروکنترلر به تعداد حداقل ۱۰ عدد

- Pc Projector
- وایت برد با ابعاد مناسب
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند کمد نگهداری قطعات، رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب



### ۳-۷- درس الکترونیک ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: شناخت و درک ساختار پایه تقویت‌کننده‌ها در الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
نظری	عملی	
۶	۶	مقدمه‌ای بر نیمه‌هادی و ترانزیستورهای دوقطبی، مروری بر ساختار نیمه‌هادی و انواع نیمه‌هادی و پیوند p-n و ساختار ترانزیستور؛ بررسی آرایش‌های کلکتور مشترک (CC)، بیس مشترک (CB) و امیتر مشترک (CE) ترانزیستور دوقطبی؛ بررسی بلوک دیاگرام و مشخصات امپدانس ورودی و خروجی و بهره ولتاژ و بهره جریان؛ منحنی‌های مشخصه ترانزیستور (ورودی، خروجی و انتقال)؛ نقطه کار-خط بار-نواحی کار ترانزیستور (اشباع، قطع و فعال)، ولتاژ ارلی-توان ترانزیستور؛ بررسی برگه اطلاعاتی ترانزیستور و استخراج عملی مشخصات آن
۸	۸	ترانزیستورهای اثر میدانی - ساختمان انواع ترانزیستورهای اثر میدانی MOSFET و JFET (کانال N، کانال P، افزایشی و کاهشی)؛ آرایش‌های ترانزیستورهای اثر میدانی (CD,CG,CS)؛ بررسی بلوک دیاگرامی و مشخصات امپدانس ورودی و خروجی و بهره ولتاژ و بهره جریان؛ بایاس صحیح ترانزیستورهای اثر میدانی و مشخصه‌های 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؛ بررسی برگه اطلاعاتی ترانزیستورهای اثر میدانی و استخراج عملی آن‌ها
۶	۶	تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری سیگنال کوچک - مقدمه‌ای بر تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری سیگنال کوچک؛ بررسی آرایش‌های امیتر مشترک، بیس مشترک و کلکتور مشترک؛ بررسی آرایش‌های سورس مشترک، گیت مشترک و درین مشترک؛ بوت استرپ در تقویت‌کننده‌ها؛ مقایسه انواع تقویت‌کننده‌ها از نظر امپدانس ورودی و امپدانس خروجی و بهره ولتاژ و بهره جریان و پهنای باند؛ تقویت‌کننده‌های چندطبقه و انواع کوپلاژ بین طبقات؛ مقدمه‌ای بر مدار معادل ترانزیستور BJT و اثر میدانی؛ مدل فرکانس میانی ترانزیستور BJT و اثر میدانی؛ شبیه‌سازی تقویت‌کننده‌ها با نرم‌افزار مرتبط
۶	۶	محاسبات مرتبط با ترانزیستورهای دوقطبی و اثر میدانی - محاسبه مشخصات انواع آرایش ترانزیستورهای BJT و اثر میدانی؛ تحلیل انواع تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری و محاسبات جریان ثابت (DC) و جریان متغیر (AC)؛ محاسبه امپدانس ورودی و خروجی و بهره ولتاژ؛ تشکیل یک بلوک دیاگرام تقویت‌کننده با مشخصات اولیه آن تقویت‌کننده؛ شبیه‌سازی با نرم‌افزار مناسب برای هر تقویت‌کننده
۶	۶	تقویت‌کننده‌های قدرت - مقدمه‌ای بر تقویت‌کننده‌های قدرت؛ معرفی کلاس‌های کاری تقویت‌کننده‌های قدرت (A,B,AB,C,..)؛ تعریف خط بار AC, DC و تعیین بیشترین دامنه سیگنال بدون اعوجاج؛ معرفی تقویت‌کننده‌های قدرت پوش پول و مکملی (Complementary) و محاسبه راندمان؛ تعریف زوج دارلینگتون و کاربرد آن؛ محاسبه جریان خروجی تقویت‌کننده‌های توان؛ هیت سینک و کاربرد آن در ترانزیستورهای؛ قدرت کنترل جریان در تقویت‌کننده‌های قدرت؛ شبیه‌سازی با نرم‌افزار مناسب
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت و درک ساختار پایه تقویت‌کننده‌ها در الکترونیک

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیانی و محمدحسین زارع	نص
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمدرضا مدبرنیا		نص
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمدرضا مدبرنیا		نص
درس و کنکور الکترونیک	محمدرضا مدبرنیا - علیرضا سحاب		نص

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر

- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

### ۳-۸- درس آزمایشگاه الکترونیک ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: الکترونیک ۱

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

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	عملی	نظری
۱	بررسی انواع دیود و مشخصه های آن - آشنایی عملی با انواع دیود زبر، فتودیود، LED و کاربردهای آن	۶	۰
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	۶	۰
۳	آشنایی با ساختمان ترانزیستور - انجام آزمایش های مربوط به آشنایی با 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	۳	۰
۴	نقطه کار - انجام آزمایش های مربوط به نقطه کار، خط بار، نواحی کار ترانزیستور (اشباع، قطع و فعال)، ولتاژ ارلی و توان ترانزیستور	۳	۰
۵	تحلیل و شبیه سازی - تحلیل و شبیه سازی به همراه تست مدار امیتر مشترک و شناخت مشخصات مدار امیتر مشترک همراه با شبیه سازی؛ تحلیل و شبیه سازی به همراه تست مدار بیس مشترک و شناخت مشخصات مدار بیس مشترک همراه با شبیه سازی؛ تحلیل و شبیه سازی به همراه تست مدار کلکتور مشترک و شناخت مشخصات مدار کلکتور مشترک همراه با شبیه سازی	۹	۰
۶	محاسبه ناحیه کار ترانزیستورهای اثر میدانی - انجام آزمایش های مربوط به تحلیل ناحیه کار ترانزیستورهای اثر میدانی (اهمی یا تریودی، اشباع یا فعال، مرز اشباع و تریود، قطع و PINCH OFF)؛ انجام آزمایش های مربوط به بایاس صحیح ترانزیستورهای اثر میدانی و مشخصه های خروجی و انتقالی (شبیه سازی)؛ تحلیل یک نمونه مدار سورس مشترک با ترانزیستور اثر میدانی	۶	۰
۷	تحلیل مدار زوج دارلینگتون - انجام آزمایش های مربوط به تحلیل مدار زوج دارلینگتون و تحلیل آن در یک مدار همراه با شبیه سازی	۳	۰
۸	تحلیل مدارهای قدرت - انجام آزمایش های مربوط به تحلیل مدارهای قدرت و شبیه سازی با نرم افزار مناسب	۶	۰
۹	تحلیل مدارهای قدرت - انجام آزمایش های مربوط به تحلیل مدارهای چندطبقه ساده و محاسبات و اندازه گیری امپدانس ورودی و امپدانس خروجی، بهره و فرکانس قطع پایین برای هر مورد و شبیه سازی کامپیوتری	۶	۰
جمع		۴۸	۰

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با ترانزیستور و کاربردهای عمومی آن

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیبانی - محمدحسین زارع	نص	
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی	شیخ بهایی تحقیقات	نص	
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمد رضا مدبرنیا	نص	نص	
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمد رضا مدبرنیا	نص	نص	
درس و کنکور الکترونیک	محمد رضا مدبرنیا و علیرضا سبحان	نص	نص	

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی لازم برای انجام آزمایش‌ها

- وایت بورد با ابعاد مناسب
- میز کار مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز به تعداد حداقل ۱۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند کمد نگهداری قطعات، رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۹- درس ریاضی کاربردی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش ریاضیات موردنیاز در مقطع کاردانی الکترونیک

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	تومان (ساعت)	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 - تعریف 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 - تعریف تبدیل لاپلاس و خواص آن؛ یافتن عکس تبدیل لاپلاس به کمک تجزیه به کسره‌های 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 - تعریف تبدیل فوریه و کاربرد آن در مهندسی برق؛ سری فوریه و فرمول‌های اوپلر؛ سری فوریه توابع زوج و فرد	۶	۰
جمع		۳۲	۰

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با محاسبات موردنیاز در مقطع کاردانی الکترونیک

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	جورج توماس و رأس فینی			
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	ریچارد سیلورمن	علی اکبر عالم‌زاده	ققنوس	
حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی	لویی لایتهولد	علی اکبر عالم‌زاده	نیاز دانش	
ریاضیات مهندسی	مجتبی معصوم‌نژاد- شهرام رضازاده - آرش تحویلی		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	
Calculus, Vol (1): One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra	Tom M. Apostol			

			Tom M. Apostol	Calculus, Vol. ۲: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with Applications to Differential Equations and Probability
			George B. Thomas Jr., Maurice D. Weir, Joel R. Hass	Thomas' Calculus: Early Transcendentals



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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر

- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

پرسش‌های شفاهی، تمرین و حل مسئله، آزمون کتبی

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۱۰- درس اصول سیستم‌های مخابراتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز:-

هم‌نیاز:-

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم‌های مخابراتی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
	<table border="1"> <tr> <td>عملی</td> <td>نظری</td> </tr> </table>	عملی	نظری
عملی	نظری		
۱	سیستم‌های مخابراتی - سیستم‌های مخابراتی و محدودیت‌های آن؛ مفهوم اطلاعات، پیام و سیگنال؛ اجزای یک سیستم مخابراتی؛ معرفی انواع سیستم‌های مخابراتی از لحاظ نحوه ارتباط؛ معرفی انواع عوامل ناخواسته تأثیرگذار بر سیستم‌های مخابراتی کنترل کامپیوتری بر کنترل‌های دستی و رله‌ای		
۲	نویز - تعریف نویز؛ معرفی مهم‌ترین انواع نویزهای داخلی و خارجی؛ اصطلاحات مربوط به نویز از قبیل نسبت سیگنال به نویز (SNR)، پهنای باند معادل نویز، توان نویز قابل دسترس، دمای نویز و عدد نویز (NF)		
۳	بررسی حوزه‌های زمان و فرکانس سیگنال‌های مخابراتی - نمایش حوزه زمانی و فرکانسی سیگنال‌های الکتریکی؛ تحلیل طیفی سیگنال‌های مخابراتی با استفاده از سری‌ها و تبدیل‌های فوریه		
۴	مدولاسیون آنالوگ - تعریف مدولاسیون و دلایل استفاده از آن؛ استفاده از مشخصه‌های اصلی سیگنال در انجام مدولاسیون؛ معرفی انواع مدولاسیون آنالوگ از قبیل: (الف) مدولاسیون دامنه استاندارد (AM)، طیف فرکانسی سیگنال AM، محاسبه پهنای باند، توان و راندمان در مدولاسیون AM، تشریح انواع مدولاسیون AM، مدولاسیون دامنه دو کنار باندی (DSB)، مدولاسیون دامنه تک کنار باندی (SSB)، روش‌های تولید مدولاسیون دامنه تک کنار باندی (SSB)، مدولاسیون دامنه با باند جانبی اضافی (VSB)، مدولاسیون با باند مستقل جانبی (ISB)، دمدولاسیون (آشکارسازی) موج AM؛ (ب) مدولاسیون فرکانس (FM)، مدولاتورهای FM، انواع آشکارسازهای FM، آشکارساز شیب، آشکارساز ربعی (Quadrature) و آشکارساز عبور از صفر؛ (ج) مدولاسیون فاز (PM)		
۵	حلقه‌های قفل شونده در فاز (PLL) - اجزای PLL؛ آشکارساز فاز؛ نوسان‌ساز کنترل‌شده با ولتاژ (VCO)؛ کاربردهای PLL		
۶	روش‌های دسترسی چندگانه (مالتی‌پلکس) - مالتی‌پلکس با تقسیم فرکانسی (FDMA)؛ مالتی‌پلکس با تقسیم زمانی (TDMA)		
۷	مدولاسیون دیجیتال - تعریف مدولاسیون دیجیتال؛ نرخ بیت، فاصله زمانی بیت و نرخ نمونه‌برداری؛ مدولاسیون‌های پالس از قبیل: مدولاسیون دامنه پالس (PAM)، تولید و دمدولاسیون PAM، مدولاسیون زمان پالس (PTM)، مدولاسیون عرض پالس (PWM) و تولید و دمدولاسیون PWM، مدولاسیون محل پالس (PPM)، تولید و دمدولاسیون PPM و مدولاسیون کدهای پالس (PCM)؛ انواع مدولاسیون دیجیتال از قبیل: مدولاسیون‌های ASK، FSK و PSK، مدولاسیون PSK متعامد (QPSK)، مدولاسیون دامنه متعامد (QAM) و مدولاسیون GMSK و		

		GFSK؛ میکسر (MIXER)	
۰	۲	مخابرات بی سیم - استانداردهای بی سیم؛ استانداردهای GSM؛ بلوتوث (BLUE TOOTH)	۸
۰	۳	معماری های گیرنده - گیرنده های تبدیل مستقیم؛ گیرنده های هتروداین و بررسی مشکل فرکانس تصویر در این نوع گیرنده ها و روش حذف آن؛ گیرنده AM؛ گیرنده FM	۹
۰		معماری های فرستنده - فرستنده AM؛ فرستنده FM	۱۰
		خطوط انتقال - تعریف خطوط انتقال امواج؛ بررسی انواع خطوط انتقال امواج متعادل و نامتعادل قبیل: انواع خطوط انتقال امواج متعادل (دوسیمه)، مدار معادل خط انتقال، امپدانس مشخصه انواع خطوط انتقال و تلفات خط انتقال	۱۱
۰	۴	آنتن - تعریف آنتن و چگونگی تشعشع در آن؛ اصطلاحات مربوط به آنتن از قبیل: توان تابشی آنتن، بهره جهتی آنتن، چگالی توان یک آنتن و بازده آنتن؛ انواع آنتن از قبیل: آنتن دی پل (دوقطبی) نیم موج، آنتن دی پل نیم موج خمیده، آنتن مارکنی، آنتن با میله فریت و آنتن بشقابی (سهمی)	۱۲
۰	۲	انتشار امواج - حالت های انتشار امواج از طریق آنتن از قبیل: امواج زمینی (سطحی)، امواج آسمانی و امواج فضایی؛ افق رادیویی آنتن؛ محدوده فرکانسی امواج رادیویی؛ پدیده فدینگ (Fading)	۱۳
۰	۴۸	جمع	

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی فراگیر با سیستم های مخابراتی، چالش نویز و انواع مدل های آن، مدولاسیون های آنالوگ و دیجیتال و پروتکل های فرستنده و گیرنده و مسائل مرتبط

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم های مخابرات الکترونیکی	جورج کندی	فرخ حجت کاشانی و صفی الدین صفوی نائینی	شهرآب	
سیستم های مخابراتی (مقدمه ای بر سیگنال و نویز در مخابرات الکتریکی)	بروس کارلسون	محمود دیانی	نص	
تحلیل و طراحی مدارهای مخابراتی	محمد حسن نشاطی		نص	
مدارهای مخابراتی، تجزیه و تحلیل و طراحی	کلارک هس	رضا گلپور روزبهانی	علم و صنعت	
اصول و مبانی سیستم های مخابراتی	جان جی پروکیس و مسعود صالحی	سعید قاضی مغربی و میثم امیراحمدی	فدک ایساتیس	
اصول سیستم های مخابراتی آنالوگ و دیجیتال	سایمون اس هیکین و مایکل موهر	محمود مدرس هاشمی	شیخ بهایی	



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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری



- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...) ) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

پرسش‌های شفاهی، تمرین و حل مسئله، آزمون کتبی و شبیه‌سازی کامپیوتری

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، شبیه‌سازی کامپیوتری با نرم‌افزارهای مناسب

### ۱۱-۳- درس آزمایشگاه سیستم‌های مخابراتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز:-

هم‌نیاز: اصول سیستم‌های مخابراتی

هدف کلی درس: انجام آزمایش‌های مربوط به انواع فیلترهای فعال، غیرفعال، مدولاتورها، میکسرها و گیرنده‌های رادیویی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۳	۰	۱ فیلترهای غیرفعال - اجرای فیلترهای غیرفعال بالاگذر، پائین‌گذر، میان‌گذر و میان‌نگذر
۳	۰	۲ فیلترهای فعال - اجرای فیلترهای فعال بالاگذر، پائین‌گذر، میان‌گذر و میان‌نگذر
۱۵	۰	۳ مدولاتور - انجام آزمایش‌های انواع مدارهای مدولاتور از قبیل: مدار مدولاتور AM با استفاده از ترانزیستور BJT؛ مدار مدولاتور AM با استفاده از تراشه LM555؛ مدار مدولاتور و دمدولاتور DSB با استفاده از تراشه CD4066؛ مدار مدولاتور FM با استفاده از ترانزیستور UJT؛ مدار مدولاتور FM با استفاده از تراشه LM566
۹	۰	۴ حلقه قفل‌شده فاز (PLL) - انجام آزمایش‌های مدار حلقه قفل‌شده فاز (PLL) با استفاده از ترانزیستور BJT و تراشه CD4046؛ مدار آشکارساز AM با استفاده از PLL
۶	۰	۵ مدار نوسان‌ساز کنترل‌شده با ولتاژ (VCO) - انجام آزمایش‌های مربوط به مدار نوسان‌ساز کنترل‌شده با ولتاژ (VCO) با استفاده از تراشه LM566 و CD4046
۳	۰	۶ مدار مدولاتور ASK - انجام آزمایش‌های مربوط به مدار مدولاتور ASK با استفاده از تراشه تایمر LM566
۳	۰	۷ مدار مدولاتور FSK - انجام آزمایش‌های مربوط به مدار مدولاتور FSK با استفاده از PLL
۳	۰	۸ میکسر - انجام آزمایش‌های مربوط به مدار میکسر با استفاده از فیلتر میان‌گذر IF
۳	۰	۹ گیرنده رادیویی - انجام آزمایش‌های مربوط به مدار گیرنده رادیویی TRF یک موج AM با استفاده از تراشه ZN414Z
۴۸	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی عملی فراگیر با پیاده‌سازی انواع فیلترهای فعال، غیرفعال، مدولاتورها، میکسرها و گیرنده‌های رادیویی

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم‌های مخابرات الکترونیکی	جورج کندی	فرخ حجت‌کاشانی و صفی‌الدین صفوی نائینی	شهرآب	
سیستم‌های مخابراتی (مقدمه‌ای بر سیگنال و نویز در مخابرات الکترونیکی)	بروس کارلسون	محمود دیانی	نص	

	نص		محمد حسن نشاطی	تحلیل و طراحی مدارهای مخابراتی
	علم و صنعت	رضا گلپور روزبهانی	کلارک هس	مدارهای مخابراتی، تجزیه و تحلیل و طراحی
	فدک ایستایشی	سعید قاضی مغربی و میثم امیراحمدی	جان جی پروکیس و مسعود صالحی	اصول و مبانی سیستم‌های مخابراتی
	شیخ بهایی	محمود مدرس هاشمی	سایمون اس هیکین و مایکل موهر	اصول سیستم‌های مخابراتی آنالوگ و دیجیتال

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

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی لازم برای انجام آزمایش‌ها
- وایت برد با ابعاد مناسب
- میز کار مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز به تعداد حداقل ۱۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند کمد نگهداری قطعات، رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۱۲- درس الکترونیک ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: الکترونیک ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: شناخت ساختاری تقویت‌کننده‌های عملیاتی و کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی در الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۴	۴	۱
۴	۴	۲
۶	۶	۳
۶	۶	۴
۶	۶	۵
۶	۶	۶
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت ساختاری تقویت‌کننده‌های عملیاتی و کاربرد تقویت‌کننده‌های عملیاتی در الکترونیک

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیانی - محمدحسین زارع	نص	
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	

	نص	محمدرضا مدبرنیا	مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS
	نص	محمدرضا مدبرنیا	تحلیل مدارهای الکترونیکی
	نص	محمدرضا مدبرنیا - علیرضا سحاب	درس و کنکور الکترونیک

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، حل مسئله‌های عددی و شبیه‌سازی کامپیوتری با نرم‌افزارهای مناسب



- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...)

آزمون کتبی، تکالیف محاسباتی و تکالیف شبیه‌سازی کامپیوتری

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

## ۱۳-۲- درس آزمایشگاه الکترونیک ۲

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: الکترونیک ۲

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

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	توزمان (ساعت)	نظری	عملی
۱	تقویت‌کننده‌های چندطبقه - انجام آزمایش‌ها مربوط به تحلیل AC و DC تقویت‌کننده‌های چندطبقه (JFET, BJT) و MOFET.	۹	۰	۹
۲	منابع جریان - انجام آزمایش‌ها مربوط به انواع منابع جریان و کاربردهای آن	۶	۰	۶
۳	تقویت‌کننده‌های تفاضلی - انجام آزمایش‌ها مربوط به تقویت‌کننده‌های تفاضلی و محاسبات AC و DC آنها	۶	۰	۶
۴	فیدبک - انجام آزمایش‌ها مربوط به فیدبک و مدارات کاربردی	۶	۰	۶
۵	مشخصات تقویت‌کننده‌های عملیاتی ایدئال و غیر ایدئال - انجام آزمایش‌ها مربوط به تقویت‌کننده‌های عملیاتی ایدئال و غیر ایدئال با تراشه‌هایی مانند Op-AMP ۷۴۱	۹	۰	۹
۶	مدارات کاربردی با تقویت‌کننده‌ها - انجام آزمایش‌های مربوط به کاربردهای خطی و غیرخطی تقویت‌کننده‌های عملیاتی	۱۲	۰	۱۲
جمع		۴۸	۰	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انجام آزمایش‌های مربوط به تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری چندطبقه و تقویت‌کننده‌های عملیاتی

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیانی - محمدحسین زارع	نص	
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی		شیخ بهایی	
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمدرضا مدبرنیا		نص	
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمدرضا مدبرنیا		نص	
درس و کنکور الکترونیک	محمدرضا مدبرنیا و علیرضا سبحان		نص	

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید



- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی لازم برای انجام آزمایش‌ها
- وایت بورد با ابعاد مناسب
- میز کار مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز به تعداد حداقل ۱۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند کمد نگهداری قطعات، رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۱۴- درس کنترل صنعتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارهای دیجیتال و ریزپردازنده

هم‌نیاز: -

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

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	مزایای کنترل‌گرهای کامپیوتری - معرفی مزایای کنترل کامپیوتری بر کنترل‌های دستی و رله‌ای	۳	۰
۲	یادآوری مبنایا، گیت‌های منطقی، فلیپ‌فلاپ‌ها - مبنایا و تبدیل مبنایا به یکدیگر؛ اصول کارکرد گیت‌های پایه (OR-AND-NOT)؛ اصول کارکرد گیت‌های NAND, NOR, XOR و XNOR؛ اصول کارکرد فلیپ‌فلاپ‌های JK و SR	۶	۰
۳	طراحی مدارهای فرمان - طراحی مدارات فرمان با گیت‌های منطقی؛ طراحی تایمر دیجیتال با فلیپ‌فلاپ‌ها طراحی مدارات فرمان با فلیپ‌فلاپ‌ها؛ پیاده‌سازی مدارها با نرم‌افزارهای مرتبط مانند Electronic Workbench و ...	۴	۶
۴	مقدمه‌ای بر سخت‌افزار PLC - بررسی ساختمان کلی یک PLC (اجزای PLC شامل CPU, ROM, RAM و ...)؛ پیکره‌بندی ماژول‌های PLC از قبیل CPU, FM, CP, IM و PS با نرم‌افزار STEP۷؛ بررسی ماژول‌های PLC (شامل CPU, SM, FM, CP, IM و PS)؛ مقایسه PLC های Compact و PLC های Modular	۴	۰
۵	زبان برنامه‌نویسی PLC - معرفی انواع زبان‌های برنامه‌نویسی Ladder, STL و FBD؛ معرفی انواع دستورات، تعاریف و امکانات مرتبط با زبان‌های سه‌گانه از قبیل: BitLogic, Comparator, Convert Rotate, Shift, Move, Counter, timer, دستورات ریاضی برای اعداد صحیح، دستورات ریاضی برای اعداد اعشاری، Word Logic و Jump	۶	۶
۶	شبیه‌سازی - آشنایی با نرم‌افزار Plc Sim؛ فراگیری نحوه نوشتن انواع برنامه داخل آن؛ آشنایی با انواع امکانات مربوطه	۰	۸
۷	برنامه‌ریزی PLC - آشنایی با نحوه اتصال PLC از طریق کابل‌های شبکه (کابل PC Adaptor, کابل Profibus DP و کابل Ethernet) به PC و نحوه تنظیمات انتقال برنامه با نرم‌افزارهای Plc Sim و Step۷	۳	۶
۸	پروتکل‌های ارتباطی - تشریح و مقایسه پروتکل‌های سریال RS۴۸۵, RS۲۳۲، منچستر و CSMA/CD و مقایسه آن‌ها از نظر سرعت انتقال داده و طول کابل ارتباطی و نوع داده با نرم‌افزار STEP۷	۶	۶
جمع		۳۲	۳۲



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با کنترلرهای منطقی قابل برنامه‌ریزی (PLC)

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
عملکرد و کاربردهای PLC در اتوماسیون صنعتی	یان وارناک	دکتر سید علی اکبر صفوی - مهندس حسین شجاعی	نص	
مرجع کامل PLC	مهندس فرید قابوسی		آفرنگی	
خودکاری با PLC	سید حجت سبزویشان		دانشگاه علم و صنعت ایران	
کنترل‌کننده‌های قابل برنامه‌ریزی با مدارات کاربردی جدید	فرامرز خوش لفظ - حسن صمدی آذر		صفار	
PLC مقدماتی	مهندس اسدالله کاظمی		صفار	

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، حل مسئله‌های عددی و شبیه‌سازی کامپیوتری با نرم‌افزارهای مناسب

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت برد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی و تکالیف شبیه‌سازی کامپیوتری

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۱۵- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: زبان خارجی

هم نیاز: -

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

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۴	۱ ترجمه متن های ساده - ترجمه یک متن ساده انگلیسی به فارسی مرتبط با مدار الکتریکی
۰	۴	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 ترانسدیوسر از مراجع معتبر علمی
۰	۴	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
۰	۴	۴ ترجمه متن های مربوط به نرم افزارهای عمومی - ترجمه انگلیسی به فارسی متون قسمت های کاربردی راهنمای (Help) نرم افزارهای پرکاربرد عمومی همچون Microsoft Office مانند پاورپوینت، Excel و ...
۰	۴	۵ ترجمه متن های مربوط به نرم افزارهای تخصصی - ترجمه انگلیسی به فارسی متون قسمت های کاربردی راهنمای (Help) نرم افزارهای پرکاربرد تخصصی حوزه الکترونیک همچون MultiSim, Altium Designer, Protuse و مانند آن
۰	۲	۶ ترجمه راهنمای کاربری - ترجمه انگلیسی به فارسی راهنمای کاربری دستگاه الکترونیکی یا تلفیقی خانگی (Instruction manual)
۰	۶	۷ ترجمه کاتالوگ، دیتاشیت قطعات - آشنایی با نحوه ترجمه انگلیسی به فارسی هندبوک ها، دیتا شیت ها، دیتا بوک ها و نیز ترجمه نمونه هایی از برگه اطلاعات (Datasheet) قطعات و ماژول های الکترونیکی مانند حس گر ها، دیودها و مانند آن
۰	۴	۸ درک مطلب - تمرین درک مطلب با روش های مختلف آموزشی مانند True/false، جاهای خالی، ساختن پاراگراف با مرتب کردن جملات و ترجمه
۰	۳۲	جمع

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

ترجمه انگلیسی به فارسی متون ساده تخصصی فنی مرتبط با رشته الکترونیک عمومی و استفاده از منابع و مقالات از رسانه های مکتوب و غیر مکتوب

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

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



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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

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، سخنرانی و ارائه مطالب مشارکت کنند



- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت برد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...)

آزمون کتبی؛ انجام پروژه شامل متون تخصصی الکترونیک شامل جداول، نمودارها و تصاویر و ارائه آن در ترم

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۱۶-۳- درس مدارهای مجتمع خطی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: الکترونیک ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با تقویت‌کننده‌های عملیاتی، تقویت‌کننده‌های ابزار دقیق، تقویت‌کننده‌های هدایت انتقالی، تقویت‌کننده‌های ایزوله، تراشه‌های مولدهای شکل موج.

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
	نظری	عملی	
۱	۸	۱۲	تقویت‌کننده‌های عملیاتی و کاربردهای عمومی آن - پارامترهای تقویت‌کننده عملیاتی ایدئال و کاربردهای آپ‌امپ شامل کاربردهای خطی و غیرخطی؛ معرفی برخی کاربردهای خطی تقویت‌کننده عملیاتی مانند تقویت‌کننده وارونگر، نا وارونگر، جمع‌کننده، انتگرال‌گیر، مشتق‌گیر، تفاضلی، فیلترهای فعال، مبدل امیدانس؛ معرفی برخی کاربردهای غیرخطی تقویت‌کننده عملیاتی مانند مقایسه‌کننده ولتاژ، اشمیت‌تریگر، مولد موج مربعی؛ معرفی پارامترهای تقویت‌کننده 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)، مقایسه‌کننده ولتاژ، تایمر و اسیلاتور و مدارهای تست و اندازه‌گیری با تقویت‌کننده عملیاتی؛ فیلتر میان‌گذر باند پهن و باند باریک با استفاده از تقویت‌کننده عملیاتی؛ فیلترهای فعال مرتبه اول و دوم با تقویت‌کننده عملیاتی
۲	۶	۶	تقویت‌کننده‌های ابزار دقیق - ساختار تقویت‌کننده ابزار دقیق؛ مشخصات تقویت‌کننده‌های ابزار دقیق؛ معرفی چند تراشه تقویت‌کننده ابزار دقیق مانند AD۸۲۲۲، AD۶۲۴، AD۶۲۰، INA۱۱۰؛ برخی کاربردهای تقویت‌کننده ابزار دقیق شامل تقویت سیگنال خروجی مبدل فشار، تقویت سیگنال‌های قلبی و ساخت منبع جریان دقیق؛ بررسی پایه‌های Ref و Sense در تقویت‌کننده‌ها
۳	۶	۳	تقویت‌کننده‌های هدایت انتقالی - ساختار تقویت‌کننده‌های هدایت انتقالی؛ معرفی چند تراشه تقویت‌کننده هدایت انتقالی مانند CA۳۰۸۰، ۵۵۱۷؛ برخی کاربردهای OTA مانند OTA در نقش تقویت‌کننده وارونگر، OTA به‌عنوان مدولاتور دامنه، OTA در نقش اشمیت‌تریگر، تقویت‌کننده کنترل‌شده با ولتاژ، مقاومت کنترل‌شده با ولتاژ، اسیلاتور کنترل‌شده با ولتاژ
۴	۶	۳	تقویت‌کننده‌های ایزوله - فلسفه استفاده از تقویت‌کننده‌های ایزوله؛ انواع تقویت‌کننده‌های ایزوله؛ تقویت‌کننده‌های ایزوله ترانسفورماتوری و معرفی چند نمونه آن مانند AD۲۹۵، AD۲۱۵؛ تقویت‌کننده‌های ایزوله نوری و معرفی چند نمونه آن مانند ۳۶۵۰، ۳۶۵۲، ISO۱۰۰؛ برخی کاربردهای تقویت‌کننده‌های ایزوله؛ برخی کاربردهای OTA مانند OTA در نقش تقویت‌کننده وارونگر، OTA به‌عنوان مدولاتور دامنه، OTA در نقش اشمیت‌تریگر، تقویت‌کننده کنترل‌شده با ولتاژ، مقاومت کنترل‌شده با ولتاژ، اسیلاتور کنترل‌شده با ولتاژ
۵	۶	۸	تراشه‌های مولد شکل موج - فلسفه استفاده از تراشه‌های مولد شکل موج؛ معرفی چند نمونه تراشه مولد شکل موج مانند XR۲۲۰۶، XR۲۲۰۹ و MAX۰۳۸؛ معرفی برخی کاربردهای تراشه‌های مولد

		شکل موج مانند تولید موج دنداناره ای و مربعی، مدولاسیون FSK، مدولاسیون FM و مدولاسیون AM؛ بررسی نحوه انجام تولید موج دنداناره ای و مربعی و مدولاسیون FSK، AM و FM با استفاده از تراشه ۲۲۰۶؛ انجام مدولاسیون FM با استفاده از تراشه ۲۲۰۶
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با تقویت‌کننده‌های عملیاتی، تقویت‌کننده‌های ابزار دقیق، تقویت‌کننده‌های هدایت انتقالی، تقویت‌کننده‌های این ولیم و تقویت‌کننده‌های مولدهای شکل موج



ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اندازه‌گیری الکترونیکی	امیرحسین رضایی و 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 با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی و تکالیف شبیه‌سازی کامپیوتری

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط در اتوماسیون صنعتی و تعمیر و راه‌اندازی تجهیزات پزشکی
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید و بیان کاربرد مباحث درس در تجهیزات صنعتی و پزشکی

### ۳-۱۷- درس میکروکنترلرهای ARM

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: میکرو کامپیوتر ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلرهای ۳۲ بیتی با هسته ARM.

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	مقدمه - معرفی انواع معماری‌های پردازنده‌ها از قبیل ARM, CISC, RISC و مقایسه آن‌ها با یکدیگر؛ معرفی و مقایسه انواع میکروکنترلرهای با هسته ARM مانند STM, NXP و ...؛ کاربردهای صنعتی میکروکنترلرهای مبتنی بر هسته ARM	۳	۰
۲	معرفی میکروکنترلر ARM (ترجیحاً سری NXP, LPC۱۷۶۸) - معرفی امکانات میکروکنترلر ARM از لحاظ تعداد پایه، انواع حافظه‌های داخلی، واحدهای جانبی از قبیل تایمر/کانتر، WDT، وقفه، مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC)، ارتباط سریال SPI, USB, UART, DMA, PLL, JTAG, CAN, I2S, I2C, SSP داخلی/خارجی، ولتاژ کاری و ...	۳	۰
۳	معرفی معماری دستورات - معرفی انواع معماری دستورات از قبیل ثبات به ثبات، کار با حافظه و دستورات کنترلی، معماری خط لوله (Pipeline) و به‌کارگیری آن در میکروکنترلر، نحوه اجرای دستورات، حالت‌های مختلف کاری پردازنده، ثبات‌ها، فضای آدرس و نقشه حافظه، معماری مجموعه دستورات؛ معرفی مجموعه دستورات {ترجیحاً اسمبلی}؛ انتخاب ابزار برنامه‌نویسی C مانند کامپایلر Keil uVision و معرفی محیط برنامه‌نویسی، نحوه اجرای برنامه و خطایابی، نحوه برنامه‌ریزی میکروکنترلر و ...	۴	۶
۴	اجرای برنامه‌های پایه - شبیه‌سازی 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 به‌صورت مستقیم و مبتنی بر بیت Strobe، راه‌اندازی موتور DC و ...	۶	۶
۵	تایمر - معرفی اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر به شبیه‌سازی برنامه {اجرای عملی / شبیه‌سازی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود}.	۳	۳
۶	مدولاسیون پهنای باند (PWM) - تعریف PWM و کاربردهای عملی آن؛ معرفی ثبات‌های مربوطه و انواع حالت‌های آن؛ ایجاد پالس‌های مربعی با چرخه‌های کاری (Duty Cycle) مختلف {به همراه شبیه‌سازی و یا اجرای عملی بر روی بوردهای آموزشی}.	۳	۳
۷	وقفه - معرفی 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	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC) - معرفی قابلیت‌های مبدل آنالوگ به	۳	۳

		دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC) میکروکنترلر؛ معرفی ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری؛ انجام برنامه‌های کاربردی مختلف یا شبیه‌سازی مبتنی بر ADC مانند خواندن ولتاژ ورودی آنالوگ (نمایش عملکرد ولت‌متر)، خواندن دما از سنسور مانند LM35 (ساخت دماسنج) و ...
	۹	انجام پروژه‌های کاربردی <sup>(۱)</sup> - برنامه‌نویسی پروژه‌های کاربردی از قبیل ماتریس نقطه‌ای ( Dot Matrix)، صفحه‌کلید (KeyPad)، موتور پله‌ای، LCD کاراکتری، LCD گرافیکی (GLCD)، ماژول TFT LCD تمام‌رنگی ۳،۲ اینچی، ماژول‌های وایرلس، بلوتوث، ضبط و پخش MP3 و انواع فایل‌های صوتی، دوربین دیجیتال OV۷۶۷۰، انتقال اطلاعات با کارت حافظه MMC/SD، اجرای ارسال و دریافت اطلاعات سریال، واسط RS485، واسط ارتباطی CAN و ... (اجرای عملی بر روی یک آموزشی یا شبیه‌سازی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود).
۳۲	۳۲	جمع

(۱) با توجه به اهمیت انجام کلیه پروژه‌های کاربردی، پیشنهاد می‌شود که تعدادی از آن‌ها در قالب پروژه به دانشجویان جهت انجام و شبیه‌سازی تکلیف شود.

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با میکروکنترلرهای ۳۲ بیتی با هسته ARM

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
برنامه‌نویسی میکروکنترلرهای ARM در محیط نرم‌افزاری Keil uVision با استفاده از توابع کتابخانه‌ای CMSIS	محمد ارکانی		نیاز دانش	
آموزش میکروکنترلر - ARM CORTEX ۱۷۶۸ LPC M3	جواد شورانگیز حقیقی - محمود طباطبایی		مهرگان	
میکروکنترلر ARM سری LPC1۷۶۸	محمد مهدی صفی		دیباگران	



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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید



- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر (ترجیحاً یک برد آموزشی میکروکنترلر ARM)
- جهت نمایش اجرای عملی برنامه‌ها در کلاس وجود داشته باشد.
- وایت برد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...). پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۱۸- 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 و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	مقدمه - آشنایی با 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 - معرفی سنسور و نقش آن در سیستم‌های کنترلی و فرق آن با ترنسمیتر و ترنسدیوسر و بیان خواص سنسور به‌طور کامل؛ آشنایی با نرم‌افزار شبیه‌ساز مانند پروتوس	۳	۲
۳	سنسور وضعیت - بررسی 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 - بررسی انواع سنسورهای دما از قبیل ترموکوپل، PTC، NTC و سنسورهای نیمه‌هادی از قبیل LM35 و بی‌مثال؛ شبیه‌سازی پل وتسون و خواندن ولتاژ پل و خواندن دما توسط سنسور PTC توسط پل	۳	۳
۵	سنسور فشار - آشنایی با سنسورهای فشار از قبیل سنسور U شکل و استرین گیج و سنسور دیافراگمی و روابط و مسائل آن‌ها؛ نحوه محاسبه فشار از روی لوله U شکل	۳	۰
۶	سنسور فلو (Flow) - آشنایی با سنسورهای فلو مانند فلومتر توربینی و روتامتر و سنسورهای شتاب و ...؛ بررسی فلومتر توربینی و نقش سرعت در تولید ولتاژ در یک آرمیچر و شبیه‌سازی آن	۳	۳
۷	انکودر - آشنایی با سنسورهای محاسبه سرعت چرخش محور مانند شفت انکودر مطلق، افزایشی و تاکومتر؛ آشنایی با طریقه خواندن سرعت گردش محور روتور توسط شفت انکودر نوری و شبیه‌سازی آن	۳	۳
۸	کنترل‌کننده‌های حلقه بسته - آشنایی با کنترل‌کننده‌های P، PI، PD و PID و نقش کنترل‌کننده‌ها در حلقه‌های کنترل صنعتی؛ بررسی عملکرد آپ‌امپ‌ها و نحوه ایجاد کنترل‌کننده‌ها به‌وسیله مدارات آپ‌امپی و شبیه‌سازی آن‌ها	۳	۳
۹	کالیبراسیون - آشنایی با مدارات زیرو و اسپن و نحوه کالیبراسیون سنسورها؛ ایجاد مدارهای زیرو و اسپن به‌وسیله آپ‌امپ ۷۴۱ و شبیه‌سازی	۳	۳
۱۰	کنترل‌گرهای قابل‌برنامه‌ریزی (PLC) - آشنایی با PLC ها و نقش آن‌ها در صنعت؛ آشنایی با خانواده‌های PLC های زیمنس آلمان و انواع سخت‌افزارهای سری جدید مانند S7-300؛ آشنایی با 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	۶	۱۲

		STEP۷؛ بیان چند مثال صنعتی و برنامه‌نویسی آن‌ها به وسیله نرم‌افزار STEP۷	
۳۲	۳۲		جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با تجهیزات ابزار دقیق، کاربردها و نحوه به‌کارگیری آن‌ها



ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
ابزار دقیق و کنترل صنعتی امگا	رحیم جهانشاهی و ابراهیم فرد		سها دانش
عملکرد و کاربردهای PLC در اتوماسیون صنعتی	یان وارناک	سید علی اکبر صفوی -حسین شجاعی	نص
مرجع کامل PLC	فرید قابوسی		آفرنگ
خودکاری با PLC	سید حجت سبزویشان		دانشگاه علم و صنعت ایران
کنترل‌کننده‌های قابل برنامه‌ریزی با مدارات کاربردی جدید	فرامرز خوش لفظ و حسن صمدی آذر		صفار
PLC مقدماتی	مهندس اسدالله کاظمی		صفار

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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- نرم افزارهای شبیه سازی مرتبط و نرم افزار افزار برنامه ریزی PLC
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت آویز و ساعت دیواری



- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط های شبیه سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست ساخته ها) پرسش های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح ها گزارش فعالیت های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی و ارائه پروژه

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

### ۱۹-۳- درس الکترونیک صنعتی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: الکترونیک ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با عناصر، محاسبات و قطعات حوزه الکترونیک صنعتی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۴	۲	۱ معرفی 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	۲	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؛ تعریف و محاسبه مقادیر متوسط و مؤثر ولتاژ و جریان و محاسبه توان متوسط و $P_{ac}$ و راندمان یکسوکنده، ضریب شکل و ضریب ریبیل و ضریب استفاده ترانسفورمر در یک‌سوسازها؛ تعریف دیود کموتاسیون و اثرات وجود آن و شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مرتبط
۶	۲	۳ تریستور و بررسی یک‌سوسازهای تک فاز تریستوری - عملکرد و رسم مشخصه و...؛ بررسی 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
۴	۲	۴ یک‌سوسازی - یک‌سوسازهای چندفازه 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	۲	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 TC44۰۵ و...؛ مدارات ایجاد پالس با میکروکنترلر مقایسه عمومی روش‌ها و تحلیل و اجرای حداقل دو روش و شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای مرتبط
۰	۲	۶ عناصر الکترونیک قدرت - تعریف نماد، عملکرد کلی و کاربردهای عناصر الکترونیک قدرت؛ سوئیچ‌های AC (مثل تریاک، دیود چهارلایه و دیاک) و سوئیچ‌های DC (مثل ترانزیستورهای قدرت نظیر BJT ها، Mosfet ها و IGBT ها)؛ 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)

۰	۲	گرمابرها (Heatsink) - محاسبه انتقال گرما و تلف توان در آن‌ها و مشاهده شکل ظاهری انواع گرمابر، شناخت انواع باتری و مقایسه آن‌ها	۷
۶	۲	مرور بعضی از انواع مبدل و کار با آن‌ها - چاپرها (برشگرها) مبدل DC ثابت به DC متغیر و بیان مفهوم درایو DC یک جهته؛ اینورترها (معکوس کننده‌ها و بیان مفهوم درایو DC یک جهته و دو جهته 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	۸
۳۲		جمع	



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انواع یک‌سوساز را بشناسد. پارامترهای یک‌سوسازی را به دست آورد. انواع مبدل و درایوهای AC, DC را به کلی بشناسد و با آن‌ها کار کند. قطعات الکترونیک قدرت را بشناسد. محاسبات عمومی گرمابرها را بداند. آشنایی کلی با روش‌های تحریک تریستور داشته باشد.

### ج - منبع درسی (حداقل سه 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 مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری



- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی) - رفع عیب و ...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی و ارائه پروژه

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، مباحثه، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

### ۳-۲۰- درس آزمایشگاه الکترونیک صنعتی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: الکترونیک صنعتی ۱

هدف کلی درس: تعمیق مطالب خوانده‌شده در درس الکترونیک صنعتی ۱ از طریق آزمایش

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	تعداد واحد	تعداد ساعت
۱	انجام آزمایش‌های مربوط به یکسو کننده تکفاز نیم‌موج دیودی با بار اهمی و بار اهمی-سلفی	۰	۳
۲	انجام آزمایش‌های مربوط به یکسو کننده تمام موج دیودی با ترانس سر وسط دار با بار اهمی و اهمی-سلفی	۰	۳
۳	انجام آزمایش‌های مربوط به یکسو کننده تمام موج دیودی نوع پل با بار اهمی و بار اهمی-سلفی	۰	۳
۴	انجام آزمایش‌های مربوط به یکسو کننده سه فاز نیم موج دیودی با بار اهمی و بار اهمی-سلفی	۰	۳
۵	انجام آزمایش‌های مربوط به یکسو کننده سه فاز تمام موج دیودی با بار اهمی و بار اهمی-سلفی	۰	۳
۶	انجام آزمایش‌های مربوط به منحنی مشخصه تریستور و تریاک	۰	۳
۷	انجام آزمایش‌های مربوط به نوسان‌ساز UJT	۰	۳
۸	انجام آزمایش‌های مربوط به یکسو کننده نیم‌موج تریستوری با بار اهمی و بار اهمی-سلفی	۰	۳
۹	انجام آزمایش‌های مربوط به یکسو کننده تمام‌موج تریستوری با بار اهمی و بار اهمی-سلفی	۰	۳
۱۰	انجام آزمایش‌های مربوط به آشنایی با دیاک و پیدا کردن منحنی مشخصه آن	۰	۳
۱۱	انجام آزمایش‌های مربوط به بررسی فرایند روشن و خاموش شدن تریستور (کموتاسیون)	۰	۳
۱۲	انجام آزمایش‌های مربوط به کنترل دور موتور توسط تریستور و تریاک	۰	۳
۱۳	انجام آزمایش‌های مربوط به مبدل‌های DC به DC	۰	۳
۱۴	انجام آزمایش‌های مربوط به کار با درایوهای AC	۰	۳
۱۵	انجام آزمایش‌های تکمیلی و تکرار آزمایش‌های جامانده در طول ترم و آمادگی برای آزمون عملی	۰	۳
۱۶	آزمون عملی پایان ترم	۰	۳
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک عملی مفاهیم مطرح‌شده در درس الکترونیک صنعتی



ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)	بهزاد رضوی	محمود دیانی - محمدحسین زارع	نص	
مدارهای مجتمع آنالوگ	گری و میر	احسانی اردکانی	نص	
مبانی الکترونیک	سید علی میرعشقی	شیخ بهایی	نص	
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمدرضا مدبرنیا	نص	نص	
تحلیل مدارهای الکترونیکی	محمدرضا مدبرنیا	نص	نص	
درس و کنکور الکترونیک	محمدرضا مدبرنیا و علیرضا سحاب	نص	نص	



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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی لازم برای انجام آزمایش‌ها
- وایت بورد با ابعاد مناسب
- میز کار مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی موردنیاز به تعداد حداقل ۱۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند کمد نگهداری قطعات، رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۲۱-۳- درس ماشین‌های الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اصول کارکرد و مفاهیم ماشین‌های الکتریکی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۳	الکترومغناطیس - آشنایی با مفاهیم میدان مغناطیسی، فوران مغناطیسی، چگالی فوران مغناطیسی، شدت میدان مغناطیسی، مقاومت مغناطیسی، منحنی B-H، نیرو محرکه مغناطیسی، هیستریزس و منحنی مدارهای مغناطیسی
۰	۶	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؛ عکس‌العمل آرمیچر و تأثیر آن در مولدهای جریان مستقیم و روش‌های کاهش و بهبود آن؛ دیاگرام توازن توان و محاسبه تلفات و راندمان در مولدهای جریان مستقیم
۰	۹	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؛ تشریح آزمایش‌های بارداری (گشتاور، سرعت، گشتاور و جریان آرمیچر) و تشریح آزمایش بی‌باری؛ اصول کار و کاربرد موتور سری و مدار معادل الکتریکی؛ دیاگرام توازن توان و محاسبه تلفات و راندمان در موتورهای جریان مستقیم؛ روش‌های کنترل دور موتورهای جریان مستقیم (کنترل ولتاژ، کنترل جریان تحریک، کنترل مقاومت آرمیچر)؛ روش‌های ترمز موتورهای DC و آزمایش ترمز مولدی در موتورهای جریان مستقیم
۰	۸	اصول کار و آزمایش‌های ترانسفورماتورهای تک فاز - اصول کار ترانسفورماتور تک فاز و رسم مدار معادل الکتریکی؛ تعیین مشخصه B-H؛ معرفی انواع هسته‌های 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 قدرت‌های متفاوت؛ محاسبه درصد تنظیم ولتاژ ترانسفورماتورهای تک فاز؛ موازی نمودن دو ترانسفورماتور تک فاز و تقسیم بار بین آنها
۰	۶	موتورهای القایی سه فازه - اساس کار و ایجاد حوزه دوار میدان مغناطیسی سه فازه؛ تشریح آزمایش بی‌باری و بارداری و روتور قفل شده یک موتور القایی قفس سنجابی سه فازه؛ رسم دیاگرام توزیع توان در یک موتور القایی سه فازه؛ رسم مدار معادل و تلفات و راندمان یک موتور القایی سه فازه؛ بررسی موتور روتور سیم‌پیچی و آزمایش بی‌باری و بارداری با تغییر مقاومت روتور؛ روش‌های راه‌اندازی و تغییر دور موتورهای القایی سه فازه؛ بررسی موتور سنکرون سه فازه
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با اصول کارکرد و مفاهیم ماشین‌های الکتریکی

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
اصول ماشین‌های الکتریکی	پ.س.سن	بهزاد قهرمان و علیرضا صداقتی	نشر زبان تصویر
مبانی ماشین‌های الکتریکی	استیفان چاپمن	محمود دیانی	نص
مبانی ماشین‌های الکتریکی	مهرداد عابدی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، مباحثه، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...)

آزمون کتبی و ارائه پروژه

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۲۲-۳- درس آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ماشین‌های الکتریکی

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

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۳	۰	۱ انجام آزمایش‌های مربوط به بی‌باری - مشخصه خارجی - اتصال کوتاه
۳	۰	۲ انجام آزمایش‌های مربوط به بی‌باری - مشخصه خارجی - اتصال کوتاه - مشخصه تنظیم
۳	۰	۳ انجام آزمایش‌های مربوط به محاسبه تلفات و راندمان مولد تحریک مستقل
۳	۰	۴ انجام آزمایش‌های مربوط به گشتاور- سرعت و گشتاور-جریان آرمیچر
۳	۰	۵ انجام آزمایش‌های مربوط به گشتاور- بارداری کمپوند اضافی - سرعت و گشتاور- جریان آرمیچر
۳	۰	۶ انجام آزمایش‌های مربوط به گشتاور- سرعت و گشتاور-جریان آرمیچر
۳	۰	۷ انجام آزمایش‌های مربوط به محاسبه تلفات و راندمان موتور شنت
۳	۰	۸ انجام آزمایش‌های مربوط به کنترل دور موتورهای جریان مستقیم شنت
۳	۰	۹ انجام آزمایش‌های مربوط به بی‌باری و اتصال کوتاه ترانسفورماتور و محاسبه پارامترهای الکتریکی مدار معادل
۳	۰	۱۰ انجام آزمایش‌های مربوط به محاسبه تلفات و راندمان در ترانسفورماتورهای تک فازه
۳	۰	۱۱ انجام آزمایش‌های مربوط به تلفات و راندمان در بارهای و ضریب قدرت‌های متفاوت و مقایسه آن‌ها
۳	۰	۱۲ انجام آزمایش‌های مربوط به بارداری (بار اهمی، سلفی، خازنی، اهمی - سلفی)
۳	۰	۱۳ انجام آزمایش‌های مربوط به موازی نمودن دو ترانسفورماتور تک فاز و تقسیم بار بین آن‌ها
۳	۰	۱۴ انجام آزمایش‌های مربوط به گشتاور-سرعت و گشتاور-لغزش یک موتور القایی سه فازه
۳	۰	۱۵ انجام آزمایش‌های مربوط به بی‌باری و بارداری موتور سنکرون سه فازه
۳	۰	۱۶ آزمون عملی پایان ترم
۴۸	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک عملی مفاهیم مطرح‌شده در درس ماشین‌های الکتریکی

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول ماشین‌های الکتریکی	پ.س.سن	بهزاد قهرمان و علیرضا صداقتی	نشر زبان تصویر	
مبانی ماشین‌های الکتریکی	استیفان چاپمن	محمود دیانی	نص	
مبانی ماشین‌های الکتریکی	مهرداد عابدی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	



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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، آزمایش عملی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی لازم برای انجام آزمایش‌ها
- وایت‌برد با ابعاد مناسب
- میز کار مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز به تعداد حداقل ۱۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند کمد نگهداری قطعات، رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۲۳- درس فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ریاضی عمومی

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

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۶	۱ بار الکتریکی - باردار نمودن اجسام، قوانین جذب و دفع بارهای الکتریکی، توزیع بار روی اجسام، قانون کلمب
۰	۶	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
۰	۴	۳ قانون گوس - فوران میدان الکتریکی، رابطه فلو، تعریف قانون گوس، تعریف رابطه گوس برای بار نقطه‌ای خطی و صفحه، موارد استفاده از قانون گوس
۰	۴	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
۰	۴	۵ میدان مغناطیسی - 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
۰	۴	۶ قانون فارادی - آزمایش فارادی، قانون القای فارادی، قانون لنز، القای میدان مغناطیسی متغیر، محاسبه نیرو محرکه القایی سینوسی
۰	۴	۷ اندوکتانس - محاسبه اندوکتانس، مدار RL در جریان مستقیم، محاسبه جریان گذرا در مدار RL، انرژی میدان مغناطیسی
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی و درک مفاهیم و کمیت‌های اساسی رشته الکترونیک عمومی
---

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک - جلد اول - مکانیک و گرما (ویراست دهم) چاپ چهارم	دیوید هایدی، رابرت رزنیک و جرج واکر	محمد رضا خوش بین خوش نظر	نیاز دانش	
مبانی فیزیک - جلد دوم - الکتریسیته و مغناطیس (ویراست دهم) چاپ چهارم	دیوید هایدی، رابرت رزنیک و جرج واکر	محمد رضا خوش بین خوش نظر	نیاز دانش	
فیزیک الکتریسیته	علی اکبر مسلم‌زاده ولوکلائی		کتاب راه	

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

سخنرانی، مباحثه، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید



- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی و ارائه پروژه

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۲۴- درس ریاضی عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز:

هم‌نیاز:

هدف کلی درس: آشنایی با مطالب پایه ریاضی

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۹	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
۰	۶	۲ حد و پیوستگی - مفهوم حد تابع، حد چپ و راست، قضایای حد، حد بینهایت، حد در بینهایت، رفع ابهام و تعریف پیوستگی
۰	۱۸	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
۰	۹	۴ انتگرال - تعریف انتگرال، انتگرال معین و نامعین، روش‌های انتگرال‌گیری (تأکید بر توابع مثلثاتی و نمایی)، کاربردهای انتگرال (محاسبه مساحت، حجم و طول منحنی)
۰	۳	۵ اعداد مختلط - تعریف اعداد مختلط؛ صورت‌های استاندارد اعداد مختلط؛ تبدیل قطبی به دکارتی؛ چهار عمل اصلی در اعداد مختلط
۰	۳	۶ ماتریس - تعریف ماتریس، جبر ماتریس، دترمینان ماتریس
۰	۴۸	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

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

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	جورج توماس و رأس فینی			
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی	ریچارد سیلورمن	علی اکبر عالم‌زاده	ققنوس	
حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی	لویی لایت‌هولد	علی اکبر عالم‌زاده	نیاز دانش	
ریاضیات عمومی (۱)	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۵
ریاضیات عمومی (۲)	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۹۵



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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری



- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی) - رفع عیب و ...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی، پرسش‌های شفاهی و حل مسئله

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

### ۳-۲۵- درس سیستم‌های تلویزیون

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: الکترونیک ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اصول کارکرد و فناوری‌های تلویزیون‌های خانگی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	۱ آشنایی با تلویزیون گسترده و نقشه آن - تعریف تلویزیون، ساختمان چشم، ساختمان دوربین
۰	۲	۲ آشنایی با پترن ژنراتور، لوازم اندازه‌گیری و شماره‌گذاری قسمت‌ها - نقاط تصویر، محاسبه پهنای باند، اطلاعات هماهنگی، وظایف شانه‌ها، تشابه تلویزیون با مانیتور، موبایل، لپ‌تاپ و غیره
۰	۲	۳ قسمت‌های مختلف تلویزیون (ورودی و خروجی) - سیستم‌های ایران، کنتراست و برایت‌نسی، مدولاسیون صوت و تصویر
۰	۲	۴ منبع تغذیه - اینتر کریر، نسبت سیگنال به نویز، اعوجاج در آشکارساز تصویر
۰	۲	۵ طبقات عمودی - تصحیح منحنی مشخصه IF، بلوک دیگرام تلویزیون
۰	۲	۶ طبقات افقی - انواع آنتن‌ها، پلاریزاسیون و پترن انواع آنتن، خطوط انتقال و انواع کابل
۰	۲	۷ تقویت ویدئو و لامپ تصویر - انواع تیونرها، SAW فیلترها، تله‌ها، انواع آشکارسازها
۰	۲	۸ هم‌زمانی - تقویت‌کننده ویدئو، جداسازی هم‌زمانی، انحرافات عمودی، آدرس‌دهی سطر و ستونی
۰	۲	۹ صوت - انواع اسپیکتورها، توان عمودی، انحراف افقی، منابع تغذیه اولیه تا سوئیچینگ
۰	۲	۱۰ طبقات مشترک صوت و تصویر - توان افقی، مدارهای هم‌زمانی، VCO و AFC
۰	۲	۱۱ کلیدهای عیب‌گذاری - علت رینگینگ، مدارات خروجی افقی، HV، دیود ولتاژ بالا، ولتاژ بالا در تلویزیون‌های مختلف
۶	۲	۱۲ نقشه بلوکی تلویزیون‌های دیگر و نقشه‌خوانی - لامپ تصویر، سیستم انحراف استاتیک و دینامیک، نحوی تولید رنگ در تلویزیون‌های مختلف
۱۰	۴	۱۳ نمایش صفحات LCD, LED باز شده و نحوی کار - اعوجاج بالشی و رفع آن، تولید اشعه‌های X, UV، میدان‌های مضر در انواع تلویزیون‌ها؛ مقایسه انواع صفحات نمایشی LED, LCD, CRT، پلاسما و غیره
۸	۲	۱۴ کار روی تلویزیون LED و کلیدها - سیستم رنگی، VPS، انواع لامپ تصویر، دید از نزدیک، زنگ صفحه و انعکاس نور در انواع تلویزیون‌ها
۸	۲	۱۵ عیب‌های متداول در انواع تلویزیون‌ها VPS, CRT, LED, LCD و پلاسما - تقارب استاتیک و دینامیک، مغناطیس‌کننده، نقطه‌کشی، بررسی منابع نوری زنون، LED, CCFL، رشته‌ای
۳۲	۳۲	جمع

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تحلیل چگونگی عملکرد و فناوری‌های بکار رفته در تلویزیون‌های خانگی

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم‌های مخابرات الکترونیکی	جورج کندی	فرخ حجت‌کاشانی و صفی‌الدین صفوی نائینی	شهرآب	
تلویزیون: اصول کار، شرح مدارات و روش سرویس آن	خلیل باغانی		باغانی	
مجموعه‌ای از نکات طلایی و تجارب کاری مفید در تعمیر تلویزیون و نمایشگرهای LCD ، LED	کنت لئو	محمد محمدی	نبض دانش	
Basic television, principles and servicing	Bernard Grob		Mcgraw hill	



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

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت برد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی و ارائه پروژه

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

### ۲۶-۳- درس شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: ترسیم یک تصویر کلی از حوزه شبکه‌های دیتا

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۳	تعریف شبکه‌های کامپیوتری و کاربردهای آن - تاریخچه شبکه‌های کامپیوتری، کاربردهای تجاری و خانگی شبکه‌های کامپیوتری، تقسیم‌بندی شبکه‌های کامپیوتری، سلسله‌مراتب پروتکل‌ها و ملاحظاتی در طراحی لایه‌ها
۰	۶	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
۰	۸	لایه فیزیکی - رسانه انتقال هدایت‌پذیر، انتقال بی‌سیم، ماهواره‌های مخابراتی، مدولاسیون دیجیتال و مالتی پلکس، شبکه تلفن عمومی، انواع سوئیچینگ، سیستم تلفن همراه
۰	۹	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
۰	۲	زیر لایه دسترسی به لایه انتقال - تخصیص کانال ایستا، مفروضات تخصیص کانال پویا
۳۲	۴	آشنایی و کار با نرم‌افزار نرم‌افزارهای مرتبط با شبکه‌های کامپیوتری
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با حوزه شبکه‌های دیتا و کار با نرم‌افزارهای مرتبط
--

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۱	نص	علیرضا زارع پور، حسین پدرام و احسان ملکیان	اندرو تانن باوم	شبکه‌های کامپیوتری - جلد اول
۲۰۰۱	Addison-Wesley		J. F. Kurose	Computer Networking - a top down approach featuring the Internet
۲۰۰۲	Prentice-Hall		A. S. Tanenbaum	Computer Networks
۲۰۰۰	Mc Graw-Hill		A. Leon-Garcia	Communication Networks

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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری



- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی) - رفع عیب و ...) (انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی، تکالیف و شبیه‌سازی کامپیوتری

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، حل مسئله و شبیه‌سازی کامپیوتری با نرم‌افزارهای مناسب

### ۳-۲۷- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شرط اخذ واحد کارآموزی، گذراندن ۴۵ واحد است.

هم‌نیاز: -

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

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	رمانند یادگیری (بسیار)	
		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 عمومی و تخصصی مورد انتظار

در این درس، دانشجو با یک محیط کار واقعی آشنا شده و با توجه به همکاری در آن مرکز قادر به مطابقت مطالب فراگرفته خود در دانشگاه و نیازهای واقعی محیط کار (صنعت) می‌شود. 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. گذراندن این دوره می‌تواند منجر به فعالیت‌های خلاقانه، مبتکرانه و کارآفرینانه دانشجو در آینده شود.

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار

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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی (عبث‌یابی) رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

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

### ۳-۲۸- درس پروژه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شرط اخذ واحد پروژه، گذراندن دو سوم واحدهای تخصصی (۲۸ واحد) است.  
هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: ساخت یک دستگاه الکترونیکی با موضوعات موردنیاز بازار کار

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۰	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا
۱	طراحی، مونتاژ و برنامه‌ریزی یک دستگاه الکترونیکی (ترجیحاً مبتنی بر میکروکنترلر) به هدف آماده‌سازی دانشجو برای فعالیت در صنعت به‌عنوان تکنسین ماهر
جمع	

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

با سپری کردن این درس، دانشجو مهارت ساخت یک محصول الکترونیکی مورد نیاز صنعت را پیدا می‌کند.

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار

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

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و...).

حضور دانشجو در کارگاه‌ها/آزمایشگاه‌های ساخت پروژه با نظارت مدرس

#### - مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی-آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...). پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

مشاهده عملکرد واقعی دستگاه، تسلط دانشجو به ابعاد تئوری و نکات عملی دستگاه ساخته شده و ارائه گزارش مناسب

#### - ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب



### ۳-۲۹- درس کارآفرینی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز:-

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی علمی و عملی با موضوعات حوزه کارآفرینی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	تعاریف و مفاهیم	۴	۰
۲	فرهنگ کسب و کار کسب و کار	۲	۰
۳	محاسبات مالی و مدیریت کسب و کار کسب و کار	۴	۴
۴	فرصت آفرینی در علوم جدید مرتبط با الکترونیک (مطالعه نیازهای جامعه)	۰	۸
۵	فرآیند ایجاد ارزش جدید در صنعت الکترونیک	۲	۴
۶	خلاقیت، نوآوری و کاربرد نظریه‌های جدید (نوآوری باز)	۲	۰
۷	بررسی مشاغل تازه مرتبط با الکترونیک	۲	۸
۸	آشنایی با مفاهیم بوم، نقشه و مدل کسب و کار و انجام عملی چند نمونه	۰	۱۶
۹	معرفی سازمان‌های هوشمند (بازدید از صنایع)	۰	۸
جمع		۱۶	۴۸

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

چگونگی اداره یک شرکت، انجام محاسبات مالی و فنی لازم، ایراد سخنرانی در جمع و پاسخگویی به پرسش‌ها و دفاع از طرح

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
نظریه‌های کارآفرینی	سید محمد مقیمی		دانشگاه تهران	۱۳۹۵
کارآفرینی جامع	سید جلیل میر میران		نشر کلمه	۱۳۸۵
کارآفرینی و پایداری	محمد شریف شریف‌زاده		جهاد دانشگاهی	۱۳۹۵

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

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری



- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی، ارائه سمینار، تحقیق

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: ترجیحاً کارشناسی ارشد حوزه مهندسی
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال فعال در حوزه کسب و کار
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنران، مباحثه، تمرین و تکرار، پروژه، پژوهش، کار گروهی و مطالعه موردی

### ۳-۳۰- درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی در الکترونیک

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: مدارهای الکتریکی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با نرم افزارهای تخصصی الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
۱	آشنایی با شبیه سازی مدارات آنالوگ و دیجیتال در نرم افزار پروتئوس	۰	۱۶
۲	کار با نرم افزار MATLAB - ایجاد فایل، انجام محاسبات ریاضی، ترسیم نمودار، کار با بخش سیمولینک	۰	۲۰
۳	کار با نرم افزار شبیه ساز PsPice ، تحلیل AC، DC، فرکانسی یک مدار الکتریکی مانند تقویت کننده	۰	۱۲
جمع		۰	۴۸

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

فراگیر قادر به نصب و کار با نرم افزارهای تخصصی حوزه الکترونیک خواهد بود..

ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Matlab در مهندسی برق	مرتضی شرفی و مهدی قلی زاده		آترا	
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمد رضا مدبرنیا		نص	

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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- سایت کامپیوتر با مساحت حدود ۷۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و نرم افزارهای مرتبط
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت آویز و ساعت دیواری



- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروه، مطالعه، موردی و...).

سخنرانی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی، آزمون عملی و پروژه

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

### ۳-۳۱- درس اصول سرپرستی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: توسعه آگاهی نظری و افزایش مهارت‌های عملی سرپرستان در اداره بهتر واحد تحت سرپرستی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

رئوس محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۰	۲	۱ کلیات و مفاهیم سرپرستی در سازمان
۰	۳	۲ جایگاه، مسئولیت، اختیارات و اخلاق سرپرستی
۰	۳	۳ سیر تحول نظریه‌های مدیریت و سرپرستی
۰	۳	۴ ویژگی‌ها و مهارت‌های یک سرپرست
۰	۳	۵ خلاقیت و نوآوری در سرپرستی و ایجاد ارتباط خوب با دیگران
۰	۳	۶ تکنیک‌های تکنیک‌های تصمیم‌گیری و ارائه نکات مهم در تصمیم‌گیری مؤثر
۰	۳	۷ برنامه‌ریزی
۰	۳	۸ سازمان‌دهی، هدایت، رهبری و تفویض اختیار
۰	۳	۹ انگیزش و عوامل مهم انگیزش
۰	۳	۱۰ روش‌های نظارت و ارزیابی عملکرد نیروهای تحت سرپرستی
۰	۳	۱۱ کتاب اصول سرپرستی و مدیریت در محیط کار و کارگاه
۰	۳۲	جمع

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توسعه آگاهی نظری و افزایش مهارت‌های عملی سرپرستان در اداره بهتر واحد تحت سرپرستی

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول سرپرستی	فاروق صفی زاده		ایران جام	

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

- مساحت تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

- کلاس با مساحت حدود ۵۰ مترمربع مجهز به Pc Projector و کامپیوتر
- وایت بورد مناسب
- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد
- میز و صندلی استاد
- سایر امکانات مانند رخت‌آویز و ساعت دیواری



- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی - آزمون شناسایی ((عیب‌یابی - رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)

آزمون کتبی، ارائه سمینار، تحقیق

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: ترجیحاً کارشناسی ارشد حوزه مهندسی
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال فعال در حوزه کسب و کار
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنران، مباحثه، تمرین و تکرار، پروژه، پژوهش، کار گروهی و مطالعه موردی

### ۳-۳۲- درس مباحث ویژه ۱

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

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

\* پیشنهاد می‌شود محتوی درسی مباحث ویژه ۱، با توجه به نیاز روز و آمایش منطقه‌ای تدوین شود (مانند کنترل تولید، ایستگاه آشنایی، کنترل فازی و رباتیک، شبکه‌های نسل جدید).

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس 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 می‌گردد.	۳۲	۳۲
جمع		۳۲	۳۲

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

در این درس فراگیر با موضوعات تخصصی جدید حوزه الکترونیک که در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد، آشنا می‌شود.

#### ج - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
متناسب با سرفصل پیشنهادی دانشگاه/ یا دانشکده/ یا گروه				

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

- مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

مطابق با سرفصل پیشنهادی

- روش سنجش و ارزشیابی درس (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی- آزمون شناسایی ((عیب‌یابی- رفع عیب و ...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها) پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...)) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خود سنجی و ...)) انتخاب یک یا چند روش فوق با توجه به سرفصل مطالب آموزشی

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجربی)

- حداقل مدرک: کارشناسی ارشد
- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط
- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

- روش تدریس و ارائه درس (سخنران، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهش، گروه، مطالعه موردی و ...).

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار و موارد پیشنهادی مدرس مطابق با سرفصل



## پیوست ها



## پیوست یک

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات نیمه سرمایه‌ای / مصرفی
۱	میز آزمایشگاهی جهت انجام آزمایش‌های الکترونیک	صندلی دانشجوی
۲	بوردهای آموزشی میکروکنترلرهای ۸ و ۳۲ بیتی	رخت‌آویز
۳	کارگاه ساخت فیبر مدار چاپی	ساعت دیواری
۴	سایت کامپیوتر مجهز به کامپیوتر، پروژکتور	صندلی استاد
۵	تخته هوشمند	میز استاد
۶	ویدئو پروژکتور	
۷	تخته وایت برد	



پیوست دو

مشخصات استاندارد مدرس مورد نیاز دوره کاردانی پیوسته رشته الکترونیک عمومی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	مقطع			سابقه تدریس و تجربه کاری
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا	
۱	مهندسی برق (کلیه گرایش‌ها)	*	*	*	۳ سال مدارهای دیجیتال و پربرد زنده، طراحی و ساخت مدار چاپی، شبکه رایانه، و میکرو کامپیوتر ۱، الکترونیک ۱ و آزمایشگاه مربوطه، الکترونیک ۲ و آزمایشگاه مربوطه، زبان تخصصی ۱، مدارهای مجتمع خطی، میکروکنترلرهای ARM، کنترل صنعتی، ماشین‌های الکتریکی (ترجیحاً گرایش قدرت)، اصول سیستم‌های مخابراتی و آزمایشگاه مربوطه (ترجیحاً گرایش مخابرات)، الکترونیک صنعتی ۱ (ترجیحاً گرایش قدرت)، سیستم‌های تلویزیون و شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی (ترجیحاً گرایش مخابرات)، مدارهای الکتریکی ۱ و آزمایشگاه مربوطه، کاربرد ابزار دقیق و کنترل (ترجیحاً گرایش کنترل)
۲	ریاضی	*	*	*	۱ سال ریاضی کاربردی و ریاضی عمومی
۳	فیزیک	*	*	*	۱ سال فیزیک مکانیک