



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ناپیوسته

رشته: مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

گروه: برق و کامپیوتر

مصوب بیست و ششمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۳۰

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

برنامه درسی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در بیست و ششمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۳۰، برنامه

درسی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی را به شرح زیر تصویب کرد:



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۴۰۰ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی تکنولوژی الکترونیک مصوب جلسه شماره ۳۸۵ به تاریخ ۱۳۷۸/۱۰/۵ و مهندسی تکنولوژی الکترونیک کاربردی مصوب جلسه شماره ۹۴ به تاریخ ۱۳۶۹/۸/۲۰ شورای عالی برنامه‌ریزی 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 دانشجویان 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 ۱۴۰۰-۱۴۰۱ 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

سید حیدر میرفخرالدینی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

فهرست

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 فارغ التحصیلان	۶
۶-۱- مشاغل قابل احراز	۸
۷-۱- طول دوره و شکل نظام	۹
۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو	۹
۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)	۹
۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)	۹
فصل دوم: عناوین دروس	۱۰
۱-۲- جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی	۱۱
۲-۲- جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی	۱۱
۳-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی	۱۱
۴-۲- جدول دروس پایه دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی	۱۲
۵-۲- جدول تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی	۱۲
۶-۲- جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی	۱۳
۷-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی	۱۴
۱-۷-۲- نیمسال اول	۱۴
۲-۷-۲- نیمسال دوم	۱۴
۳-۷-۲- نیمسال سوم	۱۵
۴-۷-۲- نیمسال چهارم	۱۵
فصل سوم: سرفصل دروس	۱۶
۱-۳- درس معادلات دیفرانسیل	۱۷
۲-۳- درس مدارهای الکتریکی ۲	۱۹
۳-۳- درس زبان تخصصی	۲۱
۴-۳- درس میکرو کامپیوتر ۲	۲۳
۵-۳- درس الکترونیک ۳	۲۶

۲۸	..... ۳-۶- درس سنسورها و مبدل‌ها
۳۱	..... ۳-۷- درس آزمایشگاه الکترونیک ۳
۳۳	..... ۳-۸- درس سیستم‌های کنترل خطی
۳۵	..... ۳-۹- درس آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی
۳۷	..... ۳-۱۰- درس مدارهای پالس و دیجیتال
۳۷	..... ۳-۱۱- درس کارآموزی
۳۷	..... ۳-۱۲- درس ریاضیات کاربردی
۴۵	..... ۳-۱۳- درس پروژه
۴۶	..... ۳-۱۴- درس برنامه‌سازی رایانه‌ای
۴۸	..... ۳-۱۵- درس زبان توصیف سخت‌افزار VHDL
۵۳	..... ۳-۱۶- درس کاربرد الکترونیک
۵۵	..... ۳-۱۷- درس طراحی صفحات وب
۵۹	..... ۳-۱۸- درس برنامه‌نویسی اندروید
۶۲	..... ۳-۱۹- درس مازول‌های کاربردی الکترونیک
۶۵	..... ۳-۲۰- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲
۶۷	..... ۳-۲۱- درس آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال
۶۹	..... ۳-۲۲- درس مباحث ویژه در الکترونیک
۷۰	..... ۳-۲۳- درس مدیریت انرژی تجدید پذیر
۷۳	..... ۳-۲۴- درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها
۷۵	..... ۳-۲۵- درس نرم‌افزارهای طراحی سه‌بعدی
۷۷	..... ۳-۲۶- درس تجهیزات الکترونیکی هوشمند
۸۰	..... ۳-۲۷- درس شبکه‌های مخابرات داده
۸۳	..... ۳-۲۸- درس نرم‌افزارهای کاربردی در الکترونیک
۸۷	..... ۳-۲۹- درس اپتیک و کاربردهای آن
۹۰	..... ۳-۳۰- درس مدارهای فرکانس بالا
۹۲	..... ۳-۳۱- منابع تغذیه سوئیچینگ و شارژرها
۹۴	..... ۳-۳۲- کارگاه کالیبراسیون
۹۷	..... ۳-۳۳- درس ریاضی عمومی ۲
۹۹	..... پیوست‌ها
۱۰۰	..... پیوست یک
۱۰۱	..... پیوست دو





فصل اول: مشخصات کلی

۱-۱- مقدمه

هنگامی که با واژه الکترونیک مواجه می‌شویم، بلافاصله ذهنمان به سمت وسوی لوازمی می‌رود که دارای ماهیت الکترونیکی بوده و ما از آن استفاده می‌کنیم. چون اولین وسیله الکترونیکی پرکاربرد، رادیو پس از آن تلویزیون بوده است غالباً واژه الکترونیک این مفاهیم را برای ما تداعی می‌کند درحالی که تمام علوم و فنون موجود به نحوی با این علم پیوند خورده‌اند. به نحوی که از وسایل روزمره زندگی تا پیچیده‌ترین فن‌آوری‌های فضایی حضور این علم به وضوح قابل مشاهده است. با توجه به رشد و توسعه فناوری‌های نوین و ارتباط آن با رشد الکترونیک، این حوزه فراز و نشیب‌های زیادی را طی کرده و متناسب با نیازهای اجتماعی تغییرات داشته است. این تغییرات سبب تکامل و تولید رفاه و ثروت در جوامع مختلف از جمله ایران شده است. بی‌شک برای یافتن جایگاه مناسب این علم در کشورمان بایست مبانی آموزشی این رشته با استحکام و بر اساس برنامه‌ریزی علمی و کاربردی پایه‌گذاری شود.



۱-۲- تعریف

رشته کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی یکی از رشته‌های آموزش عالی فنی و حرفه‌ای بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف این دوره، تربیت نیروی انسانی حرفه‌ای است که علاوه برداشتن اطلاعات و دانش کافی، مهارت لازم، در زمینه جایگزینی سیستم‌های قدیمی با سیستم‌های الکترونیکی جدید و به‌روز، راه‌اندازی و نگهداری و کنترل دستگاه‌های الکترونیک و همچنین مشاغل مرتبط با الکترونیک را به خوبی کسب نماید.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

از آنجاکه رشد و توسعه فناوری سبب شده است تا از یک سو مقوله الکترونیک به‌طور مستقل و از سوی دیگر بانفوذ همه‌جانبه در صنایع مختلف، بخش‌های اساسی و عمده آن‌ها را با خود درگیر نماید، ضرورت تداوم این رشته و به‌روز کردن آن اجتناب‌ناپذیر بوده و بازار کار آن در راستای طراحی، تولید، ارائه خدمات سرویس، نگهداری و تعمیر در صنایع مختلف مانند الکترونیک، مخابرات، مکاترونیک، فولاد، مس، زغال‌سنگ، نفت، کشتیرانی، شیلات و پزشکی همچنان فراهم است. نیاز به کارشناسان حرفه‌ای و مهندسان کاربردی الکترونیک کارآمد، شایسته واجد صلاحیت در سطح مهندسی باهدف گیری صلاحیت و شایستگی حرفه‌ای همچنان به چشم می‌خورد. این برنامه با اطلاعات حرفه‌ها و مشاغل O*NET (آمریکا)، اطلاعات حرفه‌ها و مشاغل ASCO (استرالیا) اطلاعات حرفه‌ها و مشاغل NOSS (کانادا)، اطلاعات مشاغل SISCO و... تدوین شده است.

۱-۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

دروس مرتبط	توانایی
<p>میکرو کامپیوتر ۲- کاربرد الکترونیک - سنسورها و مبدل‌ها- سیستم‌های کنترل خطی- آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی- کارآموزی- رباتیک کاربردی- آزمایشگاه مازول‌های کاربردی الکترونیک- آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲- مباحث ویژه در الکترونیک- تجهیزات الکترونیک- هوشمند - شبکه‌های مخابرات داده- زبان تخصصی</p>	<p>نظارت، مدیریت و اجرای عملیات نصب، راه‌اندازی و سرویس و نگهداری تجهیزات هوشمند مدرن در مراکز صنعتی، تجاری و خانگی</p>
<p>میکرو کامپیوتر ۲- الکترونیک ۳ - سنسورها و مبدل‌ها سیستم‌های کنترل خطی- آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی- کارآموزی- رباتیک کاربردی- پروژه- کاربرد الکترونیک - مازول‌های کاربردی الکترونیک- آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲ - مباحث ویژه در الکترونیک - تجهیزات الکترونیکی هوشمند- اقتصاد در حرفه- زبان تخصصی</p>	<p>نظارت و مدیریت بر نصب و راه‌اندازی دستگاه‌های الکترونیکی و تلفیقی با استفاده از اسناد مربوطه و در صورت نیاز اجرای آن</p>
<p>مباحث ویژه در الکترونیک- زبان تخصصی- میکرو کامپیوتر ۲- سیستم‌های کنترل خطی- آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی- کارآموزی- رباتیک کاربردی- پروژه- کاربرد الکترونیک - مازول‌های کاربردی الکترونیک- - آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲- - مدیریت انرژی تجدید پذیر- تجهیزات الکترونیکی هوشمند- اقتصاد در حرفه</p>	<p>مدیریت، نظارت و پشتیبانی فنی بخش خدمات پس از فروش تجهیزات الکترونیکی و تلفیقی</p>
<p>زبان تخصصی- میکرو کامپیوتر ۲- الکترونیک ۳- سنسورها و مبدل‌ها - سیستم‌های کنترل خطی- آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی - کارآموزی- رباتیک کاربردی- پروژه- کاربرد الکترونیک - مازول‌های کاربردی الکترونیک -آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲- مباحث ویژه در الکترونیک- مدیریت انرژی تجدید پذیر- تجهیزات الکترونیکی هوشمند-اقتصاد در حرفه</p>	<p>انتخاب، برآورد هزینه و نظارت و مدیریت بر تهیه تجهیزات الکترونیکی آزمایشگاهی، صنعتی، تجاری، اداری و خانگی</p>
<p>زبان تخصصی- میکرو کامپیوتر ۲- الکترونیک ۳- سنسورها و مبدل‌ها- سیستم‌های کنترل خطی- آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی - کارآموزی- رباتیک کاربردی- پروژه- کاربرد الکترونیک - مازول‌های کاربردی الکترونیک- آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲- مباحث ویژه در الکترونیک- تجهیزات الکترونیکی هوشمند - مباحث ویژه در الکترونیک- اقتصاد در حرفه</p>	<p>نظارت، مدیریت و اجرای کالیبراسیون و تنظیم دستگاه‌های اندازه‌گیری الکترونیکی آزمایشگاهی، صنعتی، تجاری، اداری و خانگی</p>



<p>زبان تخصصی - میکرو کامپیوتر ۲ - مدارهای پالس و دیجیتال - کارآموزی - پروژه - نرم افزارهای کاربردی در الکترونیک - برنامه نویسی اندروید - ماژول های کاربردی الکترونیک - آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲ - آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال - اقتصاد در حرفه</p>	<p>بررسی و اصلاح مدارهای چاپی اجرا شده با رایانه و بردهای ساخته شده و تأیید نهایی آن</p>
<p>برنامه سازی رایانه ای - زبان توصیف سخت افزار - نرم افزارهای طراحی سه بعدی - نرم افزار کاربردی در الکترونیک - میکرو کامپیوتر ۲ - آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲ - اقتصاد در حرفه</p>	<p>آموزش و استفاده از نرم افزارهای به روز الکترونیکی</p>
<p>معادلات دیفرانسیل - زبان تخصصی - میکرو کامپیوتر ۲ - الکترونیک ۳ - مدارهای پالس و دیجیتال - پروژه - نرم افزارهای کاربردی در الکترونیک - ماژول های کاربردی الکترونیک - آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲ - آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال - مباحث ویژه در الکترونیک - اقتصاد در حرفه</p>	<p>طراح و تعمیرکار منابع تغذیه سوئیچینگ در دستگاه های الکترونیکی صنایع مختلف</p>



۶-۱- مشاغل قابل احراز

- کارشناس الکترونیک - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- مهندسی الکترونیک - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- تحلیل الکترونیکی با نرم افزار - کد شغل ۱۲۱۵۱۱
- ضبط و پخش مغناطیسی اطلاعات - کد شغل ۲۱۵۲۰۵
- تحلیل و عیب یابی مدارات مجتمع خطی در سیستم های صنعتی - کد شغل ۲۱۵۲۰۱
- ضبط و پخش نوری و الکتریکی اطلاعات - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- طراح و سازنده تجهیزات کنترلی - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- مجری پروژه های اتوماسیون صنعتی - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- طراح و سازنده تجهیزات آزمایشگاهی - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- کارشناس پردازش اتوماسیون - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- کارشناس اینترنت اشیا - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- کارشناس هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی - کد شغل ۲۱۵۲۰۳
- کارشناس استراتژی بازاریابی دیجیتال - کد شغل ۲۱۵۲۰۳

۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کارشناسی ناپیوسته دو سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی بوده 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

- دانش‌آموختگان کاردانی مرتبط
- قبولی در آزمون ورودی
- دارا بودن شرایط عمومی و توانایی جسمانی

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

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۵	۶۲/۵	۲۵ تا ۶۵	۷۲۰	۴۰	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۷	۳۷/۵	۳۵ تا ۷۵	۱۰۸۸	۶۰	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۸۰۸	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی موردنظر
	حداکثر	حداقل	
جبرانی (بدون احتساب)	۰	۶	۶
عمومی	۹	۹	۹
مهارت عمومی	۰	۴	۲
پایه	۵	۱۰	۶
تخصصی	۴۴	۵۱	۴۷
اختیاری	۶	۸	۸
جمع	۶۸	۷۲	۷۲



فصل دوم: عناوین دروس

۱-۲- جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مدارهای الکتریکی ۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۲	الکترونیک ۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
	جمع	۶	۶۴	۶۴	۱۲۸		



* با رعایت آیین‌نامه آموزشی و سایر مقررات مربوطه، دروس فوق به پذیرفته‌شدگان با کاردانی غیر مرتبط، با نظر مدیر گروه ارائه شود.

* دروس جبرانی، بایست حداکثر نیمسال اول و دوم ارائه شود.

۲-۲- جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	یک درس از گروه درسی «انقلاب اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	یک درس از گروه درسی «تاریخ و تمدن اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی «آشنایی با منابع اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	ورزش ۱	۱	۰	۳۲	۳۲		
	جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰		

۳-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

کاربردی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	اقتصاد در حرفه	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	روش تحقیق و مهارت ارائه	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	جمع	۲	۱۶	۳۲	۴۸		

* گذراندن ۲ واحد از دروس فوق الزامی است.

۲-۴- جدول دروس پایه دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	۰	۴۸		
	جمع	۶	۹۶	۰	۹۶		



۲-۵- دروس تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	برنامه‌نویسی اندروید	۱	۰	۶۴	۶۴	برنامه‌سازی رایانه‌ای	
۲	زبان تخصصی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	شبکه‌های مخابرات داده	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۴	مدارهای الکتریکی ۲	۳	۳۲	۳۲	۶۴	معادلات دیفرانسیل	
۵	رباتیک کاربردی	۳	۳۲	۳۲	۶۴	سیستم‌های کنترل خطی	
۶	میکرو کامپیوتر ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	برنامه‌سازی رایانه‌ای	
۷	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲	۱	۰	۴۸	۴۸	میکرو کامپیوتر ۲	
۸	سنسورها و مبدل‌ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴	میکرو کامپیوتر ۲	
۹	الکترونیک ۳	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدارهای الکتریکی ۲	
۱۰	آزمایشگاه الکترونیک ۳	۱	۰	۴۸	۴۸	الکترونیک ۳	
۱۱	سیستم‌های کنترل خطی	۳	۴۸	۰	۴۸	مدارهای الکتریکی ۲	
۱۲	آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی	۱	۰	۴۸	۴۸	سیستم‌های کنترل خطی	
۱۳	مدارهای پالس و دیجیتال	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدارهای الکتریکی ۲	
۱۴	آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال	۱	۰	۴۸	۴۸	مدارهای پالس و دیجیتال	
۱۵	مباحث ویژه در الکترونیک	۳	۳۲	۳۲	۶۴		

مدارهای الکتریکی ۲		۶۴	۶۴	۰	۲	نرم افزارهای کاربردی در الکترونیک	۱۶
		۶۴	۳۲	۳۲	۳	برنامه سازی رایانه ای	۱۷
		۶۴	۴۸	۱۶	۲	اپتیک و کاربردهای آن	۱۸
گذراندن ۵۰ واحد		-	-	-	۳	پروژه	۱۹
گذراندن ۵۰ واحد		۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۲۰
		۴۸	۴۸	۰	۱	کارگاه کالیبراسیون	۲۱
		۱۳۱۲	۹۱۲	۴۰۰	۴۷	جمع	



۲-۶- جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه ای الکترونیک کاربردی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	کاربرد الکترونیک	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدار الکتریکی ۲	
۲	زبان توصیف سخت افزار VHDL	۳	۳۲	۳۲	۶۴	برنامه نویسی رایانه ای	
۳	تجهیزات الکترونیکی هوشمند	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۴	نرم افزارهای طراحی سه بعدی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۵	سیگنال ها و سیستم ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۶	مدیریت انرژی تجدید پذیر	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۷	مدارهای فرکانس بالا	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک ۳	
۸	منابع تغذیه سوئیچینگ و شارژرها	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۹	ماژول های کاربردی الکترونیک	۲	۱۶	۴۸	۶۴	میکرو کامپیوتر ۲	
۱۰	طراحی صفحات وب	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
	جمع	۸	۸۰	۱۱۲	۱۹۲		

* گذراندن ۸ واحد (دو درس ۳ واحدی و یک درس ۲ واحدی) از دروس فوق الزامی است.

۷-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک

کاربردی

۱-۷-۲- نیمسال اول

پیش‌نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲	۱
	۴۸	۰	۴۸	۳	معادلات دیفرانسیل	۲
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مدارهای الکتریکی ۲	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۴
	۳۲	۳۲	۰	۱	ورزش ۱	۵
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	درس مهارت عمومی	۶
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	برنامه‌سازی رایانه‌ای	۷
	۶۴	۶۴	۰	۲	نرم‌افزارهای کاربردی در الکترونیک	۸
	-	-	-	۱۹	جمع	



۲-۷-۲- نیمسال دوم

پیش‌نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
مدارهای الکتریکی ۲	۶۴	۳۲	۳۲	۳	الکترونیک ۳	۱
برنامه‌سازی رایانه‌ای	۴۸	۰	۴۸	۳	میکرو کامپیوتر ۲	۲
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲	۳
مدارهای الکتریکی ۲	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مدارهای پالس و دیجیتال	۴
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه مدار پالس و دیجیتال	۵
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	سنسورها و مبدل‌ها	۶
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «انقلاب اسلامی»	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان تخصصی	۸
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۳	۹
	-	-	-	۱۹	جمع	

۲-۷-۳- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مباحث ویژه در الکترونیک	۱
برنامه‌سازی رایانه‌ای	۶۴	۶۴	۰	۱	برنامه‌نویسی اندروید	۲
مدارهای الکترونیک	۴۸	۰	۴۸	۳	سیستم‌های کنترل خطی	۳
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی	۴
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	شبکه‌های مخابرات داده	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «تاریخ تمدن اسلامی»	۶
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	اپتیک و کاربردهای آن	۷
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	درس اختیاری	۸
	۴۸	۴۸	۰	۱	کارگاه کالیبراسیون	۹
	-	-	-	۱۸	جمع	



۲-۷-۴- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۱
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	درس اختیاری	۱
	-	-	-	۳	پروژه	۲
	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۳
سیستم‌های کنترل خطی	۶۴	۳۲	۳۲	۳	رباتیک کاربردی	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «آشنایی با منابع اسلامی»	۷
	-	-	-	۱۶	جمع	



فصل سوم: سرفصل دروس

۳-۱- درس معادلات دیفرانسیل

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری ریاضیات لازم برای تحلیل مدارهای الکتریکی و الکترونیکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردارها در فضا، ضرب عددی دو بردار، ضرب خارجی دو بردار، ماتریس‌های 3×3 ، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطوح ماتریس، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، دترمینان 3×3 ، تابع چند متغیره، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، دیورژانس	۱۶	-
۲	معادله دیفرانسیل، جایگاه استفاده از معادلات دیفرانسیل در مهندسی برق، معادله دیفرانسیل مرتبه اول از نوع جداسدنی، همگن، کامل و با ضرایب ثابت نسبت به زمان، پیدا کردن و حل معادله حاکم بر یک مدار RC و RL برای یافتن جریان مدار.	۱۰	-
۳	تعریف معادله دیفرانسیل مرتبه دوم، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم با ضرایب ثابت نسبت به زمان، یافتن پاسخ عمومی معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم با ضرایب ثابت، یافتن پاسخ خصوصی معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم با ضرایب ثابت، یافتن پاسخ عمومی و خصوصی جریان یک مدار RLC با استفاده از حل معادله دیفرانسیل حاکم بر آن، استفاده از تبدیل لاپلاس برای حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر مدارهای RLC	۱۲	-
۴	دستگاه معادلات جبری، استقلال خطی، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، دستگاه معادلات خطی مرتبه اول، دستگاه معادلات خطی همگن با ضرایب ثابت، ماتریس‌های اساسی، دستگاه‌های خطی غیر همگن با ضرایب ثابت	۱۰	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر مدارهای RLC، آشنایی با ماتریس‌ها، محاسبه دترمینان ماتریس، محاسبه وارون ماتریس، بردارها و مفاهیم ضرب داخلی و ضرب خارجی بردارها

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
معادلات دیفرانسیل	مسعود نیکوکار		دانشگاه پلی تکنیک	چاپ چهل و چهارم ۱۳۹۸
ریاضی عمومی ۲	حسین نامی		مدرسان شریف	چاپ بیست و نهمین ۱۳۹۸
ریاضی عمومی ۲	مسعود نیکوکار - حمیدرضا مقیمی		گسترش علوم پایه	ویرایش جدید ۱۳۹۴



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

ویژگی های مدرس حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی حداقل به مدت ۳ سال
مساحت، تجهیزات وسایل موردنیاز درس کلاس استاندارد و دارای وایت برد ویدئو پروژکتور
روش تدریس و ارائه درس توضیحی با تعاریف و مثالهای کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین
روش سنجش و ارزشیابی درس تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون میان ترم و آزمون پایان ترم

۲-۳- درس مدارهای الکتریکی ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: معادلات دیفرانسیل

هدف کلی درس: توانایی تحلیل شبکه‌های الکتریکی به روش ماتریسی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
نظری	عملی	
۸	۸	تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در تحلیل شبکه‌های الکتریکی: تعریف تبدیل لاپلاس و فلسفه استفاده از آن در مهندسی برق، ناحیه همگرایی تبدیل لاپلاس، تبدیل لاپلاس توابع پیرویدیک، تبدیل لاپلاس مربوط به توابع تحریک شبکه‌های الکتریکی، خواص تبدیل لاپلاس، انتگرال کانولوشن و تبدیل لاپلاس، محاسبه عکس تبدیل لاپلاس، نحوه به‌کارگیری تبدیل لاپلاس برای تحلیل شبکه‌های الکتریکی، معرفی انواع توابع شبکه با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی
۶	۶	نظری گراف - آنالیز گره و آنالیز مش: تعریف گراف شبکه و مفاهیم گره، شاخه، حلقه و کات ست، تجزیه و تحلیل گره برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز گره، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل گره به روش نظری، تجزیه و تحلیل مش برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز مش، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل مش به روش نظری با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی
۴	۴	نظری گراف - آنالیز حلقه و آنالیز کات ست: تجزیه و تحلیل حلقه برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز حلقه، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل حلقه به روش نظری، تجزیه و تحلیل کات ست برای یک شبکه الکتریکی با استفاده از دو معادله اساسی آنالیز کات ست، نوشتن معادلات تجزیه و تحلیل کات ست به روش نظری با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی
۵	۵	توصیف شبکه‌های الکتریکی به روش معادلات حالت: مفهوم حالت برای یک شبکه الکتریکی، متغیرهای حالت در یک شبکه الکتریکی، نوشتن معادلات حالت برای یک شبکه الکتریکی، تغییر متغیر در معادلات حالت، حل معادلات حالت در حوزه زمان و یا حوزه لاپلاس با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی
۵	۵	فرکانس‌های طبیعی یک شبکه الکتریکی: مفهوم فرکانس طبیعی، فرکانس‌های طبیعی یک متغیر شبکه، تعداد فرکانس‌های طبیعی کل شبکه (فرکانس‌های صفر و غیر صفر شبکه)، کنترل فرکانس‌های طبیعی شبکه، فرکانس‌های طبیعی اتصال کوتاه و اتصال باز یک شبکه با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی
۴	۴	قضایای شبکه:

		قضیه جانشینی، قضیه جمع آثار، قضیه هم پاسخی و بیانیه‌های مختلف آن، قضیه تلگان، قضایای تونن و نورتن با ذکر چند مثال و شبیه‌سازی
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار



تحلیل شبکه‌های الکتریکی با روش‌های ماتریسی شامل آنالیزهای گره، مش، حلقه، کات ست، معادلات حالتی و فرکانس‌های طبیعی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مدارهای الکتریکی ۲	سید حسن نبوی کریزی		مؤلف	۱۳۹۶
مدارهای الکتریکی ۲	کار و زرگر		پوران پژوهش	۱۳۹۸ چاپ شانزدهم
نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها جلد دوم	ارنست کوه و چارلز ارائه	جبه‌دار مارالانی	انتشارات دانشگاه تهران	۱۳۹۹ چاپ بیست و هشتم

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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد و دارای وایت برد ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۳- درس زبان تخصصی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: ترجمه متون فنی مرتبط با رشته و استفاده از منابع و مقالات مرتبط به زبان اصلی از رسانه‌های مکتوب و غیر مکتوب

مکتوب

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ترجمه یک متن مربوط به تشکیلات گروه‌ها، حوزه‌ها و رشته‌های درسی از زبان اصلی به فارسی در گروه برق	۴	-
۲	ترجمه متن‌های مرتبط با الکترونیک، برق و رایانه مانند دیود، ترانزیستور، اپتوکوپلر، عایق‌ها و موارد مشابه آن از انگلیسی به فارسی	۶	-
۳	بارگیری حداقل دو نمونه Datasheet IC مربوط به IC های قابل برنامه‌ریزی منطبق با فناوری‌های نوین و ترجمه آن.	۴	-
۴	ترجمه انگلیسی به فارسی متون مرتبط با مخابرات، تلویزیون، فیبر نوری و شبکه‌های رایانه‌ای و انتقال داده‌ها (آنالوگ و دیجیتال)	۴	-
۵	ترجمه انگلیسی به فارسی متون مرتبط با سامانه‌های کنترل الکترونیکی	۴	-
۶	اجرای یک پروژه در قالب ترجمه یک سرویس منوال، راهنمای کاربرد یا راهنمای نصب، دیتاشیت، مقاله علمی معتبر یا موارد مشابه دیگر از انگلیسی به فارسی (حداقل ۵ برگ متن اجرا در خارج از ساعات درسی)	۲	-
۷	اجرای یک پروژه شامل ترجمه از فارسی به انگلیسی در قالب حداکثر یک پاراگراف از متون ساده علمی و فنی الکترونیکی	۲	-
۸	ارائه تمرین‌های مختلف در راستای درک مطلب مانند پرسش‌های صحیح غلط، پرکردنی، چهارگزینه‌ای، مرتب کردن جملات و ترجمه یک موضوع جدید از انگلیسی به فارسی برای بندهای یک تا ۶	۶	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

خواندن متون فنی مرتبط با الکترونیک، ترجمه متون مربوط به منابع آموزشی الکترونیک، حفظ امانت‌داری، رعایت حقوق مؤلفین و انطباق محتوا بر اصول و فرهنگ حاکم بر جامعه

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
زبان تخصصی برق، الکترونیک، کنترل و مخابرات	نوشته منوچهر حقانی		دانشگاه تهران	۱۳۹۹ چاپ ۱۵
فرهنگ تخصصی مهندسی برق الکترونیک کامپیوتر و مخابرات	پتر کلاوس بودیش	نادر گلستانی داریانی	امیرکبیر	
Texts electrical engineering	پیام فرهادی- میلاد قیدی		دییگران تهران	
سایت‌های اینترنتی				



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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی الکترونیک مسلط به زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد دارای وایت برد، ویدئو پروژکتور، اینترنت و رایانه

روش تدریس و ارائه درس
مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، اجرای پروژه پژوهشی، تعاملی، فعالیت خارج از ساعات درسی
فعالیت‌های کلاسی به صورت تعاملی بوده و در کلاس درس دانشجویان باید فعال باشند و در تمام مباحث در قالب ترجمه فردی در کلاس و خارج از ساعات درسی، بحث و گفت‌وگو، توضیحی و ارائه مطالب مشارکت کنند.

روش سنجش و ارزشیابی درس
پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، فعالیت گروهی، آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۴- درس میکرو کامپیوتر ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: برنامه‌سازی رایانه‌ای

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلر های ۳۲ بیتی با هسته ARM

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۳	انواع معماری‌های پردازنده‌ها از قبیل ARM, CISC, RISC و مقایسه آن‌ها با یکدیگر و مقایسه انواع میکروکنترلر های با هسته ARM مانند ATMELE, NXP, ST و ... کاربردهای صنعتی میکروکنترلر های مبتنی بر هسته ARM
-	۶	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 UART, USB, SPI, SSP, I2C, I2S, CAN, JTAG, PLL, DMA، تنظیمات فرکانس کاری با نوسان‌سازهای داخلی/خارجی، ولتاژ کاری و ...
-	۶	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 بررسی و تحلیل 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 ...
-	۶	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 ...
-	۳	اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر به شبیه‌سازی برنامه {اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود.}
-	۳	تعریف PWM و کاربردهای عملی آن ثبات‌های مربوطه و انواع حالت‌های آن ایجاد پالس‌های مربعی با چرخه‌های کاری (Duty Cycle) مختلف {ترجیحاً با نمایش عملی بر روی بردهای آموزشی}
-	۳	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.}

-	۶	قابلیت‌های مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC) میکروکنترلر ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری انجام برنامه‌های کاربردی مختلف مبتنی بر ADC مانند خواندن ولتاژ ورودی آنالوگ (نمایش عملکرد ولت‌متر)، خواندن دما از سنسور مانند LM35 (ساخت دماسنج) و ... به همراه شبیه‌سازی	۸
-		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 OV7670، انتقال اطلاعات با کارت حافظه MMC/SD، اجرای ارسال و دریافت اطلاعات سریال، واسط RS485، واسط ارتباطی CAN و ... (اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود).	۹
۰	۴۸	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

نوشتن برنامه‌های مربوط به پروژه‌های متوسط با میکروکنترلر های با هسته ARM

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۵	نیاز دانش		محمد ارکانی	برنامه‌نویسی میکروکنترلرهای ARM در محیط نرم‌افزاری Keil uVision با استفاده از توابع کتابخانه های CMSIS
۱۳۹۶	مهرگان		جواد شورانگیز حقیقی - محمود طباطبایی	آموزش میکروکنترلر LPC ۱۷۶۸ ARM CORTEX - M۳
۱۳۹۶	دیب‌گران		محمد مهدی صفی	میکروکنترلر ARM سری LPC۱۷۶۸

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق، حداقل ۳ سابقه تدریس مرتبط، حداقل ۱ سابقه تخصصی در حوزه شغلی، تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی



مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به رایانه و Pc Projector، ترجیحاً یک برد آموزشی میکروکنترلر جهت نمایش اجزای عملی پروژه‌ها در کلاس

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف و پروژه‌های درسی مناسب و شبیه‌سازی آن‌ها و ارائه پروژه‌های کاربردی دانشجویان و آزمون پایان‌ترم کتبی

۳-۵- درس الکترونیک ۳

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتريکی ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با رفتار تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری در فرکانس بالا و تحلیل آن

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
	نظری	عملی	
۱	۲	۲	مروری بر تحلیل DC و مدار معادل ترانزیستور در فرکانس میانی و تحلیل AC فرکانس میانی ترانزیستور و اهمیت آن در سیستم‌های الکترونیکی در بازار الکترونیک همراه با شبیه‌سازی کامپیوتری و تکلیف و مثال‌های کاربردی
۲	۲	۲	مدل ترانزیستور در فرکانس بالا و محاسبه فرکانس قطع پایین و فرکانس قطع بهره واحد برای ترانزیستور و نحوه انتخاب ترانزیستور مناسب در سیستم‌های کاربردی و نقش آن در طراحی‌های صنعتی الکترونیکی و کنترل فرکانس قطع مدارات ترانزیستوری و تقویت‌کننده‌های سیگنال در مدارات الکترونیکی با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
۳	۲	۲	تحلیل فرکانس میانی و فرکانس بالا مدار امیتر مشترک با روش میلر و محاسبه فرکانس قطع بالا و قطب‌ها و به دست آوردن تابع انتقال فرکانس بالا و استفاده مناسب آن برای طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی و مجتمع سازی در حوزه‌های مختلف فرکانسی و کنترل فرکانس قطع مدارات با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
۴	۸	۸	تحلیل فرکانس میانی و فرکانس بالا برای تمامی آرایش‌های تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری (مدار امیتر مشترک بدون فیدبک و امیتر مشترک با فیدبک و بیس مشترک و کلکتور مشترک و سورس مشترک ...) با روش دقیق و محاسبه فرکانس قطع بالا و صفرها و قطب‌ها و به دست آوردن تابع انتقال فرکانس بالا و استفاده مناسب آن برای طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی و مجتمع سازی در حوزه‌های مختلف فرکانسی و کنترل فرکانس قطع مدارات با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
۵	۴	۴	روش ثابت زمانی ارزش صفر و محاسبه فرکانس قطع بالا تمامی آرایش‌های تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری (مدار امیتر مشترک بدون فیدبک و امیتر مشترک با فیدبک و بیس مشترک و کلکتور مشترک و سورس مشترک ...) و استفاده مناسب آن برای طراحی و ساخت مدارات الکترونیکی و مجتمع سازی در حوزه‌های مختلف فرکانسی و کنترل فرکانس قطع مدارات با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
۶	۶	۶	تحلیل فرکانس میانی و فرکانس بالای مدارات چندطبقه (تقویت‌کننده تفاضلی و کسکود و ...) و محاسبه فرکانس قطع بالا و به دست آوردن تابع انتقال فرکانس بالا و تحلیل فرکانس بالای تقویت‌کننده‌های عملیاتی و انواع مدارات کاربردی آن‌ها

۷	۲	۲	فیدبک و تأثیر آن در تحلیل فرکانس بالا و فرکانس قطع مدار و بهره با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
۸	۲	۲	ترسیم دیاگرام بود برای تابع انتقال مدارات الکترونیکی یک و چندطبقه و اهمیت آن در سیستم‌های الکترونیکی و کاربردهای مدارات مختلف با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
۹	۲	۲	پایداری در مدارات الکترونیکی و تأثیر فیدبک بر پایداری با استفاده از ترسیم دیاگرام بود و محاسبه حد فاز و حد دامنه و اهمیت آن در سیستم‌های الکترونیکی و کاربردهای مدارات مختلف با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
۱۰	۲	۲	جبران سازی در مدارات الکترونیکی ناپایدار و اهمیت آن در سیستم‌های الکترونیکی و کاربردهای آن در پایداری مدارات مختلف با شبیه‌سازی کامپیوتری و مثال‌های کاربردی
	۳۲	۳۲	جمع



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل فرکانسی تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری و تحلیل انواع اسیلاتورها

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک	بهزاد رضوی	دیانی - زارع	نص	۱۳۹۶
تحلیل و طراحی مدارهای مجتمع آنالوگ	پاول ارگری - رابرت جی میر	اردکانی - منصوری	نص	۱۳۹۸
مدارهای میکروالکترونیک	سدره اسمیت	دیانی	نص	۱۳۸۹

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق و آشنا به شبیه‌سازی در الکترونیک آنالوگ

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد با تجهیزات الکترونیکی برای آموزش سمعی و بصری و سایت کامپیوتری و نرم‌افزار مناسب برای شبیه‌سازی مدارات الکترونیکی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف و پروژه‌های درسی مناسب و شبیه‌سازی آن‌ها و ارائه پروژه‌های کاربردی دانشجویان و آزمون پایان‌ترم

۳-۶- درس سنسورها و مبدل‌ها

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: میکرو کامپیوتر ۲

هدف کلی درس: آشنایی و توانایی کار با انواع سنسورها و مبدل‌ها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱۲	-
۲	۱۰	۶

		دید از بالا و کلی‌نگری در عین اشراف به جزئیات می‌تواند تنها راه جلوگیری از موارد این‌چنینی باشد. سناریوی پیشنهادی: نوشتن سناریوی دستگاه‌هایی مثل ماشین لباسشویی - ماشین ظرفشویی - کارواش‌های صنعتی اتومبیل و ... و درآوردن این سناریوها در قالب فلوچارت	
		رله‌های برنامه پذیر: مقدمه‌ای بر مدار فرمان - معرفی اجزای الکتریکی شبکه‌ها سه فاز (ادوات مدارهای فرمان) - آشنایی با علائم و نقشه‌خوانی - طراحی مدارات فرمان (راه‌اندازی موتورهای سه فاز با کلیدهای مغناطیسی) - شبیه‌سازی مدارات فرمان با استفاده از نرم‌افزار EKTs شناخت رله‌های برنامه پذیر و نحوه پروگرام کردن آن‌ها. توصیه می‌شود که دانشگاه‌ها با فراهم آوردن ست‌های آموزشی PLC و انجام تمرینات عملی در غالب گروه‌های دو تا سه نفر در حین درس مفاهیم آموزش داده‌شده به‌طور عملی پیاده‌سازی نمایند.	۳
۱۶	-	طراحی: تشریح پروژه اتوماسیونی - پیاده‌سازی دو پروژه اتوماسیونی - مرحله‌ای از قبیل تشریح فرایند - انتخاب سنسورها - نوشتن الگوریتم - یافتن باگ‌ها - نوشتن برنامه - تخمین مالی پروژه - و سایر هزینه‌های اجرا از جمله مرحله‌ای است که دانشجویان باید به آن بپردازند. خرید قطعات تا مونتاژ نهایی و تست به‌صورت مجازی تهیه یک پروپوزال برای نتایج تحقیقات و برنامه‌نویسی پروژه‌های این مرحله نیز باید به‌صورت تیمی انجام شوند و در نهایت نمرات به گروه‌ها تعلق خواهد گرفت. اساتید با ایجاد رقابت سازنده میان گروه‌ها زمینه‌ساز رقابت سازنده میان دانشجویان باشند. پروژه پیشنهادی: اجرای سناریوی دستگاه‌هایی مثل ماشین لباسشویی - ماشین ظرفشویی - کارواش‌های صنعتی اتومبیل - اتوماسیون گلخانه و ...	۴
۳۲	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی کار با انواع سنسورها و مبدل‌ها، انجام پروژه و شبیه‌سازی در نرم‌افزار

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۲۰	independent		Michael Blake, Farouk Idris	Learn to Program, Simulate PLC & HMI in Minutes with Real-World Examples from Scratch.
	GRC Press		John G. Webster, Halit Eren	Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook: Electromagnetic, Optical, Radiation, Chemical, and Biomedical Measurement
	Newnes		Lan Sinclair	Sensors and Transducers
۱۳۸۴	دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی		محمود خاقانی میلائی	ابزار کنترل: حسگرها و مبدل‌ها
۱۳۹۷	دانش نگار		مهدی صنیعی نژاد	مرجع کامل سنسورها، ابزار دقیق و سیستم‌های اندازه‌گیری



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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد کنترل یا مکترونیک یا الکترونیک و دارای تجربه عملی در این حوزه.

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
آزمایشگاه، حداقل با ظرفیت ۳۰ نفر مجهز به سیستم نمایش عمومی (پروژکتور)، حداقل ۶ سیستم کامپیوتری - حداقل ۶ ست‌های آموزشی انواع سنسور مجهز به plc

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تحویل تمرین، حل تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان‌ترم، ارائه پروژه به صورت کار تیمی، آزمون پایان‌ترم

۳-۷- درس آزمایشگاه الکترونیک ۳

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: الکترونیک ۳

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: کار عملی بر روی مدارات مختلف الکترونیکی و شبیه‌سازی آن‌ها و تحلیل فرکانس بالا و محاسبه فرکانس قطع و ترسیم دیاگرام بود در این مدارات با شبیه‌سازی و نتایج عملی

الف - سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تحلیل شبیه‌سازی و عملی و مدار امیتر مشترک و به دست آوردن پاسخ فرکانس آن و محاسبه فرکانس قطع بالا و پایین برای این مدار و مقایسه نتایج نظری و عملی و شبیه‌سازی	-	۳
۲	تحلیل شبیه‌سازی و عملی مدار تقویت‌کننده آبشاری و به دست آوردن پاسخ فرکانسی آن و محاسبه فرکانس قطع بالا و پایین برای این مدار و کاربردها و مشخصات این مدار و نحوه کنترل بهره و فرکانس قطع در این مدارها و مقایسه نتایج نظری و عملی و شبیه‌سازی	-	۶
۳	تحلیل شبیه‌سازی و عملی مدار تقویت‌کننده تفاضلی و به دست آوردن پاسخ فرکانسی آن و محاسبه فرکانس قطع بالا و پایین برای این مدار و کاربردها و مشخصات این مدار و نحوه کنترل بهره و فرکانس قطع در این مدارها و مقایسه نتایج نظری و عملی و شبیه‌سازی	-	۶
۴	تحلیل شبیه‌سازی و عملی مدار تقویت‌کننده عملیاتی و به دست آوردن پاسخ فرکانسی آن و محاسبه فرکانس قطع بالا و مشخصات امپدانس ورودی و خروجی و جریان‌های بایاس ولتاژ آفست در تقویت‌کننده‌های عملیاتی نمونه در آزمایشگاه و خواندن کاتالوگ و مقایسه نتایج عملی با کاتالوگ	-	۶
۵	شبیه‌سازی انواع مدارات کاربردی خطی با تقویت‌کننده‌های عملیاتی و مشخصات این مدارات و نحوه محاسبه و کنترل فرکانس قطع در این مدارها و کاربردهای آن‌ها در صنایع مختلف کاربردی الکترونیک (مانند مدار تقویت‌کننده معکوس و غیر معکوس و انتگرال گیر و مشتق گیر) و اثر این مدار بر ورودی‌های مربعی و مثلثی و کاربرد این مدارات در تغییر شکل موج ورودی و مقایسه نتایج نظری و عملی و شبیه‌سازی	-	۶
۶	شبیه‌سازی انواع مدارات کاربردی غیرخطی با تقویت‌کننده‌های عملیاتی و مشخصات این مدارات و نحوه کنترل در این مدارها و کاربردهای آن‌ها در صنایع مختلف کاربردی الکترونیک (حداقل ۳ مدار) و مقایسه نتایج نظری و عملی و شبیه‌سازی	-	۹
۷	شبیه‌سازی و تحلیل نظری و عملی انواع فیلترها با تقویت‌کننده‌های عملیاتی و محاسبات فرکانس قطع در این مدارات با توجه به نوع فیلتر	-	۳
۸	پروژه پایانی طراحی و تحلیل نظری و شبیه‌سازی یک مدار الکترونیکی ابتدا بدون فیدبک و بعد با اعمال فیدبک در حالت DC و فرکانس میانی و فرکانس بالا و به دست آوردن	-	۹

		فرکانس‌های قطع این مدارات و تأثیر فیدبک در نتایج و تهیه داکيومنت و ارائه این پروژه و بررسی پایداری در این مدار
۴۸	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل مدارهای تقویت‌کننده ترانزیستوری در فرکانس‌های بالا



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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی میکروالکترونیک	بهزاد رضوی	مهندس دیانی-زارع	نص	چاپ سوم ۱۳۹۹
تحلیل و طراحی مدارهای مجتمع آنالوگ	پاول ارگری و رابرت جی میر	اردکانی و منصوری	نص	چاپ هفتم ۱۳۹۷
مدارهای میکروالکترونیک	سدره اسمیت	دیانی	نص	۱۳۹۴

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق با حداقل ۳ سال سابقه تدریس دروس آزمایشگاه مدار و الکترونیک

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد و دارای وایت برد ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی پروژه به صورت کار تیمی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پروژه‌های درسی مناسب و شبیه‌سازی آن‌ها و ارائه پروژه‌های کاربردی دانشجویان و آزمون عملی

۳-۸- درس سیستم‌های کنترل خطی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی تجزیه و تحلیل سیستم‌های کنترلی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	-
۲	۹	-
۳	۹	-
۴	۹	-
۵	۶	-
۶	۶	-
۷	۶	-
	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تجزیه و تحلیل سیستم‌های کنترل، مدل‌سازی سیستم‌های کنترل، طراحی سیستم‌های کنترل، شبیه‌سازی در نرم‌افزار

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم‌های کنترل اتوماتیک	بنجامین کو	منوچهر احمدوند- عمالدین فاطمی‌زاده	دانشگاه صنعتی شریف	۱۳۹۴
مهندسی کنترل مدرن	کاتسوهیکو اوگاتا	پرویز جبه دارمارالانی- علی خاکی صدیق	جاودان خرد	
سیستم‌های کنترل خطی	امین رضایی		پوران پژوهش	



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

ویژگی‌های مدرس حداقل کارشناسی ارشد کنترل یا الکترونیک یا قدرت و دارای تجربه عملی در این حوزه.
مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس کلاس درس استاندارد مجهز به سیستم نمایش عمومی (پروژکتور یا شبکه)، وایت برد
روش تدریس و ارائه درس توضیحی، تمرینات کلاسی در پایان هر جلسه، بیان نمونه‌های عملی از سیستم‌های کنترل خطی
روش سنجش و ارزشیابی درس تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۹- درس آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی

هدف کلی درس: توانایی تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	بررسی روش‌های کنترل سیستم DC: اجزای سیستم، به دست آوردن مشخصه مدارباز سیستم، کنترل سرعت و کنترل موقعیت سرو موتور.	-	۶
۲	موتورهای سنکرون: بررسی کاربرد آن‌ها در سیستم‌های سرو مکانیزم AC و DC، به دست آوردن تابع تبدیل، ساده‌سازی تابع تبدیل.	-	۶
۳	شبیه‌سازی: شبیه‌سازی چند پروسه کنترلی در MATLAB، تحلیل پاسخ زمانی پروسه شبیه‌سازی شده و مشخصات پاسخ، بررسی پاسخ فرکانسی و مشخصه‌های آن.	-	۹
۴	کنترل‌کننده PID: بررسی یک سیستم کنترل دمای مبتنی بر PIO، بررسی اثرات تغییر پارامترهای D و I و P روی پاسخ زمانی سیستم.	-	۶
۵	سیستم‌های هیدرولیکی: بررسی یک سیستم هیدرولیکی و اجزای آن (کنترل ولو)، خطی سازی سیستم.	-	۶
۶	کامپیوترهای آنالوگ: شبیه‌سازی یک سیستم کنترل ساده (نظیر کنترل سطح مایع) به کمک کامپیوتر آنالوگ.	-	۹
۷	سیستم‌های نیوماتیکی: بررسی یک سیستم نیوماتیکی و اجزای آن.	-	۶
	جمع	-	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تجزیه و تحلیل سیستم‌های کنترل، مدل‌سازی سیستم‌های کنترل، طراحی سیستم‌های کنترل، شبیه‌سازی در نرم‌افزار، عیب‌یابی سیستم‌های کنترل
--

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سیستم‌های کنترل اتوماتیک	بنجامین کو	منوچهر احمدوند، عمالدین فاطمی‌زاده	دانشگاه صنعتی شریف	۱۳۹۴
مهندسی کنترل مدرن	کاتسوهیکو اوگاتا	پرویز جبه دارمارالانی، علی خاکی صدیق	جاودان خرد	
سیستم‌های کنترل خطی	امین رضایی		پوران پژوهش	



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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد کنترل یا الکترونیک یا قدرت و دارای تجربه عملی در این حوزه.

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
سایت کامپیوتر مجهز به سیستم نمایش عمومی (پروژکتور یا شبکه)، تابلو آموزشی سیستم‌های کنترل خطی

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرینات کلاسی، استفاده از محیط‌های شبیه‌سازی و سخت‌افزارهای مرتبط، پروژه‌های کلاسی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان‌ترم، آزمون عملی پایان‌ترم، پروژه‌های کلاسی

۳-۱۰- درس مدارهای پالس و دیجیتال

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارهای الکتریکی ۲

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: توانایی تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیکی شکل‌دهنده و مولد پالس و دیجیتال

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
	نظری	عملی	
۱	۴	۴	<p>پاسخ مدارهای RC, RL و RLC به تحریک‌های ناگهانی متناوب و نامتناوب و نمایش شبیه‌سازی آن در کلاس درس</p> <p>تشریح پاسخ مدار RC به شکل موجی پالسی، مثلثی و نمایی متناوب و نامتناوب و نمایش شبیه‌سازی آن در کلاس درس</p> <p>تشریح پاسخ مدار RL به شکل موج‌های پالسی، مثلثی و نمایی متناوب و نامتناوب و نمایش شبیه‌سازی آن در کلاس درس</p> <p>تشریح پاسخ مدار RLC به شکل موج‌های پالسی، مثلثی و نمایی متناوب و نامتناوب و نمایش شبیه‌سازی آن در کلاس درس</p>
۲	۶	۶	<p>حالت‌های گذرا در قطع وصل دیود و ترانزیستور</p> <p>تشریح پاسخ دیود به ورودی دیجیتال در بایاس مستقیم و معکوس و نمایش شبیه‌سازی آن برای یک دیود نمونه مانند IN4148</p> <p>بررسی حالت کلید زنی (تشریح پاسخ ترانزیستور BJT به ورودی دیجیتال) و نمایش شبیه‌سازی آن برای یک ترانزیستور نمونه مانند BC107</p> <p>بررسی حالت کلید زنی (تشریح پاسخ ترانزیستور FET به ورودی دیجیتال) و نمایش شبیه‌سازی آن برای یک ترانزیستور نمونه مانند IRF47</p>
۳	۶	۶	<p>مولتی‌ویبراتورها:</p> <p>معرفی و تشریح اصول کار مولتی‌ویبراتور دوحالتی (Bistable) در دو حالت گسسته (با ترانزیستور) و مدار مجتمع (مانند آی سی ۷۴۷۴) و نمایش شبیه‌سازی آن</p> <p>معرفی و تشریح اصول کار مولتی‌ویبراتور یک‌حالتی (Monostable) در دو حالت گسسته (با ترانزیستور) و مدار مجتمع (مانند آی سی ۷۴۱۲۳) و نمایش شبیه‌سازی آن</p> <p>معرفی و تشریح اصول کار مولتی‌ویبراتور نوسانی (Astable) در دو حالت گسسته (با ترانزیستور) و مدار مجتمع (مانند آی سی ۴۰۴۷ MMC) و نمایش شبیه‌سازی آن</p> <p>معرفی تایمرها در قالب مدارهای مجتمع قابل‌برنامه‌ریزی به صورت سخت‌افزاری (مانند NE555) و قابل‌برنامه‌ریزی به صورت نرم‌افزاری (مانند MC14533B) و نمایش شبیه‌سازی آن</p>
۴	۶	۶	<p>مدارهای تولیدکننده شکل موج:</p> <p>معرفی و تشریح چند نمونه از مدارهای مولد شکل موج‌های مربعی، مثلثی، دندانه‌اره‌ای و نمایش عملکرد آن‌ها در محیط شبیه‌سازی</p>

		معرفی مدارهای مجتمع مولد شکل موج‌های مربعی، مثلثی، دندان‌اره‌ای مانند معرفی و تشریح عملکرد آی سی XR2206 و نمایش چند نمونه از عملکرد آن در محیط شبیه‌سازی معرفی و تشریح عملکرد مولدهای شکل موج قابل برنامه‌ریزی مانند آی سی AD9833 و شیوه برنامه‌نویسی آن برای تولید شکل موج‌های مختلف	
		مدارهای شکل‌دهنده به موج: جداهای محدودکننده شکل موج خروجی سنسورها، مدار Zero-Span، مدارهای جمع کننده، میانگین گیر، جذر گیر، مشتق گیر، انتگرال گیر، مبدل ولتاژ به جریان و جریان به ولتاژ، آشکارساز پیک	۵
		مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ: تبدیل سیگنال دیجیتال به آنالوگ به روش مقاومت‌های وزن‌دار باینری و روش نردبانی و بیان مزایا و معایب هر روش معرفی چند آی سی مبدل دیجیتال به آنالوگ مانند MC1408 و AD667 بیان حداقل چهار روش برای تبدیل سیگنال‌های آنالوگ به دیجیتال معرفی چند آی سی مبدل آنالوگ به دیجیتال مانند ADC0801، AD7569	۶
۴	۴		
۳۲	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع مالتی ویراتورها و روش‌های تبدیل سیگنال‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ تحلیل پاسخ گذاری سوئیچ‌های الکترونیکی به تحریک‌های ناگهانی
--

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تکنیک پالس و مدارهای دیجیتال	محمود تابنده		دانشگاه صنعتی شریف	ویرایش دوم ۱۳۹۰
Digital Integrated Circuit	THOMAS A. DEMASSA		ZACK CICCONE	۲۰۱۶
مدارهای پالس و دیجیتال	محمد احدی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۸
مدارهای مجتمع دیجیتال	جان ام رابی	داریوش شیری	انتشارات نص	۱۳۹۳

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق، ترجیحاً دارای سابقه کار عملی در صنعت

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به سیستم نمایش عمومی (پروژکتور یا شبکه)، وایت برد

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرینات کلاسی، تمرین شبیه‌سازی در هر جلسه، در طول ترم ارائه حداقل یک تحقیق

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون میان‌ترم، آزمون نظری و عملی پایان‌ترم، پروژه‌های کلاسی



۳-۱۱- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۵۰ واحد

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۲۴۰	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: کسب مهارت در تعامل با محیط کار واقعی صنعتی و تطبیق مطالب آموزش دیده در آن

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۲۴۰	۰	فعالیت در مجموعه‌های صنعتی مختلف و شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و کارگاهی در حوزه‌های مرتبط با مهارت‌های آموزش دیده مانند مراکز سرویس و نگهداری، مونتاژکاری، نصب و راه‌اندازی سامانه‌های صنعتی، طراحی مدارهای الکترونیکی با رایانه، رفع عیوب سامانه‌های الکترونیکی و صنعتی کنترلی و ابزار دقیق
۲۴۰	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

محیط کار واقعی را تجربه می‌کند و با توجه به همکاری با مرکز مربوطه، آموخته‌ها و تجربه‌های خود در دانشگاه را با نیازهای واقعی محیط کار (صنعت) تطبیق می‌دهد. انتظار می‌رود که با سپری کردن این دوره، حس مسئولیت‌پذیری، نظم و انضباط و کار تیمی ارتقا یابد و شرایط مناسب برای مشارکت در یک فعالیت صنعتی، تولیدی و اقتصادی برای وی مهیا شود. گذراندن این دوره که مکمل کارآموزی دوره کاردانی است می‌تواند منجر به فعالیت‌های خلاقانه، مبتکرانه و کارآفرینانه دانشجوی در آینده شود.

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق، حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط، حداقل یک سال سابقه تخصصی در حوزه شغلی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

محیط صنعتی، کارخانه، کارگاه خصوصی یا دولتی مناسب برای همکاری دانشجوی تحت نظارت سرپرست - نظارت بر چگونگی اجرای این درس بسیار مهم است، زیرا در سرنوشت دانشجوی جایگاه شغلی واقعی وی در کشور اثر مستقیم دارد.

روش تدریس و ارائه درس

چون این درس در محیط واقعی کار اجرا می‌شود روش اجرا می‌تواند مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه واقعی، پژوهشی باشد.

حضور دانشجو در یک محیط صنعتی، همکاری با سرپرست کارآموزی و مطابقت مطالب فراگرفته شده در دانشگاه با نیازهای صنعت، می‌تواند بستر لازم را در راستای شکوفایی ابتکار، نوآوری و خلاقیت فراهم آورد.

روش سنجش و ارزشیابی درس

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



۳-۱۲- درس رباتیک کاربردی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: سیستم‌های کنترل خطی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی تحلیل ربات و شبیه‌سازی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	مفاهیم و تعاریف اولیه رباتیک، کاربردی ربات در اتوماسیون، انواع ربات‌ها از جهات مختلف (از نظر منبع قدرت، کاربرد، روش کنترل، شکل هندسی و ...) و فرمت‌های استاندارد ربات‌ها (بازوی مکانیکی ماهر (RRR, RRP)), ربات‌های موازی، ربات‌های ثابت و متحرک، شبه انسان و حیوان و ...، قسمت‌های مختلف یک ربات، سیستم‌های حرکتی، قابلیت اطمینان، دقت و تکرارپذیری، ربات‌ها و مؤسسات و دانشگاه‌های و افراد پیشروی رباتیک در جهان (RIA، روبوکاپ، بوستون دینامیک، فستو)، کاربرد انواع ربات‌ها، گیره‌ها، انواع کنترلرها، معرفی و کاربرد نرم‌افزار در طراحی ربات‌ها.	۲	-
۲	محاسبات ربات: اصول مدل‌سازی و تبدیل‌های ریاضی (دستگاه‌های مختصات، ماتریس‌ها، توصیف‌ها شامل محورها، مکان‌ها و جهت‌گیری‌ها (زوایای اوپلر و ...))، مبانی حرکت، چهارچوب‌ها، حرکت اجسام صلب و مختصات و تبدیلات همگن، Mapping، فضای حالت، فضای کاری، فضای کارتزین، سرعت‌ها، ژاکوب‌ها، نقاط تکین، نمادگذاری، نگاشت‌ها، عملگرها شامل انتقال‌ها و دور آن‌ها و تبدیل‌های کلی) و کار در MATLAB برای محاسبات و شبیه‌سازی، کار با جعبه‌ابزارهای مربوطه. سینماتیک و سینماتیک وارون برای جهت و موقعیت (فضای کار اندازی، مفصلی و دکارتی)، مفاهیم درجه آزادی، لینک‌ها و مفصل‌ها مچ‌ها و انواع آن، روش D-H، اجرای برنامه‌نویسی سینماتیک و سینماتیک وارون ربات‌ها. سینماتیک سرعت و نیروهای استاتیکی: تعاریف، سرعت‌های خطی و دوران بدنه‌های صلب. طراحی و تولید مسیر: تعاریف، تولید مسیر در فضای مفصلی و فضای کاری کارتزین و کار با یک نرم‌افزار. کنترل موقعیت و نیرو: تعاریف، معرفی انواع روش‌های خطی و غیرخطی، انواع روش‌های کنترل.	۱۵	۱۴
۳	سنسورها و محرک‌ها و پردازنده‌ها: شامل کاربرد سنسورها در ربات (سنسورهای موقعیت، سرعت، ریزولورها، ترانسفورماتور تفاضلی متغیر خطی LDVT، شتاب، گشتاور، نیرو فشار، میکرو سوئیچ‌ها، نوری، لمسی و تماسی، مجاورتی، فاصله‌یاب، بو، بینایی، تشخیص صدا)، سیستم‌های ناوبری و هدایت خودکار، محرک‌ها شامل موتورهای (موتورهای DC، پله‌ای و سروو) و درایوهای AC و DC، بررسی روش‌های پردازش اطلاعات و پردازنده‌ها شامل میکروکنترلر و ...	۵	۴

۷	۶	ربات و هوش مصنوعی شامل مکان‌یابی، نقشه‌سازی، ناوبری و کاربرد بینایی ماشین در ربات کاربرد هوش مصنوعی، منطق فازی در ربات، برنامه‌نویسی با ROS یا MATLAB، اجرای پروژه.	۴
۷	۴	ربات‌های صنعتی شامل تعاریف، سیستم‌های آن، کنترل دستی و پله‌پله، روش‌های تنظیم ربات، رفع عیب و شناخت ناحیه عیب دار در کار ربات، برنامه‌نویسی چند حلقه عملیاتی مانند Pick And Place و ردیابی و ... اجرای پروژه.	۵
-	-	پروژه: تحلیل ساختار یک ربات پرکاربرد، برنامه‌ریزی مکانیزم‌های مربوط به رباتیک در MATLAB و بررسی نتایج در جعبه‌ابزار رباتیک MATLAB، نوشتن برنامه برای انجام محاسبات، پروژه با جعبه‌ابزار رباتیک و Corke MATLAB، برنامه‌نویسی با استفاده از ROS، طراحی ربات با درجه آزادی مختلف، انجام یک پروژه نهایی و یک پیشنهاد مهم در صورت همکاری عالی همه واحدهای دانشکده، اینکه دانشجوی یک ربات را از صفر تا ۱۰۰ را با استفاده از کارگاه‌های مختلف بسازد.	۶
۳۲	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع ربات‌ها، محاسبات ربات‌ها، سنسورها، محرک‌ها، پردازنده‌ها، ادراک ربات، هوش مصنوعی، مکان‌یابی، ربات‌های صنعتی

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۰	دانشگاه صنعتی شاهرود	محمد مهدی فاتح	Saeed Niku	Introduction to Robotics
۱۳۹۶	دانشگاه یزد	سعید ابراهیمی	مارک اسپانگ - ست هاتچینسون - ماتهو کومالی - ویدیا ساگار	Robot Modeling and Control
۱۳۹۶	موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف	مقدادی و همکاران	جان کریگ	Introduction to Robotics: Mechanics and Control

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکاترونیک یا الکترونیک یا مکانیک و دارای تجربه عملی در این حوزه.

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به سیستم نمایش عمومی (پروژکتور یا شبکه)، وایت برد، تجهیزات مرتبط با رباتیک، حداقل ۷ تحقیقات علمی و کامپیوتر کار مجهز به کامپیوتر

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین، کارگاه، پروژه‌ای، پژوهشی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون میان‌ترم، حل مسئله، انجام کار در محیط‌های کارگاهی و شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) آزمون پایان‌ترم



۳-۱۳- درس پروژه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۵۰ واحد

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۳	۰	تعداد واحد
-	-	تعداد ساعت

هدف کلی درس: ساخت یک دستگاه الکترونیکی در ارتباط با صنایع مختلف و با توجه به نیاز بازار کار

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	-	نوع پروژه: طراحی، مونتاژ و برنامه‌ریزی یک دستگاه الکترونیکی مبتنی بر فناوری‌های نوین دستگاه موردنظر باید در سطح کارشناسی و فراتر از پروژه دوره کاردانی یا مکمل آن باشد مستندسازی پروژه و ارائه یک گزارش
-	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت ساخت یک محصول الکترونیکی موردنیاز صنعت و بازار کار و چگونگی مستندسازی و تدوین گزارش جامع

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق، حداقل ۳ سابقه تدریس مرتبط، حداقل ۳ سال سابقه کار فنی در صنایع یا شرکت‌های دانش‌بنیان، تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه پروژه با ابعاد مناسب و تجهیزات موردنیاز برای ساخت دستگاه الکترونیکی از قبیل میز کار، رایانه، تجهیزات مونتاژ، اسیلوسکوپ، منبع تغذیه، پروگرامر و ...

روش تدریس و ارائه درس

مباحثه‌ای، پژوهشی، کار در کارگاه و آزمایشگاه، پروژه‌ای، مطالعه موردی، حضور در محیط صنعت حضور دانشجویان در کارگاه‌ها/آزمایشگاه‌های ساخت پروژه با نظارت مدرس تدارک کارگاه پروژه با امکانات کامل سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و اینترنت برای حضور دانشجویان توسط دانشکده الزامی است. به منظور اطلاع‌رسانی و آگاهی دادن به دانشجویان در ارتباط با چگونگی اجرای پروژه ضرورت تشکیل بانک اطلاعاتی پروژه توسط دانشکده‌ها و دانشگاه فنی حرفه‌ای ضروری است. تحقق این امر مانع اجرای پروژه‌های تکراری می‌شود. دانشجویان می‌توانند با تأیید استاد راهنما اقدام به انتخاب پروژه‌های اجرا شده نمایند و با افزودن امکانات جدید آن را ارتقا دهند - دفاعیه پروژه و در حضور استاد پروژه و حداقل دو استاد مدعو مسلط به موضوع صورت پذیرد

روش سنجش و ارزشیابی درس

مشاهده عملکرد واقعی دستگاه، تسلط دانشجویان به ابعاد نظری و نکات عملی دستگاه ساخته شده و ارائه گزارش مناسب در قالب فیلم، پاورپوینت و نرم‌افزارهای تخصصی مرتبط

۳-۱۴- درس برنامه‌سازی رایانه‌ای

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: توانایی برنامه‌نویسی به زبان C، C++ و تأیید عملکرد برنامه، آزمون و اشکال‌زدایی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱۶	۱۶	مفاهیم اولیه، محاسبات در کامپیوتر، مقدمات برنامه‌نویسی، مرور الگوریتم، فلوچارت و شبه کد، فرمت بندی، ورودی /خروجی، انواع متغیر، تعریف متغیر، عملگرها، تعریف توابع، تست و عیب‌یابی برنامه، آرایه‌ها، اشاره‌گرها، کاراکترها و رشته‌ها، ورودی و خروجی با فایل
۱۶	۱۶	مفاهیم پایه شی گرای، ساختار پایه برنامه‌نویسی شی گرای، وراثت و چندریختی، مدیریت حافظه، مقدمه‌ای بر داده ساختارهای پویا، رسیدگی به خطاها و استثناءها، کتابخانه ورودی /خروجی
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت شیوه نوشتن برنامه‌های کامپیوتری و روش‌های اشکال‌زدایی

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۶	Pearson; ۸th edition		P.Deitel and H.Deitel	C;How to Program, ۸th edition
۲۰۱۷	Pearson; ۸th		Paul Deitel	C++; How to Program, ۸th
۱۳۹۷	علوم رایانه		عین‌اله جعفر نژاد قمی	مرجع کامل برنامه‌نویسی به زبان C

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر یا برق مسلط به برنامه‌نویسی کامپیوتری

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

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

روش تدریس و ارائه درس

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

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان‌ترم، حل مسئله، انجام کار در محیط‌های برنامه‌نویسی و تجزیه و تحلیل درست یک پروژه بر اساس معیارهای استاندارد و آزمون پایان‌ترم



۳-۱۵- درس زبان توصیف سخت افزار VHDL

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: برنامه نویسی رایانه ای

هم نیاز: -

هدف کلی درس: طراحی سیستم های دیجیتال و انواع PLD ها از جمله FPGA و برنامه نویسی با VHDL (زبان توصیف سخت افزار) به منظور طراحی، شبیه سازی، مدل سازی و پیاده سازی سیستم های دیجیتال و کار با بخش های مرتبط در نرم افزار Xilinx ISE



الف - سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>معماری و زبان توصیف سخت افزار: مروری بر روند طراحی و پیاده سازی سیستم های دیجیتال تراشه های قابل برنامه ریزی (PLD) از جمله CPLD (PAL, PLA, GAL) SPLD و FPGA و دلایل اختراع آنها معماری و روش های برنامه ریزی PLD ویژگی ها و کاربردهای PLD مقایسه PLD با یکدیگر و با پردازنده هایی نظیر CPU زبان های توصیف سخت افزار از جمله VHDL، Verilog و SystemC و مقایسه آنها با زبان های نرم افزاری بررسی شرکت های سازنده FPGA و نرم افزارهای مربوط</p>	۴	۰
۲	<p>طراحی تا پیاده سازی با VHDL: سطوح مختلف طراحی دیجیتال (Levels of Abstraction) سطوح مختلف طراحی با استفاده از HDL، FPGA، ASIC بررسی ویژگی ها و بحث های مطرح شده در سطوح مختلف این نوع طراحی ها تاریخچه ایجاد زبان های HDL از جمله VHDL و Verilog بررسی ویژگی ها و ابزارهای موجود در VHDL مشاهده نمونه طراحی ها و برنامه های کامپیوتری به زبان VHDL نرم افزار Xilinx ISE شروع کار با نرم افزار ISE از جمله معرفی بخش های مختلف، ایجاد پروژه و افزودن فایل های طراحی سنتز (Synthesis) نمونه طراحی هایی ساده و شبیه سازی Test Bench در نرم افزار Xilinx ISE مشاهده نتایج حاصل از جمله نتایج سنتز، گزارش منابع مصرفی، شماتیک و شبیه سازی در نرم افزار Xilinx ISE</p>	۶	۴
۳	معماری VHDL:	۴	۴



		<p>VHDL کلی و معماری کد VHDL اپراتورهای منطقی، مقایسه و ریاضیاتی سیستم نمایش اعداد در VHDL / FPGA اپراتورهای شیفت Type پرکاربرد در VHDL Logic ها یا منطقها در VHDL مفهوم همروندی یا Concurrency در زبانهای HDL معرفی Object در VHDL قواعد نام گذاری در VHDL بررسی کامل Object Signal و Constant شامل انواع مختلف تعریف، مقداردهی و سایر نکات مهم: Signal Assignment انواع روشهای ایجاد تأخیر در Signal Assignment یا Signal Model کاربرد Resolution Function Slicing Concatenation مثالهای تکمیلی شامل چندین نمونه طراحی Gate - Level به همراه شبیه سازی و بررسی نتایج و نکات مثالهای تکمیلی شامل استفاده از اپراتورها به همراه شبیه سازی و بررسی نکات مثالهای تکمیلی شامل استفاده از تأخیرها در Signal Assignment به همراه شبیه سازی و بررسی نکات نرم افزار ISE از جمله تغییرات و ارتباط فایل های VHD. بررسی Package های std_logic_arith و numeric_std آموزش بخش هایی از محیط شبیه ساز نرم افزار ISE به نام ISim از جمله مقداردهی دستی به Signal جمع و تفریق اعداد علامت دار / بدون علامت به روش مکمل دو در سیستم اعداد VHDL / FPGA</p>	
۶	۶	<p>طراحی و شبیه سازی: معرفی انواع Port و Generic ایجاد و نوشتن Test Bench به منظور تست طراحی بررسی چند نمونه طراحی و شبیه سازی Test Bench تعبیر و نمایش Logic مختلف پکیج std_logic_۱۱۶۴ در نرم افزار ISim کاربرد Assertion Statements و نتایج حاصل در نرم افزار ISim بررسی Compile و قرارگیری فایل های VHD در کتابخانه و بخش های مربوطه در نرم افزار ISE نمایش زیر ساختارهای طراحی در نرم افزار ISim Type Conversion بررسی سیستم های نمایشی اعداد در نرم افزار ISim</p>	۴



۱۸

۱۲

ساختارهای زبانی VHDL:
 عبارتهای شرطی Concurrent شامل When-else و With-Select
 بررسی برخی دیگر از اپراتورهای موجود در VHDL
 Component Instantiation & Binding یا نمونه‌سازی
 For - Generate
 For - If - Generate
 ایجاد اعداد Random
 کاربرد پکیج math-real
 Direct Instantiation & Binding
 Sequential Statements مفهوم
 Process Statement
 معرفی Object به نام Variable و مقایسه با Signal
 بررسی مثال‌ها و نکاتی مهم پیرامون اختلاف بین Signal و Variable از جمله زمان
 دریافت مقدار
 بررسی مکانیزم‌های مختلف دریافت مقدار Signal و Variable در Process
 Statement
 نرم‌افزار ModelSim از جمله ایجاد پروژه و افزودن فایل، Compile، شبیه‌سازی و نمایش
 مقدار Variable
 If - Then - Else Statement
 معرفی Object به نام Shared Variable
 طراحی و شبیه‌سازی یک ماژول (Module) با چند Architecture
 Case-When Statement
 مسئله ایجاد شدن Latch در مدارهای ترکیبی و روش‌های رفع آن
 طراحی ماشین حالت (Finite State Machine)
 تعریف type جدید
 بررسی نتایج سنتز، Encoding و تعبیر سخت‌افزاری FSM
 طراحی به روش Huffman Model
 بررسی و مقایسه ماشین حالت‌های Moore و Mealy در مدل‌های Huffman و غیره
 تعریف Type و Subtype
 تعریف Physical Type
 تعریف Record
 بررسی Type و Subtype از پیش تعریف‌شده در VHDL Alias
 بررسی Attribute های از پیش تعریف‌شده Entity, Signal, Type, Array
 ارائه (Array) یک‌بعدی و چندبعدی
 Aggregation
 Function/Operator Overloading
 حلقه‌ها شامل: For - loop, While - loop, Infinite - Loop
 Subprogram
 تعریف Function

۵



		کاربرد پکیج std_logic_misc Resolution Function تعریف Procedure بررسی روش‌های ایجاد اعداد Random نمونه‌هایی از مدل‌سازی سطح بالای سخت‌افزار با VHDL کتابخانه یا Library و تعریف Package ایجاد Library و Package در نرم‌افزار ISE Assertion Statements استفاده از Clause Wait Statements File IO تعریف File و بررسی روش‌های Read و Write آن پکیج‌های std_logic_textio و std.textio Console TextIO نرم‌افزار ModelSim به منظور استفاده از محیط Console TextIO کاربرد LRMLanguage Reference Manual
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی تجزیه و تحلیل سیستم‌های دیجیتال، ارائه یک معماری متناسب سخت‌افزاری برای این سیستم دیجیتال، ارائه الگوریتم متناسب در محیط نرم‌افزاری، اجرای صحیح پروژه و تست پروژه

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۶	نو پردازان	رضا فانی	زین‌العابدین نوابی	VHDL تحلیل و مدل‌سازی سیستم‌های دیجیتال
۱۳۹۲	نص		Zainalabedin Navabi	VHDL: analysis and modeling of digital systems
۱۳۹۹	علوم رایانه	عین‌اله جعفر نژاد قمی	داگلاس‌ال. پری	VHDL

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق مسلط بر سیستم‌های دیجیتالی و پردازش کننده‌های دیجیتال

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

سایت کامپیوتری به ازای هر دو نفر یک سیستم و در مجموعه ۱۶ سیستم + ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تعریف یک پروژه متناسب با دستورات مورداستفاده، سعی در تفهیم و کاربرد صحیح دستورات

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز، آزمون میان‌ترم، حل مسئله، انجام کار در محیط‌های برنامه‌نویسی و تجزیه و تحلیل درست یک پروژه بر اساس معیارهای استاندارد، آزمون پایان‌ترم



۳-۱۶- درس کاربرد الکترونیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: مدار الکتريکی ۲

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با انواع سنسورها، شیوه استفاده از سنسورها، نحوه تقویت سیگنال خروجی سنسورها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۴	۴	یادآوری مبانی الکترونیک: فیلترها شامل میان‌گذر، بالا گذر، پایین گذر، میان گذر، تقویت‌کننده‌های عملیاتی و مدارات پایه آن، تقویت‌کننده‌های دیفرانسیل و تقویت‌کننده‌های با امپدانس ورودی بالا، تقویت‌کننده‌های عملیاتی و انواع آن، نویز، SNR و CMRR
۴	۴	یادآوری برنامه‌نویسی میکروکنترلر: معرفی سنسورها (دما، رطوبت، منواکسید کربن، ...)، عملگرها (موتورهای DC، سروو موتور، استپر موتور و ...) و برنامه‌نویسی کاربردی و مانیتورینگ
۴	۴	کاربرد الکترونیک در صنعت خودرو: انواع حسگرها از نظر ساختمان (حرارتی، القایی، اثر هال، پیزویی و ...)، معرفی انواع حسگرها در صنعت خودرو شامل: سنسور دمای هوای ورودی (ATS)، سنسور هوای مانیفولد (MAP)، سنسور دمای خنک‌کننده (WTS, CTS)، سنسور موقعیت دریچه گاز (TPS)، سنسور دور موتور (CKP, ESS)، سنسور موقعیت میل سوپاپ (CMP)، سنسور سرعت خودرو (VSS)، عیب‌یابی سنسورها (دیاگ/ مولتی‌متر)، معرفی عملگرها (ACTUATORS) در خودرو شامل: پمپ‌بنزین، انژکتور، استپر موتور، کونل، رله دوبل، شیر برقی و ...، عیب‌یابی عملگرها (دیاگ/ مولتی‌متر)، آزمایش و عیب‌یابی شمع‌ها با مولتی‌متر
۶	۶	واحد کنترل الکترونیکی (ECU) خودرو: برد الکترونیکی ECU، کانکتورها و پین‌ها، انواع ECU، عیب‌یابی و برنامه‌ریزی، شبکه‌های CAN و WAN
۴	۴	کاربرد الکترونیک در پزشکی: تجهیزات پزشکی معاینه (فشارسنج، ترازو دماسنج دیجیتال، تست قند خون) تجهیزات پزشکی تشخیصی (ECG, EEG, EMG و ...) تجهیزات آزمایشگاهی (الکترولیت آنالیزور، فوتومتر و ...) تجهیزات اتاق عمل (الکترو کاتر، کاپنو گراف، مانیتورینگ و ...) و تجهیزات بخش‌ها (پالس اکسیمتر، ونتیلاتور، دفیبریلاتور و ...)
۴	۴	بررسی چند نمونه تجهیزات پزشکی الکترونیکی:

		الکترو کاردیو گرام (ECG): حسگرها، تقویت کننده‌های عملیاتی آنالوگ، نویز، طراحی مدارات، برنامه‌نویسی. دستگاه تست قند خون دیجیتال: حسگرها، تقویت کننده ها، برنامه‌نویسی، جداول و اطلاعات پزشکی، دستگاه کویترون: عملکرد، اجزا (اسیلاتور، تنظیم فرکانس، تقویت کننده توان، تشخیص سطح مایعات)، فشارسنج خون دیجیتال: عملکرد، سنسورها، برنامه‌نویسی	
		کاربرد الکترونیک در کشاورزی: سنسورهای سنجش کیفیت خاک کشاورزی شامل: سنسور رطوبت سنج، سنسور PH سنج، فوتومتر، معرفی دستگاه اسپکتروفتومتر UV-VIS، سختی سنج آب و ... کشت گلخانه‌ای و نور مصنوعی (کاربرد LED در کشت نوین)، سلونوئید والو و ...	۷
۳۲	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت تجهیزات کاربردی الکترونیکی

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۲۰	SASTRA Deemed University,		H Hallil, H Heidari	Smart Sensors for Environmental and Medical Applications
۱۳۹۴	امینان		غلامرضا عطاردی - نادر جعفرنیادابانلو	الکترونیک کاربردی در مهندسی پزشکی
۱۳۹۳	راه نوین		مناف اکبری	سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری جامع خودروهای بنزینی
۱۹۹۵	Butterworth-Heinemann		D. Jennings	Introduction to Medical Electronics Applications

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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مخابرات یا مکانیک یا مهندسی پزشکی و داشتن تجربه عملی در این حوزه

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس ۳۰ نفره مجهز به سیستم نمایش عمومی (پروژکتور یا شبکه)

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...)، آزمون پایان‌ترم

۳-۱۷- درس طراحی صفحات وب

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: توانایی طراحی صفحات وب و کار با فایل‌های چندرسانه‌ای در وب

الف- سرفصل آموزشی



		ردیف	ریز محتوا
عملی	نظری		
۳۶	۱۶	۱	<p>معرفی HTML</p> <p>شروع کار با HTML</p> <p>مفهوم تگ یا نشانه</p> <p>تگ html</p> <p>تگ head</p> <p>تگ body</p> <p>تگ meta و استفاده از آن برای تعیین Encoding صفحه</p> <p>تگ title و مزایا و نقش آن در SEO</p> <p>معرفی مفهوم SEO یا Search Engine Optimization</p> <p>تگ p برای ایجاد پاراگراف</p> <p>معرفی خصوصیت style و مفهوم آن</p> <p>معرفی خصوصیات مهم موجود در Style از قبیل font-size, width, height, color, background-color, background-image, font-weight, text-align, direction</p> <p>معرفی تگ‌های Heading و نقش آن در SEO</p> <p>معرفی تگ span</p> <p>معرفی موجودیت (Entity) در HTML از جمله برای فاصله‌گذاری</p> <p>معرفی تگ br</p> <p>تگ‌های Text Formatting</p> <p>تگ b</p> <p>تگ i</p> <p>تگ u</p> <p>تگ strong و نقش آن در SEO</p> <p>تگ em و مفهوم آن</p> <p>اشاره‌ای به وب معنایی</p> <p>تگ‌های</p> <p>big, small, del, ins, mark, sup, sub, blockquote, q, abbr, address, cite, samp, code, kbd, code, pre, var</p>



:Link Building

معرفی تگ a و خصوصیت href برای ایجاد لینک
انواع آدرس دهی و تفاوت آن‌ها
نکات مربوط به SEO
خصوصیت title
خصوصیت target
ایجاد Bookmark با استفاده از تگ a و خصوصیت name
عکس‌ها در صفحه وب
معرفی تگ img و خصوصیت src
معرفی خصوصیات title و alt
گذاشتن عکس در لینک و استفاده از خصوصیات مربوط به border
استفاده از map به منظور ایجاد چند ناحیه قابل کلیک در یک عکس
مروری بر CSS
بررسی اشکالات گذاشتن Style به صورت inline
معرفی تگ style
مفهوم انتخاب‌گر یا selector در CSS و بررسی چند selector از قبیل id و class
معرفی Style به صورت external و معرفی مفهوم CSS و تگ link
لیست‌ها
تگ ol و لیست مرتب
تگ ul و لیست نامرتب
معرفی خصوصیات type و start
تعیین عکس به عنوان bullet برای لیست
جدول
معرفی تگ table
استفاده از تگ‌های tr و td در جدول
خصوصیات border, align, valign, width, colspan, row
تگ‌های colgroup, tfoot, thead, tbody
تگ div
معرفی مفهوم و موارد استفاده تگ div
کنار هم چیدن div ها برای قالب‌بندی صفحه
مفهوم position و مختصات left و top
مفهوم float
قالب‌بندی یک صفحه با div
مفهوم clear
فرم در صفحه وب
تگ form



		کنترل‌های فرم برای برنامه‌نویسی در html4 و html5 تگ‌های input با انواع button, text, checkbox, radio, submit, reset, password, number, color, date, range تگ textarea تگ select و option برای ایجاد Dropdown تگ datalist مدیا در صفحه وب معرفی تگ video و source برای گذاشتن ویدیو در صفحه وب معرفی تگ audio تگ object - embed تگ‌های درون head و مفهوم DOCTYPE معرفی انواع تگ‌های meta- تگ base مفهوم DOCTYPE و معرفی انواع نسخه HTML مروری مختصر بر رنگ‌ها کار با فایل‌های چندرسانه‌ای Drag & Drop کار با شیء Canvas، کار با شیء SVG	
۱۲	۰	پروژه: (آنالیز و تجزیه و تحلیل برنامه - تست و مانیتور نهایی نتایج) طراحی یک صفحه وب و اجرای عملی آن (سطح ۱) طراحی یک صفحه وب و اجرای عملی آن (سطح ۲) طراحی یک صفحه وب و اجرای عملی آن (سطح ۳)	۲
۴۸	۱۶	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی بیان نحوه عملکرد موتورهای جستجو، اصول طراحی وب‌سایت، کاربرد رنگ در طراحی صفحات وب، ایجاد و ذخیره‌سازی صفحات وب، استفاده از برچسب‌های قالب‌بندی متن، قرار دادن متن و تصویر در وب، ایجاد جداول و لیست، پیوند دادن صفحات، قالب‌بندی صفحه

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۸	کیان رایانه سبز	فاطمه فاتحی	کریگ گرانل - ویکتور سامنر - دیونیسوس - سینودینوس	برای CSS & HTML مرجع کاربردی طراحی وب‌سایت
۱۳۹۵	دییگران تهران	امیرعباس عبدالعلی	الکسیس گلدستین، لویس لازاریس، استلا ویل	آموزش ۵ HTML و CSS۳ (از پایه تا پیشرفته)
۱۳۹۱	علوم رایانه		عین اله جعفر نژاد قمی	راهنمای جامع HTML - DHTML - XML

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر یا فناوری اطلاعات یا کارشناسی ارشد الکترونیک و مسلط به طراحی صفحات وب

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به رایانه و Pc Projector، یک سایت جهت نمایش اجرای عملی پروژه‌ها

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

تمرینات و پروژه در طول ترم، آزمون‌های منظم و میان ترم، آزمون پایان ترم



۳-۱۸- درس برنامه‌نویسی اندروید

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: برنامه‌سازی رایانه‌ای

هم‌نیاز: -

هدف کلی درسی: برنامه‌نویسی در محیط اندروید

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	<p>معرفی جاوا و مباحث مقدماتی</p> <p>اجزای سازنده برنامه‌ها و انواع داده‌ها در جاوا</p> <p>ساختارهای کنترل برنامه و انواع عملگرها در جاوا</p> <p>ساختارهای کنترل و تکرار در جاوا</p> <p>مبانی برنامه‌نویسی شی‌گرا</p> <p>مبانی برنامه‌نویسی گرافیکی در جاوا</p> <p>متدها و توابع در کلاس‌ها و تولید اعداد تصادفی</p> <p>Generic ارائه‌ها و لیست‌های ارائه‌ای جنریک</p> <p>Exception Handling مدیریت حالات استثنائی در جاوا</p> <p>داده‌های شمارشی در جاوا</p> <p>در برنامه‌نویسی شی‌گرا Inheritance وراثت یا JLabel</p> <p>دستورهای ترسیمی تکمیلی، ترسیم تصادفی و کنترل</p> <p>در برنامه‌نویسی شی‌گرا Polymorphism چندریختی</p> <p>GUI طراحی و برنامه‌نویسی رابط‌های گرافیکی کاربری یا</p> <p>برنامه‌های گرافیکی و GUI بررسی کنترل‌های</p> <p>پاسخگویی به رویدادهای ماوس و پیاده‌سازی یک برنامه نقاشی</p> <p>پاسخگویی به رویدادهای صفحه‌کلید</p> <p>کادر انتخاب رنگ و کلاس ترسیم‌های گرافیکی توسعه‌یافته</p> <p>Java FX طراحی رابط‌های گرافیکی با</p> <p>رفرنس‌های تابعی در جاوا ۸ و پیاده‌سازی یک پروژه محاسباتی</p>	۰	۳۰
۲	<p>Android Studio تنظیمات اولیه برنامه</p> <p>TextView چینش عناصر در اندروید</p> <p>Button کاربرد رنگ‌ها و ابزار</p> <p>چرخه حیات اکتیویتی در اندروید</p> <p>منوها در اندروید</p> <p>در اندروید EditText کاربرد</p> <p>طراحی یک فرم برای ورود اطلاعات</p>	۰	۳۴



		<p>کاربرد Intent در اندروید GridLayout – ImageView</p> <p>کاربرد صوت و تصویر در اندروید</p> <p>دیالوگ در اندروید</p> <p>لیست‌ها در اندروید</p> <p>در اندروید Toast و پروژه شخصی سازی Toast کاربرد</p> <p>کاربرد ابزار RadioButton در اندروید</p> <p>کاربرد RatingBar در اندروید</p> <p>اختصاصی در اندروید Spinner ساده و طراحی کاربرد Spinner</p> <p>در اندروید Connect3 پروژه - ساخت بازی</p> <p>پروژه - ساخت ویوهای اختصاصی</p> <p>پروژه - ارتباط با اینترنت در اندروید</p> <p>در اندروید GPS پروژه - استفاده از</p> <p>پروژه - کار با سنسور اثر انگشت</p>
۶۴	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت اصول برنامه‌سازی در اندروید، اجزای اصلی برنامه‌های اندروید و ترتیب فراخوانی آن‌ها در برنامه‌ها
 طراحی لایه‌ها و ظاهر برنامه و مباحث طراحی گرافیکی
 شناخت ویجت‌های مختلف و ابزارهای آن
 نحوه ارتباط با اینترنت، ساخت ویوهای اختصاصی، دریافت اطلاعات مکانی کاربر، کار با سنسور اثر انگشت

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۸			جاشوا بلاچ	Effective Java
۱۳۹۳	ناقوس		حسین خوش رفتار منفرد - اعظم میرزایی	مرجع کامل برنامه‌نویسی Android
۱۳۹۶	دییگران تهران		حمیدرضا قنبری	آموزش کاربردی برنامه‌نویسی موبایل (بر اساس سیستم عامل اندروید) (سطح مقدماتی و پیشرفته)

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق یا کامپیوتر، حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط، حداقل یک سابقه تخصصی در حوزه شغلی، تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به رایانه و Pc Projector، ترجیحاً یک برد آموزشی میکروکنترلر جهت نمایش اجرای عملی پروژه‌ها، وایت برد

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی



۳-۱۹- درس ماژول‌های کاربردی الکترونیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: میکرو کامپیوتر ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی عملی و کاربردی با ماژول‌های پرکاربرد الکترونیکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	۳
۲	۳	۹
۳	۳	۰
۴	۳	۱۲
۵	۳	۱۲

		<p>عملکرد سنسورهای ماژولار مانند لودسل، سنسور لمسی، سنسور تشخیص شدت روشنایی، سنسور دما، ماژول سنسور گاز MQA، ماژول تشخیص حرکت PIR، سنسور تجمیعی دما و رطوبت، ماژول تشخیص رنگ، فشارسنج و سایر ماژول‌های مبتنی بر مبدل آنالوگ به دیجیتال مانند دسته بازی (جوی استیک)، ماژول‌های صفحه‌کلید خازنی و میکروفن خازنی</p> <p>اجری برنامه‌های کاربردی با سنسورهای معرفی شده</p> <p>تمرین‌های مرتبط با موضوع</p>	
۱۲	۳	<p>سایر ماژول‌های پرکاربرد از قبیل:</p> <p>عملکرد ماژول‌های قطب‌نما، اینرسی، تشخیص زاویه، سرعت زاویه‌ای، شتاب و سایر پارامترهای حرکتی</p> <p>عملکرد ماژول‌های حافظه از قبیل:</p> <p>راه‌انداز MMC/SD، کارت‌خوان میکرو SD</p> <p>عملکرد ماژول‌های فاصله‌سنج از قبیل ماژول تشخیص لیزری، ماژول فاصله‌سنج التراسونیک، ماژول حسگر مسافت مادون‌قرمز</p> <p>عملکرد ماژول‌های کنترل سرعت موتور به روش PWM، ماژول راه‌اندازی موتور پله‌ای</p> <p>تعریف تمرین و تحقیق‌های مرتبط با آشنایی و به کار بستن آموزش داده‌شده</p> <p>اجرای برنامه‌های کاربردی با معرفی شده</p>	۶
۰	۰	<p>تحقیق‌های کاربردی:</p> <p>تعریف پروژه‌های کاربردی خارج از کلاس درس در قالب تحقیق، شبیه‌سازی و اجرای عملی کار با ماژول‌های پرکاربردی که طی زمان آموزش این درس، فرصت آموزش آن‌ها فراهم نگردیده است و نیز ماژول‌هایی همچون اپتوکانتور، روتاری انکودر، سنسور ضربه، اثر هال، اسکنر بارکد، سوئیچ جیوه‌ای / Reed Switch و مانند آن.</p>	۷
۴۸	۱۶	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با نحوه کار انواع قطعات و ماژول‌های پرکاربرد الکترونیک و الزامات کار با آن‌ها و انواع ماژول‌های پرکاربرد و استفاده از آن‌ها را در پروژه‌های الکترونیکی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Arduino Applied: Comprehensive Projects for Everyday Electronics	Neil Cameron		Apress	۲۰۱۹
شناخت و نحوه اتصال سنسورهای صنعتی	علیرضا کشاورز با حقیقت		سها دانش	
پروژه‌ها و مدارهای حس‌گرهای الکترونیکی	فارست ام. میمز	امیررضا بانی شرکا	چرتکه	
یادگیری الکترونیک به زبان ساده با Arduino	Jody Culkin Eric Hagan	محمود خاوریان	کتابراه	۱۳۹۷
تکنیک‌ها و پروژه‌های کاربردی Raspberry PI	گروه مؤلفین نبض دانش		نبض دانش، آبدوس	۱۳۹۷
Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with ۶۵ Projects	John Boxall		No Starch Press	۲۰۱۳

دیتاشیت و کاتالوگ انواع ماژول‌های الکترونیکی
منابع مستقل موجود در کتابخانه‌های اینترنتی

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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق یا کامپیوتر، حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط، حداقل یک سابقه تخصصی در حوزه شغلی
تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
تجهیزات سخت‌افزاری: حداقل ۸ برد آموزشی موضوع آزمایشگاه به همراه ۱ برد پشتیبان و انواع ماژول‌های مرتبط با سرفصل آزمایشگاه به تعداد کافی جهت اجرای عملی / ۸ عدد رایانه جهت برنامه‌ریزی بردها/ سیستم نمایش عمومی (پروژکتور)، وایت برد، شبکه کامپیوترها
تجهیزات نرم‌افزاری: نرم‌افزارهای واسط برنامه‌نویسی و برنامه‌ریزی برد و نرم‌افزار مدیریت شبکه

روش تدریس و ارائه درس
سخنرانی، تمرین و تکرار، اجرای آزمایشگاهی، پروژه‌ای، شبیه‌سازی، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون هفتگی، آزمون عملی میانی و پایانی، ارائه پروژه (شبیه‌سازی/ تحقیق / ساخت و ...)، گزارش کار

۳-۲۰- درس آزمایشگاه میکرو کامپیوتر ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: میکرو کامپیوتر ۲

هدف کلی درس: انجام پروژه‌های عملی با میکروکنترلر های ۳۲ بیتی با هسته میکروکنترلر ARM

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۰	۳
۲	۰	۹
۳	۰	۹
۴	۰	۳
۵	۰	۳
۶	۰	۱۲
۷	۰	۳
۸	۰	۶
	۰	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت نحوه کار با انواع قطعات و ماژول‌های پرکاربرد الکترونیک و الزامات کار و کاربرد آن‌ها در پروژه‌های الکترونیکی

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
میکروکنترلر ARM سری LPC1۱۱۴	محمد مهدی صفی		دیاگران
مرجع کامل میکروکنترلر های STM۳۲	محمد ارکانی		نیاز دانش
مرجع کاربردی میکروکنترلر های ARM (سری AT۹۱)	بهزاد سلطانیان همت		قدیس
Atmel ARM Programming for Embedded Systems	Shujen Chen, Eshragh Ghaemi, Naimis		MicroDigitalEd ۲۰۱۷
Beginning STM۳۲	Warren Gay		Apress ۲۰۱۸

منابع مستقل موجود در کتابخانه‌های اینترنتی
تألیف کتب جدید توسط دانشگاه فنی و حرفه‌ای

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق یا کامپیوتر، حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط، حداقل یک سابقه تخصصی در حوزه شغلی، تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس نظری مجهز به رایانه و Pc Projector، ترجیحاً یک برد آموزشی میکروکنترلر جهت نمایش اجرای عملی پروژه‌ها در کلاس

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، اجرای آزمایشگاهی، پروژه‌ای، شبیه‌سازی، نمایش فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی و ارائه پروژه

۳-۲۱- درس آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مدارهای پالس و دیجیتال

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



هدف کلی درس: درک عملکرد پاسخ مدارهای الکترونیکی و تحریک‌های ناگهانی متناوب و نا متناوب

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۰	۶
۲	۰	۳
۳	۰	۳
۴	۰	۳
۵	۰	۳
۶	۰	۶
۷	۰	۳
۸	۰	۳
۹	۰	۶
۱۰	۰	۶
۱۱	۰	۳
۱۲	۰	۳
	۰	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک و مشاهده پاسخ گذاری مدارها و سوئیچ‌های الکترونیکی به تحریک‌های ناگهانی، شناخت انواع مولتی و ویراتورها، روش‌های تبدیل سیگنال‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تکنیک پالس و مدارهای دیجیتال	محمود تابنده		دانشگاه صنعتی شریف	ویرایش دوم ۱۳۹۰
Digital Integrated Circuit	THOMAS A. DEMASSA		ZACK CICCONE	
مدارهای پالس و دیجیتال	محمد احدی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	
مدارهای مجتمع دیجیتال	جان ام رابی	داریوش شیری	انتشارات نص	



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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد در گرایش‌های برق، ترجیحاً دارای ۳ سابقه کار عملی با مدارهای پالس و دیجیتال در صنعت

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
آزمایشگاه، تجهیزات اندازه‌گیری الکتریکی

روش تدریس و ارائه درس
انجام آزمایش‌ها و توضیح دقیق شکل موج‌ها در حین انجام آزمایش‌ها

روش سنجش و ارزشیابی درس
دادن پروژه‌های عملی مرتبط با مباحث آزمایشگاه به دانشجویان، تشویق دانشجویان به تهیه دستور کار آزمایش‌های مرتبط با مباحث مرتبط با مدارهای پالس و دیجیتال، آزمون عملی

۳-۲۲- درس مباحث ویژه در الکترونیک

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -



هدف کلی درس: کسب دانش فنی و تخصصی الکترونیک با توجه به نیاز، بافت صنعتی و شرایط اقلیمی استان یا منطقه

الف- سرفصل آموزشی

ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۳۲	۳۲	یکی از مباحث علم روز الکترونیک با محوریت مهارت در راستای الکترونیک به صورت تئوری و شبیه‌سازی تدریس شود انتخاب موضوع با تصویب گروه آموزشی و با توجه به نیازهای آموزش صنعت الکترونیک در منطقه‌ای که دانشکده یا آموزشکده در آن قرار دارد انتخاب می‌شود.
		موضوع انتخاب شده حتماً باید مهارتی و کاربردی باشد.
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

به‌کارگیری دانش فنی و تخصصی الکترونیک با توجه به نیاز، بافت صنعتی و شرایط اقلیمی استان یا منطقه.

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استفاده از آخرین مراجع و استانداردها				

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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناس ارشد الکترونیک با حداقل ۳ سال سابقه فعالیت در ارتباط با موضوع تخصصی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به رایانه، اینترنت ویدئو پروژکتور، اینترنت و رایانه

روش تدریس و ارائه درس
مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، اجرای پروژه پژوهشی، تعاملی، فعالیت خارج از ساعات درسی
فعالیت‌های کلاسی به صورت تعاملی بوده و در کلاس درس دانشجویان باید فعال باشند و در تمام مباحث در قالب ترجمه فردی در کلاس و خارج از ساعات درسی، بحث و گفت‌وگو، توضیحی و ارائه مطالب مشارکت کنند.

روش سنجش و ارزشیابی درس
در نظر گرفتن تمرینات کلاسی، تمرین شبیه‌سازی، ارائه تحقیق، آزمون پایان ترم

۳-۲۳- درس مدیریت انرژی تجدید پذیر

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با اهمیت انرژی در اقتصاد جهانی و ایران، توسعه انرژی‌های تجدید و نقش آن در توسعه پایدار، روش‌های ارزیابی سرمایه‌گذاری پروژه، ارتباطات پیچیده سیستم انرژی و تبیین روش تحلیل و ارزیابی مهم‌ترین پارامترهای فنی، اقتصادی و نهادی مؤثر بر توسعه بخش انرژی



الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر انرژی‌های تجدید پذیر جهان و ایران و اهمیت به‌کارگیری آن‌ها نظیر: - انرژی خورشیدی - انرژی باد - زیست انرژی - انرژی زمین‌گرمایی - انرژی هیدروژن و پیل‌های سوختی - انرژی برق‌آبی (هیدرو الکتریسیته) - انرژی امواج دریا	۶	-
۲	مدیریت انرژی و انواع آن: - مفاهیم اولیه اقتصاد انرژی - عرضه و تقاضای انرژی - اهمیت اقتصادی و اجتماعی انرژی	۶	-
۳	ممیزی انرژی: - روش‌های ممیزی انرژی - تعرفه‌های خدمات انرژی	۴	-
۴	ذخایر انرژی در جهان و ایران: - نگاهی به وضعیت تولید و مصرف منابع انرژی - و بر سیاست‌گذاری‌های انرژی در ایران و جهان	۳	-
۵	سیستم‌های برق خورشیدی: - ساختار، مبانی و کاربردهای سلول‌های خورشیدی - معرفی ساختار صفحات خورشیدی، مبدل‌های الکترونیک قدرت	۴	-
۶	اندازه‌گیری، مانیتورینگ و هدف‌گذاری انرژی سیستم‌های پایش و مدیریت هوشمند انرژی	۳	-

۷	مدیریت انرژی در سیستم‌های الکتریکی ممیزی انرژی الکتریکی (سیستم‌های روشنایی، موتورهای الکتریکی)	۳	-
۸	مدیریت انرژی در ساختمان‌ها ممیزی انرژی ساختمان	۳	-
۹	شبیه‌سازی پروژه‌های ارائه‌شده با نرم‌افزارهای مدیریت انرژی مانند سیلواکو - SCAPS نرم‌افزارهای مرتبط		
جمع			



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت اهمیت انرژی در اقتصاد جهانی و ایران، توسعه انرژی‌های تجدید و نقش آن در توسعه پایدار، روش‌های ارزیابی سرمایه‌گذاری پروژه، ارتباطات پیچیده سیستم انرژی و تبیین روش تحلیل و ارزیابی مهم‌ترین پارامترهای فنی، اقتصادی و نهادی مؤثر بر توسعه بخش انرژی

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۳	جهاد دانشگاهی (دانشگاه اصفهان)		آرش شاهین	مدیریت انرژی
۱۳۸۸	شرکت هزاره سوم اندیشه		رقیه لطفی سورنا ستاری حامد حوری جعفری	ممیزی انرژی در سیستم‌های ساختمانی
۱۳۹۵	نور علم	مجتبی بهمنی	Subhes C. Bhattacharyya	اقتصاد انرژی: مفاهیم، دیدگاه‌ها، بازارها و حاکمیت
۱۳۹۰	موسسه همایش صنعت / شرکت هزاره سوم اندیشه		محسن مشایخی سورنا ستاری عقیل براتی ملایری حامد حوری جعفری	جنبه‌های کلی مدیریت و ممیزی انرژی
۲۰۱۲	Fairmont Press		S. Doty and W. C. Turners	Energy Management Handbook
۲۰۱۶	Routledge		Roy L. Nersesian	Energy Economics: Markets, History and Policy
۲۰۱۷	Springer-Verlag Berlin Heidelberg		Peter Zweifel Aaron Praktijnjo Georg Erdmann	Energy Economics

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد انرژی یا برق یا اقتصاد یا مهندسی صنایع با ۳ سال سابقه کار تخصصی و تجربی در زمینه انرژی تجدید پذیر

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس



کلاس استاندارد، وایت برد، ویدئو پروژکتور، رایانه، نرم‌افزار مرتبط با HSE، تجهیزات موردنیاز برای انجام آزمایش‌ها

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملکردی-آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...)، آزمون پایان‌ترم

۳-۲۴- درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: کسب توانایی تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه زمان و فرکانس

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
نظری	عملی	
۳	۳	مقدمه‌ای بر انواع سیستم‌ها و سیگنال‌ها، مقدمه‌ای بر مدل‌سازی سیستم‌های فیزیکی مختلف همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری
۴	۴	تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه زمان همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری
۵	۵	تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه فرکانس همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری
۸	۸	پاسخ ضربه، انتگرال کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و قدرت، مدولاسیون و قضیه نمونه‌برداری همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری
۶	۶	تجزیه و تحلیل سیستم‌های LTI «پیوسته و گسسته»، تحلیل سیستم‌ها با استفاده از تبدیل لاپلاس همراه با مثال و شبیه‌سازی نرم‌افزاری
۶	۶	تبدیل Z، تحلیل سیستم‌های گسسته با به‌کارگیری تبدیل Z
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه زمان و فرکانس
--

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Signal and Systems	A.V. Oppenheim A.S.Willsky	پرویز جبه دارمارالانی بهمن زنج	دانشگاه تهران	۱۳۹۱
تجزیه و تحلیل سیگنال‌ها و سیستم‌ها	مهدی تقدسی		دانشگاه صنعتی خواجه نصیر	۱۳۹۷
سیگنال و سیستم	آناند کومار	محمد اسماعیل کلانتری	صفار	۱۳۹۵

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کنترل یا الکترونیک یا قدرت

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد، وایت برد

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی- عملکردی، آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و ...)، آزمون پایان‌ترم



۳-۲۵- درس نرم افزارهای طراحی سه بعدی

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی عملی و کاربردی با یکی از نرم افزارهای طراحی سه بعدی و برش لیزری از قبیل CorelDraw, AutoCAD, SolidWorks, Adobe Illustrator و مانند آن‌ها جهت طراحی و ساخت قالب، جعبه و پاکت با دستگام برش لیزری



الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مروری بر نقشه‌کشی صنعتی، ترسیم برش و ترسیم تصویر مجسم، مباحث پایه گرافیک و آشنایی با مفهوم شابلون و روش‌های ساخت انواع شابلون و ...	۵	۰
۲	محیط نرم‌افزار، تنظیمات صفحه نرم‌افزار و استفاده از ابزار ترسیم پایه جهت ترسیم اشکال، روش‌های انتخاب، انتقال، کپی کردن، حذف، تغییر مقیاس، چرخش و مانند آن. همچنین، شناخت فرمت‌های Vector و خصوصیات آن‌ها	۳	۶
۳	ابزارهای نرم‌افزار از قبیل فرمان‌ها ترکیبی خطوط راهنما، تنظیمات ضخامت خطوط / ابزارهای ترسیم خط و پر کردن اشکال از رنگ، ایجاد رنگ‌های طیفی، بافت و ... / درج متن و مدیریت متن، تبدیل متن به شکل، آشنایی با ابزارهای کمک ویرایشی / ابزارهای خطوط متصل‌کننده و ابزارهای اندازه‌گیری طول و زاویه	۶	۶
۴	ابزارهای نرم‌افزار از قبیل رنگ‌آمیزی مانند پالت‌های رنگ (Color Palettes)، مدل‌های گرافیکی، پرکننده یکنواخت (Uniform Fill)، پرکننده غیریکنواخت (Fountain Fill)، الگوهای دورنگ (۲-color)، الگوهای تمام‌رنگ (Full Color) و الگوهای Bitmap بررسی دستورات مربوط به تبدیل object به Bitmap و برعکس و توانایی انجام عملیات چاپ، آموزش آماده‌سازی فایل جهت برش لیزر و تبدیل فرمت جهت حکاکی و استخراج برنامه ماشین‌کاری از نرم‌افزار انجام پروژه طراحی قطعات ساده و مونتاژ آن در نرم‌افزار و استخراج نقشه ساخت برنامه‌نویسی با استفاده از دستورات G-code و M-Code	۹	۹
	نرم‌افزار Laser Work در قالب آشنایی با محیط نرم‌افزار، مدیریت نما، روش ایجاد اشیا، بهینه‌سازی و آماده‌سازی برای حکاکی	۳	۳
۵	اجرای پروژه‌های طراحی جعبه‌های چندوجهی، جعبه‌های بازشو، لولایی متناسب با تجهیزات الکترونیکی	۶	۸
	جمع	۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت یکی از نرم‌افزارهای طراحی سه‌بعدی و برش لیزری و به‌کارگیری آن

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
CorelDRAW ۲۰۲۰ - Training Book with many Exercises	Peter Schiessl		
CorelDraw Training For Laser Cutting Machines With Many Examples	Abdulkadir Kaşoğlu		
اصول طراحی مهندسی با Solidworks	مبین متقی پور		شریف کدکم ۱۳۹۷
آموزش جامع Adobe Illustrator CC ۲۰۱۸	سید بهزاد عطیفه پور		کانون نشر علوم ۱۳۹۷
کاربر CorelDRAW - کورل دراو	محمد عباسی		دیب‌اگران و آموزش و پرورش ۱۳۹۹

انواع محتوای آموزشی بروز مرتبط با نرم‌افزارهای مربوط به طراحی سه‌بعدی و برش لیزری

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

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق یا کامپیوتر، حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط، حداقل یک سابقه تخصصی در حوزه شغلی، تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه مجهز به رایانه، Pc Projector و نرم‌افزار بروز طراحی سه‌بعدی به‌روز

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کارگاهی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، ارائه پروژه ساخت، آزمون پایان‌ترم

۳-۲۶- درس تجهیزات الکترونیکی هوشمند

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی عملی و کاربردی با تجهیزات الکترونیکی هوشمند

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۳۲	۳۲	<p>تجهیزات الکترونیکی هوشمند رایج از قبیل تلفن‌های همراه هوشمند، تلویزیون‌های نسل جدید، گیرنده‌های دیجیتال، تجهیزات هوشمند سازی ساختمان، درب‌های اتوماتیک، تجهیزات امنیتی مانند آشکارسازها، دوربین مداربسته، برق اضطراری (UPS)، تجهیزات هوشمند سازی مدارس، برد کنترلر آسانسور، آیفون تصویری و مانند آن می‌باشد که تخصص در تحلیل، تعمیر و نگهداری آن‌ها می‌تواند در جذب شدن دانشجوی به بازار کار مؤثر باشد. در ادامه به سرفصل تعدادی از موضوعات پیشنهادی اشاره می‌گردد:</p> <p>خانه هوشمند: مفهوم خانه هوشمند / مفهوم و قابلیت سیستم مدیریت ساختمان (BMS) / عناصر، ابزارها، سنسورها و فنآوری‌های خانه هوشمند / فنآوری‌های ارتباطی خطوط برق / فنآوری‌های بی‌سیم با برد کوتاه / سیم‌کشی سیستم هوشمند ساختمان / انجام پروژه‌های طراحی، شبیه‌سازی و ساخت</p> <p>تلفن‌های همراه و تبلت: اجزاء و قطعات تشکیل دهنده / ابزارها و تجهیزات اندازه‌گیری مورد استفاده / نقشه‌خوانی / اصول و مهارت‌های تعمیر / اصول عیب‌یابی / نرم‌افزارهای مرتبط و روش‌های نصب برنامه / لحیم‌کاری، تعویض LCD، پاک کردن حافظه (فلش)، تعویض قطعات و مازول‌های تلفن همراه</p> <p>تلویزیون‌های نسل جدید: استانداردهای تلویزیونی، تلویزیون‌های LCD، پلاسما، LED، فنآوری‌های نمایش، اصول عیب‌یابی، ابزارهای اندازه‌گیری و تعمیر، عیب‌گذاری و برطرف نمودن ایرادات</p> <p>سیستم‌های نظارتی، حفاظتی و امنیتی خانگی: ابزارها و تجهیزات نظارتی، حفاظتی و امنیتی رایج مانند دوربین مداربسته، اعلام حریق، درب اتوماتیک، درب بازکن تصویری، اعلام سرقت خودرو موارد مشابه، طراحی سیستم امنیتی برای فضاهای مختلف، بررسی و ارزیابی مدل‌های مختلف تجهیزات و تعیین تمایزها با لحاظ مدل تجاری</p> <p>سایر تجهیزات هوشمند با توجه به پتانسیل بازار کار به تشخیص مدرس و با تأیید گروه آموزشی</p>
۳۲	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با اصول کارکرد یک تجهیز الکترونیکی جدید رایج در بازار و قادر به طراحی اولیه، تعمیر و نگهداری آن

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
سیستم‌های هوشمند ساختمان (دوره مقدماتی KNX)	KNX	حبیب اله نیکنامی - سیف‌الله نیکنامی	یزدا
کامل‌ترین مرجع خانه‌های هوشمند (به انضمام آموزش نرم‌افزار پروتکل‌های KNX و (S-BUS)	حسین اعلم شاهی- هادی رسولیان- رضا پاشایی- میلاد حنیفه پور- حسن باقر زاده- سینا شیرینی		عبادی- علمیران ۱۳۹۸
طراحی و ساخت پنل‌های هوشمند ساختمانی	جلال رحمانی راد		انتشارات آفتاب گیتی ۱۳۹۷
هوشمند سازی مدارس از طراحی تا عملیات	علیرضا بادله- سپیده دیلمی کناری		دییگران تهران ۱۳۹۷
کتاب آبی تعمیرات موبایل: سخت‌افزار، نرم‌افزار، تبلت‌ها و گوشی‌های هوشمند	مهدی کاردان		آفرنگ ۱۳۹۹
کتاب جامع آموزش تخصصی تعمیرات موبایل و تبلت: سخت‌افزار، نرم‌افزار، تبلت‌ها و گوشی‌های هوشمند	سعید مهدوی		بهار دخت ۱۳۹۹
مرجع کامل علمی و کاربردی سیستم‌های نظارتی، حفاظتی و امنیتی	عبدالله رضایی - شهرام شعبان‌تبار		ادبستان- آی‌لار ۱۳۹۳



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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق، حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط، حداقل یک سابقه تخصصی در حوزه شغلی، تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه مجهز به رایانه، Pc Projector و ملزومات آموزش تجهیز الکترونیکی مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کارگاهی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون پایان‌ترم، آزمون عملی و ارائه پروژه طراحی و ساخت



۳-۲۷- درس شبکه‌های مخابرات داده

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با نرم‌افزارهای شبکه‌های انتقال داده

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	اجزای اصلی شبکه‌های کامپیوتری انواع شبکه بر اساس موقعیت جغرافیایی انواع توپولوژی ساختار لایه‌ای شبکه انواع مدل‌های شبکه مدل OSI مدل TCP/IP، معماری اینترنت	۴	-
۲	لایه فیزیکی رسانه‌های انتقال داده انواع کابل و کانکتور در شبکه کابل کواکسیال کابل زوج به هم تابیده‌شده کابل فیبر نوری تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال تبدیل سیگنال دیجیتال به دیجیتال VoIP نسبت سیگنال به نویز فناوری بیسیم و ماهواره ساختار تلفن ثابت و ADSL فیبر در خانه FTTH، ساختار SONET انواع سوئیچینگ شبکه	۱۱	-
۳	لایه پیوند داده‌ها کنترل جریان دسترسی چندگانه فریم بندی محاسبه ظرفیت و بهره‌وری کانال پنجره لغزان	۶	-

		روش‌های مدیریت و تشخیص خطا Selective-Repeat و Go-Back-N مثال‌هایی از لایه پیوند داده‌ها، HDLC و ATM	
	۲	شبکه‌های با دسترسی چندگانه لایه MAC پروتکل ALOHA تحلیل استاندارد IEEE 802	۴
	۲	الگوریتم‌های کنترل ازدحام اصول کنترل جریان روش‌های انتها-به-انتها و پرش-به-پرش	۵
-	۶	شبکه‌های بی‌سیم استاندارد IEEE 802.11 تلفن همراه GSM, 3G, LTE مروری بر سیستم‌های 4G و 5G شبکه‌های نسل آینده	۶
۳۲	-	شبیه‌سازی مثال در سیمولاتور و ارائه تکلیف و پروژه مناسب در این زمینه	۷
۳۲	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

۴G، 5G و درک سیستم‌های GSM ساختارهای مراکز تلفن ثابت و همراه، تحلیل فناوری بیسیم و ماهواره
--

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۷	نص	علیرضا زارع- پدرام حسین پور- احسان ملکیان	اندرو تنباوم	شبکه‌های کامپیوتری ج اول
۲۰۰۱	Addison-Wesley		J. F. Kurose	Computer Networking – a top down approach featuring the Internet
۲۰۰۵	Pearson Education,		W. Stallings,	Wireless Communications and Networks
۲۰۰۳	Mc Graw-Hill		A. Leon-Garcia	Communication Networks: Fundamentals, Concepts and Key Architectures

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق، حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط، حداقل یک سابقه تخصصی در حوزه شغلی، تسلط کامل به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط، تسلط به زبان انگلیسی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، حل مسئله و شبیه‌سازی کامپیوتری با نرم‌افزارهای مناسب

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به Pc Projector و کامپیوتر، وایت برد

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون پایان‌ترم، آزمون عملی، تکالیف و شبیه‌سازی کامپیوتری



۳-۲۸- درس نرم افزارهای کاربردی در الکترونیک

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: مدارهای الکتريکی ۲

هدف کلی درس: آشنایی با نرم افزارهای تخصصی الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	متلب و سیمولینک: نرم افزار متلب - سیمولینک سیستم ها و شیوه نمایش آن ها معرفی مفهوم شبیه سازی	۰	۴
۲	سیمولینک: نحوه فراخوانی سیمولینک کتابخانه عناصر و المان های موجود در سیمولینک ایجاد یک مدل در محیط سیمولینک اجرای مدل و ذخیره سازی آن سیمولینک Help توضیحاتی در مورد فراخوانی مدل های آماده شبیه سازی چند مثال مختلف در سیمولینک	۰	۴
۳	بلوک ها در سیمولینک و معرفی بلوک های کاربردی مختلف: تعریف بلوک در سیمولینک و کاربرد آن ایجاد تغییرات بر روی اطلاعات بلوک ها حق تقدم بلوک ها در هنگام شبیه سازی ایجاد تغییرات بر روی نمای بلوک ها	۰	۴
۴	سیگنال ها در سیمولینک و کار با آنها: سیگنال ها در سیمولینک ابعاد سیگنال ها کار با بلوک های مرتبط با سیگنال ها تغییر برخی از ویژگی های سیگنال ها انواع سیگنال ها فراخوانی سیگنال ها	۰	۴
۵	زیرسیستم ها: ایجاد زیرسیستم در شبیه سازی ها	۰	۴

		ایجاد نقاب برای زیرسیستم‌ها تغییرات بر روی آیگون نقاب تغییرات بر روی پارامترهای نقاب	
		حل معادلات ریاضی در سیمولینک: حل معادلات ریاضی در سیمولینک حل معادلات درجه بالا حل معادلات غیرخطی حل معادلات چند معادله - چند مجهول	۶
۴	۰	مدل‌سازی چندگانه سیستم‌ها: مدل‌سازی چندگانه سیستم‌ها در سیمولینک مدل‌سازی با بلوک‌های استاندارد در متلب (بلوک فضای حالت) SS مدل فضای حالت یا در متلب (بلوک تابع تبدیل) tf مدل تابع تبدیل یا همان در متلب (قطب و. صفر) Zpk مدل تابع با صفر و قطب یا همان	۷
۴	۰	مسائل کنترلی در سیمولینک: مسائل کنترلی در سیمولینک نمایش پاسخ ضربه، پله و رمپ در سیستم‌های مختلف و دیگر کنترل‌کننده‌های مرتبط با آن PID کنترل‌کننده تأخیر و اشباع در سیستم‌های کنترلی کتابخانه‌های کنترلی مختلف موجود در سیمولینک	۸
۴	۰	منطق فازی و سیمولینک: منطق فازی کتابخانه فازی در سیمولینک طراحی کنترل‌کننده فازی بلوک کنترل‌کننده فازی همراه با نمایشگر اعمال منطق فازی در محیط سیمولینک و نشان دادن یک مثال از فازی در سیمولینک	۹
۴	۰	شبیه‌سازی سیستم‌های پیوسته، گسسته و هایبریدی: شبیه‌سازی سیستم پیوسته شبیه‌سازی سیستم گسسته شبیه‌سازی سیستم هایبرید $Discrete Blocks$ معرفی بلوک‌های مربوط به کتابخانه	۱۰
۴	۰	کتابخانه $User-defined Functions$: $Chua$ سیستم اسیلاتور با کد $Chua$ شبیه‌سازی سیستم با بلوک‌های موجود در کتابخانه $Chua$ شبیه‌سازی سیستم	۱۱
۴	۰	ارتباط بین متلب و سیمولینک:	۱۲



		ارتباط بین متلب و سیمولینک فراخوانی مسائل مربوط به سیمولینک از طریق متلب کار کردن بر روی خروجی‌های سیمولینک در محیط متلب از سیمولینک و فراخوانی مدل‌های سیمولینک m-Fil فراخوانی
		شیوه حل مسائل در سیمولینک: تنظیمات مربوط به حل‌کننده معادلات در سیمولینک Model Configuration Parameters پنجره انواع روش‌های حل معادلات موجود در سیمولینک حل‌کننده‌های با گام زمانی ثابت حل‌کننده‌های با گام زمانی متغیر حل‌کننده‌های پیوسته و گسسته زمان نمونه‌برداری
۱۲	۰	تولباکس پردازش تصویر: خواندن و نوشتن فایل‌های تصویری در متلب کاربرد و پردازش هیستوگرام تصاویر دیجیتال در متلب تبدیلات و فیلترهای حوزه مکان برای پردازش تصویر در متلب تبدیلات و فیلترهای حوزه فرکانس برای پردازش تصویر در متلب حذف نویز و اصلاح تصاویر در متلب تبدیل هاف و روش‌های تشخیص خط و نقطه در متلب
۶۴	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شبیه‌سازی مدارات الکترونیکی، شناخت بلوک‌های کاربردی در سیمولینک، حل معادلات ریاضی در سیمولینک، مدل‌سازی چندگانه سیستم‌ها، کار با تولباکس پردازش تصویر

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
SIMULINK مرجع کاربردی MATLAB در نرم‌افزار	علی‌اکبر داستان پور - محمد فتحی		دانشگاهی کیان	۱۳۹۲
پردازش تصویر دیجیتال با زبان MATLAB	رافائل گونزالس - ریچارد دیوجین وودز - استیون ال ادینز	عین الله جعفر نژادقمی	علوم رایانه	۱۳۹۸
آنالیز و طراحی سیستم‌های کنترل به کمک MATLAB	مرتضی شرفی - عبدالحسین ایوبی		آترا	۱۳۹۳

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق مسلط به MATLAB SIMULINK

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

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

روش تدریس و ارائه درس

توضیح محتوا و دستورات در محیط برنامه‌نویسی با ویدئو پروژکتور، تعریف یک پروژه متناسب با زمان
تفہیم و کاربرد صحیح دستورات در پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون‌های پایان‌ترم و میان‌ترم
بر اساس حل مسئله، انجام کار در محیط‌های برنامه‌نویسی و تجزیه و تحلیل درست یک پروژه بر اساس معیارهای استاندارد



۳-۲۹- درس اپتیک و کاربردهای آن

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با اصول اولیه علم نور و اپتیک و با ادوات پرکاربرد نوری در حوزه مخابرات و شبکه به همراه کاربرد آن‌ها و دستورالعمل‌های آزمون، پارامترها، روش‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری و سایر ابزارآلات دقیق جهت تست و ارزیابی نوری و سایر شبکه‌های نوری و فناوری‌های نوین



الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اصول اولیه علم نور و اهمیت روزافزون آن در صنایع مختلف به صورت مختصر آشنا می‌شود و انگیزه لازم برای پیگیری درس را به دست می‌آورد.	۱,۵	-
۲	فیبر نوری: یادگیری ساختمان اساسی فیبرهای نوری شامل فیبرهای نوری تک مد و چند مد، پارامترهای تلفات و انواع آن، پاشش در فیبر نوری، طول موج قطع فیبر نوری، قطر میدان مد، روزنه عددی، پهنای باند فیبر نوری، سیر تحول نسل‌های فیبر نوری، نگاهی به فیبرهای آینده و کاربردهای فیبر نوری در مصارف مخابراتی و غیر مخابراتی، فناوری ساخت فیبرهای نوری شامل روش‌های ساخت، فرآیند کشش و مقایسه آن، مشخصات فنی فیبر نوری، دستورالعمل‌های آزمون پارامترها، روش‌ها و سیستم‌های اندازه‌گیری دقیق فیبرهای نوری و دستگاه‌های آن‌ها	۱,۵	۱۱
۳	تولید انواع فیبر نوری: شامل نحوه تولید کابل‌ها و تقسیم‌بندی کاربردی کابل‌های نوری و عناصر تشکیل‌دهنده کابل‌های نوری، مقایسه کابل‌های نوری با کابل مسی، مشخص نمودن پارامترهای فیبر نوری، روش‌های اندازه‌گیری کابل‌های نوری و بسته‌بندی کابل‌های تولیدی به همراه شناسه گذاری آن‌ها	۲	۱۲
۴	فیبرهای جبران ساز پاشش: ساختار جبران ساز پاشش توسط DCF و استفاده آن در شبکه‌های WDM، فیبرهای حوزه دار، فیبرهای CSF، فیبرهای براگ دار بیومی و رامان و بهره‌گیری از پراکندگی‌ها در فیبرهای نوری در ساخت و تولید دستگاه‌های اندازه‌گیری	۲	-
۵	تقویت‌کننده‌ها در فیبرهای نوری: میزان تقویت‌کننده اریومی (EDFA)، دسته نوری تقویت‌کننده‌ها، انواع تقویت‌کننده‌های نوری به همراه مشخصات فنی فیبرهای تقویت‌کننده	۱,۵	۲,۵
۶	تضعیف‌کننده‌ها در فیبر نوری:	۱,۵	۲

		پارامترهای تضعیف‌کننده‌ها، کاربرد تضعیف‌کننده‌ها، ساختار تضعیف‌کننده‌ها، مشخصات فنی تضعیف‌کننده‌ها.	
۷,۵	۱,۵	اتصال‌گرهای فیبر: روش‌های اتصال فیبر نوری، اتصال‌های فیبر به فیبر، انواع اتصال‌گرها در مخابرات نوری، روش‌های مونتاژ اتصال‌گرها، کاربرد پارامترهای اتصال‌گرها،	۷
		مالتی‌پلکسرها در مخابرات نوری: انواع مالتی‌پلکسرها، مشخصات و تفاوت سیستم‌های DWDM, CWDM و کاربرد آن در شبکه‌ها و مخابرات نوری	۸
۱۰	۳	طراحی و ادوات شبکه و سیستم FTTH: مقدمه‌ای برای ساخت آینده‌ای روشن برای افزایش پهنای باند، توصیف ساختار شبکه FTTH، تجهیزات و برنامه‌ریزی شبکه FTTH، تجهیزات اکتیو شبکه PON، اشتراک‌گذاری زیرساختی مؤلفه‌های شبکه‌ای زیرساختی، کابل‌کشی و زیرساخت FTTH، تکنیک‌های استقراری، مستندات شبکه، استانداردها و فرآیندها در FTTH	۹
۴۸	۱۶	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم در حوزه ساختارهای لیزری و نوری در مخابرات صورت عمومی، شناخت ادوات و تجهیزات مخابرات نوری و موارد عملیات تست و ارزیابی‌ها بر دستگاه‌های نظارتی برابر استانداردها و کاربردها و فناوری‌های نوین نوری

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فیبر نوری	فرامرز اسمعیلی	پژوهشکده فناوری اطلاعات	چکامه	۱۳۹۳
Introduction to Fiber Optics	John Crisp		Newnes	۲۰۰۱
استانداردها در فیبر نوری	انجمن فنی ۸۶ فیبر نوری متشکل از IEEE, ITU-T Iso, Tcl, Cenelec در سایه انجمن‌های FTTH در مراکز آموزشی مخابرات کشور برگرفته از کتاب ITU-T با عنوان فیبرها و کابل‌ها و سیستم‌های نوری			۱۳۹۷
FTTH Handbook	مایکل فیشر از انجمن FTTH اروپا			چاپ هفتم ۲۰۱۸

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های برق

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد دارای وایت برد ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



۳-۳۰- درس مدارهای فرکانس بالا

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: الکترونیک ۳

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



هدف کلی درس: آشنایی با مدارهای الکترونیک RF، تحلیل و طراحی آن‌ها و کاربرد این مدارها در دستگاه‌های مخابراتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	انواع مدارات تشدید و تزویج	۲	۱
۲	تقویت‌کننده‌های سیگنال کوچک (گین بالا و کم نویز) - نحوه تحلیل و طراحی تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری با استفاده از مدل ماتریسی فرکانس بالا (۴ جلسه)	۴	۴
۳	عملکرد غیرخطی ادوات الکترونیکی RF، رفتار ترانزیستور در حالت سیگنال بزرگ، کاربرد مدارهای ترانزیستوری در رژیم غیرخطی، روش‌های کاهش غیرخطی مدارهای ترانزیستوری و استفاده از آن در مد خطی	۳	۳
۴	نوسان‌سازهای خطی و غیرخطی، نحوه تحلیل و طراحی نوسان‌سازهای سینوسی مرسوم (شیفت فاز، هارتلی، کولپیتس و غیره)	۴	۴
۵	مخلوط‌کننده‌های فرکانسی و همزن‌ها، تحلیل و طراحی آن‌ها، کاربردهای میکسرهای فرکانسی در سیستم‌های مخابراتی	۴	۴
۶	مدولاتورها و دمدولاتورهای (آشکارساز) مبتنی بر مدولاسیون دامنه AM و معرفی مدارها و ماژول‌های پرکاربرد برای این نوع مدولاتورها و دمدولاتورها	۴	۴
۷	مدولاتورها و دمدولاتورهای مبتنی بر مدولاسیون فاز و فرکانس (PM و FM) و معرفی مدارهای مورد استفاده برای این نوع مدولاسیون و دمدولاسیون، معرفی‌های آی‌سی‌های پرکاربرد برای تولید مدولاتور و دمدولاتورهای PM و FM	۴	۴
۸	نرم‌افزارهای طراحی و شبیه‌سازی مدارها و سیستم‌های فرکانس بالا، انجام مثال‌های طراحی و شبیه‌سازی در نرم‌افزار دستگاه‌های آزمایشگاهی فرکانس بالا از قبیل اسیلوسکوپ‌های فرکانس بالا، اسپکتروم آنالایزرها و سایر المان‌های آزمایشگاهی	۷	۷
	جمع	۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تحلیل، طراحی، شبیه‌سازی و ساخت زیرسیستم‌ها و مدارهای مخابراتی در فرکانس‌های رادیویی از قبیل اسیلاتورها، میکسرهای فرکانسی، تقویت‌کننده‌های کم نویز، حلقه‌های قفل فاز، تقویت‌کننده‌های توان، مدولاتورها و دی مدولاتورها و فرستنده‌ها و گیرنده‌ها

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۱			Behzad Razavi	RF Mocroelectronics
۲۰۱۷			Clarke and Hess	Communication circuits: analysis and design
			Jack R.Smith	Modern communication circuits
			Herbert L. Krauss	Solid-state radio engineering
			Donald O. Pederson & Kartikeya Mayaram	Analog integrated circuits for communication
۱۳۹۲	نص		عبدالعلی عبدی پور	مدارهای مخابراتی
۱۳۹۴	نص		محمدحسین نشاطی	مدارهای مخابراتی
۱۳۹۵	دانشگاه صنعتی شریف		فروهر فرزانه	مدارهای مخابراتی



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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مخابرات

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد دارای وایت برد ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۳۱- منابع تغذیه سوئیچینگ و شارژرها

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: الکترونیک ۳

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی مباحث اصولی تحلیل و طراحی، ورود به شبیه‌سازی و ساخت نمونه‌های با توان پایین و ملاحظات عملی یک مبدل الکترونیک قدرت کامل با کاربرد شارژر با

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انواع مبدل‌های الکترونیک قدرت و یادآوری کلیدهای نیمه‌هادی و محاسبات ضروری توان در مبدل‌های الکترونیک قدرت و نیز بررسی جزئیات کلیدهای متداول IRF150 به‌عنوان کلید MOSFET در دسترس مورد استفاده برای ساخت منابع تغذیه سوئیچینگ	۳	۹
۲	ارائه اولیه و ساختار مفهومی یک مبدل الکترونیک قدرت کامل با رویکرد یک شارژر مبدل توان AC به توان DC تنظیم‌شده (رگوله شده) و معرفی اولیه تمامی بخش‌های موجود در این مبدل شامل: طبقات قدرت (AC/DC و DC/DC)، واحد کنترل‌کننده الکترونیکی، فیلترهای ورودی و خروجی، ملاحظات فیلترهای EMI، واحدهای اندازه‌گیری، ولتاژ و جریان، درایورهای کلیدهای قدرت، هیت‌سینک‌ها، مدارهای اسنابر و ...	۳	۹
۳	یادآوری اجمالی طبقه یک‌سوساز AC/DC و تبدیل طبقه اولی قدرت شارژر	۱	۳
۴	معرفی و تحلیل طبقه ساختارهای متداول طبقه DC/DC در دو بخش مبدل‌های غیر ایزوله (باک، بوست، باک - بوست و چوک) و مبدل‌های ایزوله (فلای‌بک، فوروارد، پوش‌پول، نیم‌پل و تمام‌پل) و ملاحظات طراحی آنها	۵	۱۵
۵	طراحی سامانه کنترلی آنالوگ از نوع مرتبه دوم و ملاحظات طراحی سامانه کنترلی برای حفظ پایداری بر مبنای استفاده از OP-AMP 741 به‌عنوان هسته اصلی پردازش مدار جبران ساز مهم: در این جلسه اولین پروژه ساخت در قالب یک شارژر با توان پایین برای دانشجویان شروع خواهد شد که پس از طراحی و شبیه‌سازی ساخت آن انجام می‌شود.	۱	۳
۶	شبیه‌سازی یک مبدل شارژر نوعی ساده اولیه	۱	۳
۷	مدارهای جانبی مانند درایورها و آشنایی با خانواده درایور معروف IR 2113 و TLP 250، اسنابرها و هیت‌سینک‌های آلومینیومی و نحوه طراحی آنها	۲	۶
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

طراحی و ساخت منابع تغذیه‌های مبدل AC به DC با جزئیات آنها، شبیه‌سازی و ساخت نمونه‌های با توان پایین و ملاحظات عملی یک مبدل الکترونیک قدرت کامل با کاربرد شارژر

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Power Electronics	Daniel W. Hart		McGraw-Hill	۲۰۱۱
Power Electronics: A First Course	Ned Mohan		John Wiley & Sons	Fourth Edition, ۲۰۱۲
Power Electronics: Converters, Applications, and Design	Ned Mohan, Tore M. Undeland, & William P. Robbins; John		Wiley & Sons	Fourth Edition
Fundamentals of Power Electronics	Robert W. Erickson & Dragan Maksimovic		Springer	Third Edition, ۲۰۱۲
Power Electronics: Circuits, Devices & Applications	Muhammad H. Rashid;		Pearson	Fourth Edition, ۲۰۱۳



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

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا قدرت

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد دارای وایت برد و ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۳۲- کارگاه کالیبراسیون

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



هدف کلی درس: کسب توانایی اجرای عملی کالیبراسیون دستگاه‌های تست و اندازه‌گیری الکترونیکی آزمایشگاه

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	چگونگی استفاده از راهنمای کالیبراسیون دستگاه‌ها به زبان اصلی - مفهوم کالیبراسیون - تعیین انواع دستگاه‌هایی که کالیبراسیون نیاز دارند - تعیین محدوده زمان استاندارد کالیبراسیون دستگاه‌ها - روش تشخیص نیاز دستگاه به کالیبراسیون - چگونگی کالیبراسیون دوره‌ای	-	۲
۲	چگونگی کالیبراسیون مکانیکی - چگونگی کالیبراسیون الکترونیکی - چگونگی کالیبراسیون دیجیتال - چگونگی کالیبراسیون خودکار Auto Calibrate	-	۴
۳	دستگاه‌های مرجع برای کالیبراسیون - چگونگی کالیبراسیون درون‌سازمانی (بدون گواهینامه) - چگونگی کالیبراسیون خارج از سازمان (گرفتن گواهینامه برای دستگاه کالیبره) - ویژگی‌های گواهی رسمی کالیبراسیون (شرکت‌های مجوز دار)	-	۲
۴	طراحی فلوچارت اختصاصی کالیبراسیون برای هر دستگاه	-	۲
۵	کاربرد ابزار و ادوات موردنیاز برای کالیبراسیون - چگونگی کالیبراسیون بدون باز کردن درب دستگاه (خارجی) - چگونگی کالیبراسیون برد و مدارات داخلی دستگاه	-	۴
۶	اجرای عملی کالیبراسیون دستگاه‌های مولتی‌متر - اسیلوسکوپ - منبع تغذیه - سیگنال و فانکشن ژنراتور - اسپکتروم آنالایزر - دستگاه اندازه‌گیر خازن - سلف و مقاومت - فرکانس متر - نورسنج و ... از طریق: تهیه دستورالعمل کالیبراسیون برای دستگاه موردنظر پیدا کردن نقاط تست با استفاده از راهنمای سرویس دستگاه. اندازه‌گیری کمیت‌های نقاط تست و مقایسه آن‌ها با مقادیر داده‌شده در راهنمای سرویس پیدا کردن قطعات الکترونیکی قابل تغییر جهت اجرای تنظیم‌های مقادیر موردنیاز، طبق راهنمای سرویس دستگاه عیب‌یابی قطعات قابل تغییر در صورت نیاز تعویض قطعات در صورت نیاز تعمیر و تمیزکاری قطعات متغیر، در صورت نیاز ساخت مدارهای جانبی موردنیاز برای کالیبراسیون (بر اساس راهنمای سرویس) تست نهایی نقاط اندازه‌گیری	۰	۳۴

		<p>ثابت کردن قطعات متغیر پس از اطمینان از کالیبراسیون در مقابل تغییرات محیطی و ضربه و جابجایی (استفاده از چسب، رزین، لاک و ...)</p> <p>جمع کردن دستگاه</p> <p>آزمایش نهایی دستگاه و درج برچسب تاریخ‌دار کالیبراسیون و آماده‌سازی جهت تحویل به ذینفع</p>
جمع		



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

طراحی فلوجارت کالیبراسیون، تشخیص و تفکیک عیب مربوط به کالیبراسیون با استفاده از علائم ظاهری، نقشه‌خوانی و انطباق آن با سامانه الکترونیکی موردنظر و تشخیص عیب مربوط به کالیبراسیون، دمونتاژ و مونتاژ سامانه الکترونیکی تلفیقی در راستای کالیبراسیون، تعیین قطعه یا ماژول معیوب مرتبط با کالیبراسیون با روش علمی، کالیبراسیون و راه‌اندازی دستگاه موردنظر، مستندسازی فرآیند اجرای کالیبراسیون، آماده‌سازی نهایی دستگاه و چسباندن برچسب کالیبراسیون و تحویل به مشتری، آزمایش نهایی دستگاه، دریافت اطلاعات موردنیاز از فضای مجازی

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

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۸	کاتالوگ کارخانه سازنده دستگاه			راهنمای سرویس و کالیبراسیون دستگاه اسپلوسکوپ
۱۳۹۸	کاتالوگ کارخانه سازنده دستگاه			راهنمای سرویس و کالیبراسیون دستگاه منبع تغذیه
۱۳۹۸	کاتالوگ کارخانه سازنده دستگاه			راهنمای سرویس و کالیبراسیون دستگاه سیگنال و فانکشن ژنراتور
۱۳۹۸	کاتالوگ کارخانه سازنده دستگاه			راهنمای سرویس و کالیبراسیون دستگاه اسپکتروم آنالایزر
۱۳۹۸	کاتالوگ کارخانه سازنده دستگاه			راهنمای سرویس و کالیبراسیون دستگاه مولتی‌متر

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

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک با سابقه کار در زمینه تعمیرات و کالیبراسیون دستگاه های تست و اندازه گیری

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس



کارگاه کالیبراسیون مجهز به رایانه ویدئو پروژکتور، اینترنت و رایانه (کارگاهی مشابه کارگاه مونتاژ یا عیب یابی) تجهیزات مورد نیاز: میز کار، مولتی متر با دقت بالا و کیفیت خوب، منبع تغذیه متغیر آزمایشگاهی با ولتاژ و توان تنظیم و کنترل و جریان مولتی ترن با دقت بالا، اسیلوسکوپ، رئوستا با دقت بالا و توان بالا، مقاومت، خازن و سلف استاندارد، دستگیره های رابط دستگاه های اندازه گیری با کیفیت بالا

ذره بین دستی، چسب، لاک و یا رزین مخصوص، پیچ گوشتی پلاستیکی مخصوص قطعات متغیر الکترونیکی، انواع پیچ گوشتی، آچار بکس سایز معمولی، سیم چین، دم باریک، هویه هوای گرم، هویه المتی معمولی، انواع افشانه های شستشوی برد و قطعات الکترونیکی، برس های مخصوص تمیزکاری، کمپرسور کوچک آزمایشگاهی

روش تدریس و ارائه درس

مباحثه ای، تمرین و تکرار، اجرای پروژه پژوهشی، تعاملی، فعالیت خارج از ساعات درسی فعالیت های کلاسی به صورت تعاملی بوده و در کارگاه دانشجویان باید فعال باشند و در تمام مباحث در قالب بحث و گفت و گو اجرای عملی کارگاهی صورت می گیرد.

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، آزمون کتبی، عملکردی- 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- فعالیت گروهی- ارائه گزارش مستند و دستگاه کالیبره شده

۳-۳۳- درس ریاضی عمومی ۲

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت لازم در محاسبات و تجزیه و تحلیل بحث ریاضی در دروس تخصصی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	دستگاه مختصات فضایی (سه‌بعدی) و بردار در فضای سه‌بعدی، معادله خط و صفحه در فضا	۶	۰
۲	یادآوری ماتریس و دترمینان؛ اعمال سطری مقدماتی ماتریس‌ها، وارون ماتریس، حل دستگاه معادلات خطی به روش‌های کرامر و حذفی گاوس، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	۹	۰
۳	رویه‌های فضایی و بررسی آن‌ها	۳	۰
۴	تابع برداری، محاسبه بردار سرعت و شتاب، خمیدگی و طول قوس و دستگاه TBN	۶	۰
۵	تابع دو و سه متغیره، بررسی مشتقات نسبی و ضمنی، گرادیان و معادله صفحه مماس و خط قائم بر رویه	۶	۰
۶	دستگاه مختصات قطبی، استوانه‌ای و کروی	۳	۰
۷	انتگرال دوگانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن - حل انتگرال‌های دوگانه به کمک تعویض ترتیب انتگرال‌گیری و تغییر متغیر قطبی	۶	۰
۸	انتگرال سه‌گانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن، مختصات استوانه‌ای و کروی	۳	۰
۹	میدان برداری، دیورژانس و کرل، انتگرال‌های خطی، قضایای گرین و استوکس و انتگرال سطح، محاسبه شار میدان	۶	۰
	جمع	۴۸	۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انتظار می‌رود دانشجو پس از فراگیری این درس، توانایی محاسبات مربوط به حساب دیفرانسیل و انتگرال توابع چند متغیره را در دروس تخصصی دارا باشد.

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جلد دوم	جرج توماس و راسال فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۶
ریاضی عمومی ۲	مسعود نیکوکار و محمد شفیعی	گسترش علوم پایه		
ریاضی عمومی ۲	محمدعلی کرایه‌چیان	نشر تمرین		



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

ویژگی‌های مدرس

مدرس این درس باید دارای مدرک حداقل کارشناسی ارشد ریاضی باشد و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی حداقل به مدت ۳ سال را دارا باشد.

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس دارای حداقل ابعاد ۴×۵ باشد و دارای وایت برد و ویدئو پروژکتور (برای حداقل ۳ جلسه) باشد.

روش تدریس و ارائه درس

ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون‌های پایان‌ترم و میان‌ترم



پیوست‌ها

پیوست یک

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

ردیف	نوع	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات نیمه سرمایه‌ای
۱	اسیلوسکوپ آنالوگ	*	
۲	اسیلوسکوپ دیجیتال	*	
۳	فانکشن ژنراتور	*	
۴	مولتی متر دیجیتال رومیزی	*	
۵	مولتی متر دیجیتال دستی	*	
۶	منبع تغذیه دابل دیجیتال	*	
۷	ال سی ار متر LCR-۹۱۶	*	
۸	برد آموزشی میکرو ARM همراه با پروگرامر	*	
۹	تجهیزات شبکه	*	
۱۰	دیتا پروژکتور	*	
۱۱	اسپکتروم آنالایزر	*	
۱۲	برد آموزشی سنسورها و مبدل‌ها	*	
۱۳	برد آموزشی کنترل خطی	*	
۱۴	برد آموزشی رباتیک	*	
۱۵	انواع ماژول‌های الکترونیک	*	
۱۶	هویه قلمی ۶۰ وات	*	
۱۷	میز آزمایشگاه الکترونیک	*	
۱۸	کابل، پروب، سیم، عناصر الکترونیکی مرسوم، برد برد و غیره	*	



پیوست دو

نیروی انسانی استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای الکترونیک کاربردی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	الکترونیک	*	*	*	۳ سال	الکترونیک ۳- میکرو کامپیوتر - مدارهای الکتریکی - نرم افزارهای کاربردی - آزمایشگاه میکرو کامپیوتر - مدارهای پالس و دیجیتال - آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال - سنسور و مبدل‌ها - زبان تخصصی - آذ الکترونیک ۳- مباحث ویژه
۲	کنترل - مخابرات - فناوری	*	*	*	۳ سال	الکترونیک ۳- میکرو کامپیوتر - مدارهای الکتریکی - نرم افزارهای کاربردی - آزمایشگاه میکرو کامپیوتر - مدارهای پالس و دیجیتال - آزمایشگاه مدارهای پالس و دیجیتال - سنسورها و مبدل‌ها - زبان تخصصی - آزمایشگاه الکترونیک ۳- مباحث ویژه
۳	کامپیوتر	*	*	*	۳ سال	برنامه سازی رایانه‌ای - کارگاه برنامه نویسی اندروید - طراحی صفحات وب

