



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

بسمه تعالی

معاونت پژوهش، برنامه ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

# استاندارد آموزش شغل

## مربی الکترونیک

Vocational Education Teachers – (Electronic Instructor)

گروه شغلی

الکترونیک

کد ملی آموزش شغل

۲	۳	۲	۰	۴	۰	۰	۳	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱
Isco-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

نسخه آزمایشی

تاریخ تدوین: ۱۳۹۵/۱۰/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد آموزش شغل مربی: ۲۳۲۰۴۰۰۳۰۰۱۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی: الکترونیک					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	داوود حبیب زاده	کارشناسی	الکترونیک	مربی	۲۸ سال
۲	ابوطالب ابراهیمی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکترونیک	مربی	۲۷ سال
۳	حسین اسکندری	کارشناسی ارشد	برق	مدرس دانشگاه	۲۰ سال
۴	ناصر همدانی مکاری	کارشناسی ارشد	الکترونیک	مربی	۱۹ سال
۵	رسول خوشبیده	کارشناسی	الکترونیک	مربی	۳۰ سال
۶	امید بهنام گل	کارشناسی	الکترونیک	مربی	۲۰ سال
۷	حبیب اکبر نژاد	کارشناسی	الکترونیک	مربی	۱۱ سال
۸	سید پرویز موسوی	مربی خبره	برق	مربی	۲۰ سال
۹	راضیه عباسی زاده	کارشناسی	الکترونیک	مسئول گروه برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک	۱۱ سال
۱۰	لیلا فرهادی راد	کارشناسی	الکترونیک	مسئول گروه برنامه ریزی درسی رشته برق	۱۱ سال

\*این استاندارد برگرفته از استانداردهای آموزشی طراح و تحلیلگر مدارات میکروکنترلر خانواده AVR ، کار با نرم افزار Multisim ، کار با قطعات الکترونیک قدرت کار با قطعات پایه و وسایل اندازه گیری الکتریکی ، طراح و تحلیلگر مدارات دیجیتال می باشد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

آدرس: دفتر پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی

تهران ، خیابان آزادی ، نبش خیابان خوش جنوبی ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

آدرس الکترونیکی : [rpe@irantvto.ir](mailto:rpe@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

### **مربی :**

فردی است که با احراز شرایط مربیگری، توانایی انتقال دانش، مهارت و نگرش به کارآموزان، استفاده از تجهیزات کارگاه آموزشی و فناوری روز و انجام ارزشیابی های تشخیصی، تکوینی و پایانی دوره را مطابق با استاندارد های آموزشی داشته باشد.

### **شرایط کارآموز:**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک شخص در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **کارورزی:**

هر تجربه آموزشی را که با شغل ترکیب شود کارورزی گویند . به عبارت دیگر یادگیری و آموزش حین کار در راستای افزایش مهارت را کارورزی میگویند.

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل دو بخش عملی و کتبی عملی خواهد بود .

### **صلاحیت های حرفه ای آموزش دهنده:**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

### **دانش :**

دانش مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی می باشد که شامل مواردی همچون علوم پایه، زبان فنی و فناوری (نظیر فلز شناسی، چوبشناسی، اصول الکتریسیته، اصول حسابداری، ایفای شناسی، پارچه شناسی، مفاهیم طراحی سنتی، مبانی هنرهای تجسمی، انواع آفات و بیماری های گیاهی وزراعی ، روش های عیب یابی موتور، مبانی تبریدو.....) می باشد.

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

یکی از زیر گروه های مهارت است که به شایستگی های اجتماعی دلالت داشته و بر روی باورها، عقائد و رفتار فرد اثر دارد و شامل مهارت های نرم مانند اخلاق حرفه ای ، کارگروهی ، انضباط، خلاقیت و ..... می باشد.

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

<b>عنوان استاندارد آموزش:</b>	
<b>مربی الکترونیک</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل :</b>	
<p>اولین سطح مربیگری در رشته الکترونیک می باشد که فرد می باید مسلط به آموزش استاندارد آموزشی طراح و تحلیلگر مدارات میکروکنترلر خانواده AVR، کار با نرم افزار Multisim، کار با قطعات الکترونیک قدرت، کار با قطعات پایه و وسایل اندازه گیری الکتریکی ، طراح و تحلیلگر مدارات دیجیتال بوده و دارای شایستگی های زیر می باشد:</p> <p>تحلیل مدارهای الکتریکی پایه و کار با دستگاه های اندازه گیری ، تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیکی، تحلیل و پیاده سازی مدارهای مجتمع خطی، تحلیل و پیاده سازی مدارهای منطقی، برنامه نویسی و پیاده سازی مدارهای مبتنی بر میکروکنترلر AVR با کامپایلرهای C، تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیکی با نرم افزار مولتی سیم و تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیک قدرت.</p>	
<b>شرایط کارآموز:</b>	
<b>حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم</b>	
<b>حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی</b>	
<b>مهارت های پیش نیاز :-</b>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
<b>طول دوره آموزش</b>	<b>: ۷۵۱ ساعت</b>
<b>- زمان آموزش نظری</b>	<b>: ۱۹۰ ساعت</b>
<b>- زمان آموزش عملی</b>	<b>: ۵۰۱ ساعت</b>
<b>- زمان کارورزی</b>	<b>: ۶۰ ساعت در محیط واقعی کار ( تور علمی )</b>
<b>ارزشیابی پایان دوره :</b>	
<b>حد نصاب قبولی :</b>	<b>روش محاسبه نمره آزمون :</b>
- نمره کتبی ۶۰ از ۱۰۰	نمره کل $\geq$ نمره عملی با ضریب ۷۵٪ + نمره کتبی با ضریب ۲۵٪
- نمره عملی ۸۰ از ۱۰۰ (ترجیحاً به صورت پروژه کامل می باشد)	$(۶۰ \times \%۲۵) + (۸۰ \times \%۷۵) \geq ۷۵$
<b>صلاحیت های حرفه ای آموزش دهنده :</b>	
<b>مربی رشته الکترونیک با مدرک:</b>	
۱- دیپلم (حداقل ۷ سال سابقه کار مرتبط ، صرفاً برای آموزش کار عملی)	
۲- فوق دیپلم (حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط)	
۳- لیسانس (حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط)	
۴- فوق لیسانس (حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط)	
۵- دکترا (حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط)	

استاندارد آموزش شغل مربی

- شایستگی های تخصصی

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	تحلیل مدارهای الکتریکی پایه و کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری	۱۶	۴۸	۶۴
۲	تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیکی	۱۶	۴۸	۶۴
۳	تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای مجتمع خطی	۸	۲۴	۳۲
۴	تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای منطقی	۸	۲۴	۳۲
۵	برنامه‌نویسی و پیاده‌سازی مدارهای مبتنی بر میکروکنترلر AVR با کامپایلرهای C	۱۶	۴۸	۶۴
۶	تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیکی با نرم‌افزار مولتی‌سیم	۸	۲۴	۳۲
۷	تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیک قدرت	۱۶	۴۸	۶۴
جمع ساعات		۸۸	۲۶۴	۳۵۲

\* زمان کارورزی: گذراندن ۶۰ ساعت در محیط واقعی کار (تور علمی) الزامی است.

- شایستگی های عمومی

ردیف	عناوین	کد استاندارد	ساعت آموزش		
			نظری	عملی	جمع
۱	بکارگیری روش‌ها و فنون تدریس (پداگوژی)	۲۳۵۱-۴۹-۰۱۲-۱	۳۵	۷۰	۱۰۵
۲	کارآفرینی با رویکرد KAB (سطح مقدماتی)	۱۰۰۰۱۱/۲	۱۳	۳۷	۵۰
۳	رعایت الزامات سلامت، بهداشت و ایمنی در محیط کار (HSE)	۳۲۵۷-۴۷-۰۵۳-۱	۲۴	۳۰	۵۴
۴	رایانه کار ICDL درجه ۲	۲۵۱۳-۵۳-۰۴۰-۱	۱۲	۲۰	۳۲
۵	رایانه کار ICDL درجه ۱	۲۵۱۳-۵۳-۰۴۱-۱	۱۸	۸۰	۹۸
جمع ساعات			۱۰۲	۲۳۷	۳۳۹

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۱۶	۴۸	۶۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل مدارهای الکتریکی پایه و کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری
	دانش :			
کنتور تک فاز				کمیت‌های الکتریکی (ولتاژ، جریان، توان، انرژی، مقاومت الکتریکی و ...)
کنتور سه فاز				ابزار برقکاری (سیم‌چین، سیم‌لخت‌کن، دم‌گرد، انبردست و ...)
کنتور سه فاز				سیم، نشانه‌های ترسیمی الکتریکی برای سیم‌کشی برق و انواع اتصال سیم‌ها
کنتور تکفاز				هویه، سیم‌لحیم و روش لحیم‌کاری با استفاده از هویه و حوض قلع
مجموعه آمپر متر ولت‌متر تابلویی				منبع و انواع آن
وات متر و وارمتر رومیزی				منابع جریان مستقیم (DC) (انواع پیلها (قابل شارژ و غیر قابل شارژ)، منابع تغذیه DC و مولدهای DC)
مولتی متر انبری				اتصال‌های سری و موازی پیل‌ها
آمپر متر تابلویی				انواع وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی DC
ولت‌متر تابلویی				انواع وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی AC
منبع تغذیه جریان مستقیم				علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی
فرکانس متر تابلویی				کلید ، شستی، میکروسوئیچ ، لیمیت سوئیچ و.....
فرکانس متر				شمای فنی و حقیقی کلید، شستی، میکروسوئیچ، لیمیت سوئیچو.
RLC متر				فیوزهای فشار ضعیف و کاربرد آن‌ها
سیم‌های رابط				نشانه‌های ترسیمی فیوزها
سرپیچ دیواری				خازن در جریان‌های AC و DC
انواع خازن				نحوه اندازه‌گیری ظرفیت خازن
انواع مقاومت				سلف در جریان‌های AC و DC
انواع سلف				نحوه اندازه‌گیری ضریب خودالقایی سلف
ترانس جریان C.T				
ترانس ولتاژ P۶				
انواع باتری				
روغن لحیم				
سیم لحیم				
چسب				
لباس کار				
کفش ایمنی				
پایه و کلاهدک فیوز				
فیوز فشنگی				
سیم				

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل مدارهای الکتریکی پایه و کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سر سیم U شکل سر سیم دایره ای شکل واپرشو فیش مادگی فیش نری				دانش:
				مفهوم و رابطه توان‌های اکتیو ، راکتیو و ظاهری و واحد آنها
				منبع سه‌فاز
				بار سه‌فاز (اتصال های ستاره و مثلث)
				ولتاژهای فاز و خط و جریانهای فاز و خط
				روابط جریان و ولتاژ در مدارهای سه فاز با اتصال های ستاره و مثلث
				انواع توان در مدارهای سه‌فاز
				ترانسفورماتور ایده‌آل
				ترانسفورماتور واقعی
				پلاک مشخصات ترانسفورماتور تک‌فاز
				ترانسفورماتور سه‌فاز
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				تشخیص جریان مجاز مقاطع استانداردسیم‌ها از روی جدول
				لحیم‌کاری سیم‌های مسی
				اتصال سری و موازی
				کار با وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی DC
			کار با وسایل اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی AC	
			ترسیم علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی	
			تشخیص مقدار مقاومت از روی نوارهای رنگی	

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل مدارهای الکتریکی پایه و کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : ترسیم شمای فنی و حقیقی فیوز، کلید، شستی، میکروسوئیچ، لیمیت سوئیچ و .. تست فیوز، کلید، شستی، میکروسوئیچ ، لیمیت سوئیچ و ..... تشخیص سالم بودن خازن اندازه گیری ظرفیت با RLC متر بررسی کار خازن در جریان‌های AC و DC اندازه‌گیری ضریب خودالقایی با RLC متر بررسی کار سلف در جریان‌های AC و DC اندازه‌گیری ولتاژها و جریان‌های خطی و فازی اندازه‌گیری توان اکتیو در مدارهای تک‌فاز و سه‌فاز اندازه‌گیری توان راکتیو در مدارهای تک‌فاز و سه‌فاز اندازه‌گیری انرژی الکتریکی در مدارهای تک‌فاز و سه‌فاز پلاک‌خوانی ترانسفورماتور تک‌فاز تشخیص سالم بودن سیم‌پیچ‌ها و عایق ترانسفورماتور تعیین سیم‌پیچ‌های فشارضعیف و فشارقوی ترانسفورماتور
				نگرش : -مدیریت زمان -رعایت اخلاق حرفه‌ای -استفاده بهینه از مواد مصرفی -استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات -صرفه جویی در مصرف آب



	زمان آموزش			عنوان : تحلیل مدارهای الکتریکی پایه و کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار</li> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه‌ها</li> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد</li> <li>- مدیریت انرژی</li> <li>- خروج آلاینده‌های زیست محیطی از محیط کار</li> <li>- رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست</li> </ul>			

	عنوان :		
	تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیکی		
	نظری	عملی	جمع
	۱۶	۴۸	۶۴
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط		
رایانه	دانش :		
منبع تغذیه متغیر	نیمه هادیها، ساختمان کریستال های P,N و اتصال N-P		
وایت برد	انواع دیودها (معمولی ، زنر،نوری،تونلی،خازنی،شاتکی،فرکانسی) و کاربرد آنها		
اسیلوسکوپ	استاندارد نامگذاری دیود ها و جداول آنها		
دیتا پروژکتور	انواع ترانزیستورها (PNP ، NPN) ، اثر میدانی ( MOSFET ) ( JFET )		
تربنر آموزشی	مدارهای بایاسینگ دیود (مستقیم و معکوس)		
پرده دیتا پروژکتور	یکسو ساز های دیودی نیم موج و تمام موج (ترانس سر وسط و پل		
خام DVD	مدار های مهار و برش ( clamper , clipper )		
Cool disk	مدار چند برابر کننده ولتاژ		
دیود	دیودهای داخلی بیس-امیتر و بیس - کلکتور در ترانزیستور		
ترانزیستور	نقطه کار و حالت های قطع، فعال و اشباع ترانزیستور		
کتاب مشخصه دیودها و	عملکرد ترانزیستور بعنوان سوءبیچ		
ترانزیستورها	مدار بیس بایاس ( npn , pnp )		
دیکشنری	مدار کلکتور فیدبک ( npn , pnp )		
میز کار آزمایشگاهی	مدار مقسم ولتاژ یا سر خود ( npn , pnp )		
کتاب آموزشی	مدار امیتر بایاس ( npn , pnp )		
کابل سیار پنجره	مدار های بایاسینگ jfet (درین ، سورس و گیت مشترک )		
چاپگر لیزری	کاربرد MOSFET و نحوه حفاظت گیت آن		
خازن	بلوک دیاگرام مدار تغذیه دیودی		

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش :
				معایب و مزایای یکسو ساز های دیودی در طراحی مدار تغذیه دیودی
				روشهای طراحی صافی های جریان و ولتاژ متناسب با کارآن
				کاربردها و عیوب رگولاتور های زنری در عمل
				خازن کوپلاژ و بای پس
				مقاومت ورودی ، مقاومت خروجی و بهره ولتاژ و جریان
				مفهوم فیدبک منفی و مثبت
				مدل ac ترانزیستور (مدل T و $\pi$ )
				خط بار ac ترانزیستور
				مدارهای امیتر مشترک ، کلکتور مشترک و بیس مشترک
				مدارهای درین مشترک ، سورس مشترک و گیت مشترک
				نحوه تحلیل dc مدارهای چند طبقه ترانزیستوری
				نحوه تحلیل ac مدارهای چند طبقه ترانزیستوری
				کوپلاژ مستقیم
				کوپلاژ خازنی
				کوپلاژ ترانسفورمری
				تقویت کننده های کلاس A , B , C , AB
				تقویت کننده های پوش پول ترانسفورمری و مکمل
				ترانزیستور دارلینگتون (NPN,PNP) و کاربردهای آن
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ،نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد دیودهای معمولی و بررسی آنها	
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد دیودهای قدرت و بررسی آنها	
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد دیودهای پل و بررسی آنها	
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد LED و بررسی آنها	
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) دو مدل از هر یک از دیودهای زبر ،فتو دیود ،خازنی ،فرکانسی،شاتکی،تونلی و بررسی آنها	
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد از ترانزیستورهای NPN و PNP و بررسی آنها	
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) دو مدل از ترانزیستورهای FET و MOSFET و بررسی آنها	
			استخراج برگه اطلاعات (data sheet) دو مدل از ترانزیستورهای قدرت (دارلینگتون) و بررسی آنها	
			تست دیود با مولتی متر	
			بستن مدار های بایاسینگ دیود ( مستقیم و معکوس)	
			بستن یکسو ساز های دیودی نیم موج و تمام موج (پل دیودی و ترانس سر وسط)	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیکی
				مهارت : بستن مدار های مهار و برش دهنده
				بستن مدار چند برابر کننده
				بستن مدار صافی و ولتاژ و صافی جریان
				بستن مدار تثبیت کننده ولتاژ (رگولاتور زنری )
				تست ترانزیستور و تشخیص نوع پایه ها و دیود های داخلی بیس-امیتر و بیس - کلکتور توسط مولتی متر
				بررسی عملکرد ترانزیستور به عنوان سوئیچ
				قرار دادن ترانزیستور در نواحی فعال و قطع و اشباع بررسی کارکرد آن
				بستن مدار بیس بایاس ( pnp.npn )
				بستن مدار کلکتور فیدبک ( pnp.npn )
				بستن مدار مقسم ولتاژ یا سر خود ( pnp.npn )
				بستن مدار امیتر بایاس ( pnp.npn )
				بستن مدار های بایاسینگ jfet
				بستن مدار تغذیه
				عیب گذاری و رفع عیب مدار تغذیه دیودی
				طراحی و بستن یک مدل مدار دیودی دلخواه
				عیب گذاری و رفع عیب مدار دیودی بسته شده
				تست ولتاژ dc نقاط مختلف تغذیه ترانزیستور
				تست ولتاژ ac نقاط مختلف تغذیه ترانزیستور با اسیلوسکوپ
				تست عملکرد خازن های بای پس و کوپلاژ در تقویت کننده

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیکی
				مهارت : تحلیل و طراحی مدار ترانزیستوری تقویت کننده یک طبقه ( cc-cb-ce)
				تحلیل و طراحی مدار تقویت کننده یک طبقه با MOSFET
				تحلیل و طراحی مدار منبع جریان با FET
				تست ولتاژ dc نقاط مختلف تغذیه مدار چند طبقه ترانزیستوری
				تست ولتاژ ac نقاط مختلف تغذیه مدار چند طبقه ترانزیستوری با اسیلوسکوپ
				تحلیل و طراحی مدار چند طبقه ترانزیستوری با کوپلاژ مستقیم و خازنی
				تحلیل و طراحی مدار چند طبقه ترانزیستوری با کوپلاژ خازنی
				تحلیل و طراحی مدار چند طبقه ترانزیستوری با کوپلاژ ترانسفورمری
				تحلیل و طراحی مدار تقویت کننده پوش پول ترانسفورمری
				تحلیل و طراحی مدار تقویت کننده پوش پول مکمل
				تست ولتاژ ac و dc نقاط مختلف تغذیه مدارهای تقویت کننده پوش پول با اسیلوسکوپ
				بستن مدار قدرت با کمک مدارات مجتمع
				بستن و تست مدار دارلینگتون
				نگرش : -مدیریت زمان -رعایت اخلاق حرفه ای -استفاده بهینه از مواد مصرفی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده سازی مدارهای الکترونیکی
	<p>نگرش:</p> <p>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p> <p>- صرفه جویی در مصرف آب</p>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>- رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار</p> <p>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>- استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی</p> <p>- رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها</p> <p>- رعایت اصول ارگونومی</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد</p> <p>- مدیریت انرژی</p> <p>- خروج آلاینده های زیست محیطی از محیط کار</p> <p>- رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست</p>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده سازی مدار های مجتمع خطی
رایانه	دانش :			
منبع تغذیه متغیر	ساختمان داخلی تقویت کننده عملیاتی			
وایت برد	(Op-Amp: Operational Amplifier)			
اسیلوسکوپ	مشخصات تقویت کننده‌های عملیاتی ایده‌آل و واقعی (مقاومت‌های			
دیتا پروژکتور	ورودی و خروجی - بهره ولتاژ مدار حلقه باز و حلقه بسته )			
ترینر آموزشی	مدار وارونگر			
پرده دیتا پروژکتور	مدار ناوارونگر			
خام DVD	تقویت کننده چند طبقه			
Cool disk	مدار مقایسه کننده			
Op-Amp	مدار اشمیت تریگر			
دیود	مدار سوئیچینگ			
ترانزیستور	مدار رگولاتور ولتاژ			
کتاب مشخصه دیودها و	مدار بافر			
ترانزیستورها	مدار جمع کننده			
دیکشنری	مدار تفریق کننده			
میز کار آزمایشگاهی	مدار انتگرال گیر (فیلتر پایین گذر)			
کتاب آموزشی	مدار مشتق گیر (فیلتر بالا گذر)			
کابل سیار پهن جراهه	مدار لگاریتم گیر			
چاپگر لیزری	مدارهای منطقی با تقویت کننده عملیاتی			
	مبدل ولتاژ به جریان و جریان به ولتاژ			
	اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده سازی مدار های مجتمع خطی
	مهارت :			
				تحلیل و طراحی مدار وارونگر
				تحلیل و طراحی مدار ناوارونگر
				تحلیل و طراحی مدار های تقویت کننده چند طبقه با تقویت کننده های عملیاتی
				تحلیل و طراحی مدار فیلتر بالاگذر و پایین گذر
				تحلیل و طراحی مدار مقایسه کننده
				تحلیل و طراحی مدار اشمیت تر یگر
				تحلیل و طراحی مدار سوئیچینگ
				تحلیل و طراحی مدار رگولاتور ولتاژ
				تحلیل و طراحی مدار بافر
				بستن و عیب یابی مدار جمع کننده
				بستن و عیب یابی مدار تفریق کننده
				بستن و عیب یابی مدار انتگرال گیر
				بستن و عیب یابی مدار مشتق گیر
				بستن و عیب یابی مدار لگاریتم گیر
				بستن و عیب یابی مدارهای منطقی با تقویت کننده عملیاتی
				بستن و عیب یابی مبدل ولتاژ به جریان و جریان به ولتاژ

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده سازی مدار های مجتمع خطی
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-مدیریت زمان</li> <li>-رعایت اخلاق حرفه ای</li> <li>-استفاده بهینه از مواد مصرفی</li> <li>-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li> <li>-صرفه جویی در مصرف آب</li> </ul>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار</li> <li>-استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>-استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها</li> <li>-رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد</li> <li>-مدیریت انرژی</li> <li>-خروج آلاینده های زیست محیطی از محیط کار</li> <li>-رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده سازی مدار های منطقی
اسیلوسکوپ	دانش :			
فانکشن ژنراتور				سیستم‌های نمایش اعداد منطقی (B , Hex , BCD , Oct) و تبدیل مبناها
منبع تغذیه دوپل تراکینگ ۴				نمادهای منطقی (xor and , or ,not , nand , nor),
تخته وایت برد				معادله و جدول صحت نمادهای منطقی
ویدئوپروژکتور				ساختمان داخلی گیت‌های منطقی با دیود و ترانزیستور
رایانه				توابع منطقی و جبر بولین (جدول کارنو ، ساده‌سازی)
کتاب آموزشی				مدارهای جمع کننده (نیم جمع کننده و تمام جمع کننده) و تفریق کننده
کاتالوگ				اعداد (نیم تفریق کننده و تمام تفریق کننده)
مقاومت سری E۱۲(۴/۱ وات)				مدارهای مکمل یک و دو
خازن (عدسی،سرامیکی،الکتrolیتی، PF				مدارهای جمع کننده و تفریق کننده با گیت‌های منطقی
سلف ۱mh تا ۱μh				مدارهای جمع کننده و تفریق کننده با مدارهای مجتمع
قطعات smd				مدار مالتی‌پلکسر و دی مالتی‌پلکسر با گیت های منطقی
پتانسیومتر ۱mΩ-۵kΩ				مدار مالتی‌پلکسر و دی مالتی‌پلکسر با مدارات مجتمع
کلید دو حالت on.off				مدار مقایسه‌گر با گیت های منطقی
سیم مفتولی نازک				مدار مقایسه‌گر با مدارات مجتمع
کنتاکتور				مفهوم کدکننده و دی کدکننده
RLC متر				مدار تبدیل اعشاری به باینری
دیود قدرت				مدار تبدیل باینری به اعشاری
دیودهای خازنی و شاتکی و تونلی				مدار تبدیل گری به باینری
ترانزیستورهای معمولی				مدار تبدیل باینری به گری
ترانزیستورهای اثر میدانی				
LED				
مولتی متر				
برد برد				
مدار مجتمع (سری TTL)				
مدار مجتمع (سری CMOS)				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				دانش:
				ساختمان داخلی فلیپ فلاپ‌های NAND و NOR
				فلیپ فلاپ RS
				فلیپ فلاپ Jk (master , slave) با پالس ساعت
				مدار دی فلیپ فلاپ با پالس ساعت
				مدار تی فلیپ فلاپ با پالس ساعت
				مدار شمارنده سنکرون
				مدار شمارنده آسنکرون
				مدار شیفت رجیستر
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				تحلیل و طراحی مدارهای دیودی و ترانزیستوری با گیت‌های منطقی
				طراحی گیت‌های منطقی دو پایه با آی سی های TTL و CMOS
				طراحی گیت‌های منطقی سه و چهار پایه با آی سی‌های TTL و CMOS
				طراحی گیت‌های منطقی سه پایه و چهار پایه با گیت‌های دو پایه
				طراحی گیت‌های منطقی با گیت‌های NAND و NOR
				استخراج اطلاعات پایه‌های آی سی از دیتاشیت
				تحلیل و طراحی مدارهای جمع کننده و تفریق کننده با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدارهای جمع کننده و تفریق کننده با مدارهای مجتمع

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت : استخراج اطلاعات پایه های آی سی از دیتاشیت
				تحلیل و طراحی مدار مالتی پلکسر با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدار دی مالتی پلکسر با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدار مقایسه کننده با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدار مالتی پلکسر با مدارهای مجتمع
				تحلیل و طراحی مدار دی مالتی پلکسر با مدارهای مجتمع
				تحلیل و طراحی مدار مقایسه کننده با مدارهای مجتمع
				تحلیل و طراحی مدارهای اعشاری به باینری با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدارهای باینری به اعشاری با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدارهای اعشاری به باینری با مدارهای مجتمع
				تحلیل و طراحی مدارهای باینری به اعشاری با مدارهای مجتمع
				تحلیل و طراحی مدارهای کد باینری به گری با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدارهای کد گری به باینری با گیت های منطقی
				تحلیل و طراحی مدار با فلیپ فلاپ های RS, JK, T, D
				تحلیل و طراحی مدار شمارنده آسنکرون
				تحلیل و طراحی مدار شمارنده سنکرون
				تحلیل و طراحی مدار با شمارنده ها با مدارهای مجتمع
				تحلیل و طراحی مدار با شیفت رجیستر
				تحلیل و طراحی مدار parity

	زمان آموزش			عنوان :  تحلیل و پیاده سازی مدار های منطقی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-مدیریت زمان</li> <li>-رعایت اخلاق حرفه ای</li> <li>-استفاده بهینه از مواد مصرفی</li> <li>-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li> <li>-صرفه جویی در مصرف آب</li> </ul>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار</li> <li>-استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>-استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها</li> <li>-رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد</li> <li>-مدیریت انرژی</li> <li>-خروج آلاینده های زیست محیطی از محیط کار</li> <li>-رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان : برنامه‌نویسی و پیاده‌سازی مدارهای مبتنی بر میکروکنترلر AVR با کامپایلرهای C
	نظری	عملی	جمع	
	۱۶	۴۸	۶۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اسیلوسکوپ	دانش :			
منبع تغذیه	نرم‌افزار code vision و کاربرد code wizard			
کامپیوتر	سیمولاتور AVR Studio و کاربرد AVR در نرم افزار proteus			
پروگرامر	پروگرامرهای AVR			
فانکشن ژنراتور	حداقل سخت‌افزار لازم جهت راه‌اندازی میکروکنترلر AVR			
ویدئو پروژکتور	نحوه پیکربندی میکروکنترلر AVR با توجه به کاربرد آن در پروژه‌های مختلف			
تخته وایت برد	reset و منابع تولید آن در میکروکنترلر AVR			
کاتالوگ میکروکنترلرها	معرفی انواع interrupt			
میکروکنترلر	رجیسترهای مرتبط با interrupt در میکروکنترلر AVR			
انواع مقاومت سری E۱۲	مبحث اولویت وقفه در میکروکنترلرهای AVR			
انواع خازن عدسی، سرامیکی،	نحوه انجام تنظیمات اولیه interrupt در code wizard			
الکترولیتی	معرفی کلیه پورت‌ها (GPIO) در میکروکنترلرهای AVR			
برد برد	معرفی رجیسترهای هر پورت			
سیم مفتولی برای برد برد	نحوه انجام تنظیمات اولیه پورتها در code wizard			
کریستال	انواع تایمرها در میکروکنترلرهای AVR، خصوصیات و تفاوت‌های آنها			
پین هدر	رجیسترهای تایمرها			
LED	مدهای کاری تایمرها (Capture, Compare, PWM)			
دیود	نحوه انجام تنظیمات اولیه تایمرها در code wizard			
دیود زبر	اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی			
ترانزیستور				
MOSFET				
تراشه ، MAX۲۳۲				
۲۴LC۵۱۲, AD۷۱۵				
پتانسیومتر				

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
				<b>برنامه‌نویسی و پیاده‌سازی مدارهای مبتنی بر میکروکنترلر AVR با کامپایلرهای C</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دات ماتریس LED	مهارت :			
۷-seg				نوشتن یک برنامه ساده و استفاده انرم افزار proteus برای شبیه‌سازی
LCD				نوشتن یک برنامه و پروگرام کردن آن از طریق پروگرامر یونیورسال
سنسور دما				راه‌اندازی میکروکنترلر avr با حداقل سخت‌افزار بر روی برد بورد
موتور DC				نوشتن برنامه ای جهت اجراییک interrupt
کانکتور D-type				طراحی و ساخت مدار برای خواندن از DIP-SW و نمایش بر روی ۷-seg
دیپ سوئیچ				طراحی و ساخت مدار برای خواندن از روی صفحه کلید و نمایش بر روی ۷-seg
صفحه کلید				طراحی و ساخت مدار ماشین حساب برای اجرای ۴ عمل اصلی توسط صفحه کلید و LCD کاراکتری
مولتی متر				طراحی و ساخت مداری جهت نمایش یک عدد دو رقمی بر روی ۷-seg
هویه باد گرم				طراحی و ساخت مدار RTC با استفاده از اسیلاتور تایمر
سیم چین				طراحی و ساخت مداری جهت اندازه‌گیری طول پالس با استفاده از ماژول capture
سیم لخت کن				طراحی و ساخت مداری جهت تولید پالس مربعی با فرکانس دلخواه توسط ماژول compare
دم باریک				طراحی و ساخت مداری جهت راه‌اندازی یک موتور DC در یک دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول PWM
قلع کش				
کابل ارتباط سریال				
گیره سوسماری				
هویه قلمی				
لوح فشرده				



	زمان آموزش			عنوان : برنامه‌نویسی و پیاده‌سازی مدارهای مبتنی بر میکروکنترلر AVR با کامپایلرهای C
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : طراحی و ساخت مداری جهت راه‌اندازی یک موتور DC در دو دور به همراه کنترل سرعت آن با استفاده از ماژول EPWM
				رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها
				تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
				نگرش : -مدیریت زمان -رعایت اخلاق حرفه ای -استفاده بهینه از مواد مصرفی -استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات -صرفه جویی در مصرف آب
				ایمنی و بهداشت : -رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار -استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد -استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها -رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی : -دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد -مدیریت انرژی -خروج آلاینده های زیست محیطی از محیط کار -رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیکی با نرم‌افزار Multi sim
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۲۴	۳۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه نرم افزار Multi sim اسید هویه هوای گرم بورد و کیت های آموزشی	دانش :			
				نحوه کار با نرم افزار Multi sim
				قابلیت های نرم افزار
				مقایسه نرم افزار با سایر نرم افزار های هم رده
				محیط شماتیک نرم افزار
				نحوه اضافه نمودن قطعات در صفحات شماتیک
				نحوه سیم بندی مدار های الکترونیکی
				نحوه برش برد
				نحوه اسید کاری
				نکات ایمنی در هنگام کار با اسید
				روش کار با هویه هوای گرم
				نحوه مونتاژ قطعات
				نکات ایمنی در هنگام بستن مدار ها
				اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
	مهارت :			
				ترسیم مدار شماتیک توسط نرم افزار و شبیه سازی آن
				شبیه سازی مدار های transient
				شبیه سازی مدار های ac sweep
				شبیه سازی مدار های Dc sweep
				تبدیل شماتیک به PCB به صورت خودکار و دستی
				برش برد و تمیز کردن آن

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیکی با نرم‌افزار Multi sim
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : پرینت گرفتن از مدار چاپی
				ترسیم مدار PCB بر روی برد بوسیله پرینتر لیزری
				اسید کاری برد
				تست برد آماده شده
				سوراخ کاری
				مونتاژ کاری
				تست برد مونتاژ شده
				مونتاژ و دمونتاژ قطعات smd
	<p>نگرش :</p> <p>-مدیریت زمان</p> <p>-رعایت اخلاق حرفه ای</p> <p>-استفاده بهینه از مواد مصرفی</p> <p>-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</p> <p>-صرفه جویی در مصرف آب</p>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>-رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار</p> <p>-استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>-استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی</p> <p>- رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها</p> <p>-رعایت اصول ارگونومی</p>			

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیکی با نرم‌افزار Multi sim
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد</p> <p>-مدیریت انرژی</p> <p>-خروج آلاینده های زیست محیطی از محیط کار</p> <p>-رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست</p>				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶۴	۴۸	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیک قدرت
اسیلوسکوپ	دانش :			
فانکشن ژنراتور				معرفی نماد و ساختمان قطعات الکترونیک قدرت
منبع تغذیه دابل تراکینگ ۴				دیود شاتکی schottky (فلز - نیمه هادی)
ویدئوپروژکتور				تریستور یا SCR (Thyristor)
رایانه				تریستور MCT, SCS, GTO
کتاب آموزشی				تریستور PUT, UJT (Uni Junction Transistor)
کاتالوگ				(programmable UJT)
مقاومت سری E1۲(۱/۴ وات)				دیاک (DIAC)
خازن (عدسی، سرامیکی، الکتrolیتی، PF)				ترایاک (TRIAC) و SSR
سلف ۱mh تا ۱µh				ترانزیستورهای قدرت (BJT, MOSFET, IGBT)
قطعات smd				نحوه عملکرد قطعات الکترونیک قدرت در مدارهای الکترونیکی
پتانسیومتر ۱mΩ - ۵kΩ				عملکرد تریستور در مدار به عنوان سوئیچ
کلید دو حالت on.off				عملکرد تریستور در مدار به عنوان کنترل کننده جریان DC بار
سیم مفتولی نازک				روش‌های کنترل زاویه آتش در تریستور
کنتاکتور				عملکرد ترایاک در مدار به عنوان سوئیچ
RLC متر				روش‌های مختلف کنترل جریان AC توسط ترایاک
دیود قدرت				مدار یکسوساز تکفاز نیم موج و تمام موج (دیودی - تریستوری - دیود تریستوری)
دیویدهای خازنی و شاتکی و تونلی				مدار یکسوساز سه فاز نیم موج و تمام موج (دیودی - تریستوری - دیود تریستوری)
ترانزیستورهای معمولی				
ترانزیستورهای اثر میدانی				
LED				
مولتی متر				
برد برد				
مدار مجتمع (۷۴۱)				
مدار مجتمع (۵۵۵) و (۵۵۶)				
مدار مجتمع XR۲۲۰۶				

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
				<b>تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیک قدرت</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
				تست قطعات الکترونیک قدرت با اهم متر
				تست قطعات الکترونیک قدرت با لامپ
				تحلیل و طراحی مدارهای کنترل زاویه آتش تریستور ۰ تا ۱۸۰) اعمال جریان مستقیم- UJT - مدار مجتمع)
				تحلیل و طراحی مدارهای کنترل زاویه آتش ترایاک ۰ تا ۱۸۰) با مدار RC - دیاک - مدار مجتمع)
				تحلیل و طراحی مدارهای سوئیچینگ با تریستور
				تحلیل و طراحی مدارهای سوئیچینگ با ترایاک
				تحلیل و طراحی مدار یکسوساز تک‌فاز نیم‌موج و تمام‌موج) دیودی- تریستوری- دیود تریستوری)
				تحلیل و طراحی مدار یکسوساز سه‌فاز نیم‌موج و تمام‌موج) دیودی- تریستوری- دیود تریستوری)
	نگرش :			
	-مدیریت زمان			
	-رعایت اخلاق حرفه ای			
	-استفاده بهینه از مواد مصرفی			
	-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	-صرفه جویی در مصرف آب			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				<b>تحلیل و پیاده‌سازی مدارهای الکترونیک قدرت</b>
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت استانداردهای حفاظت و ایمنی و بهداشت در کار</li> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- استفاده از ابزار و تجهیزات حفاظت و ایمنی فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها</li> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد</li> <li>- مدیریت انرژی</li> <li>- خروج آلاینده های زیست محیطی از محیط کار</li> <li>- رعایت مقررات و ضوابط مرتبط با حفاظت محیط زیست</li> </ul>			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی	۱ سری	
۲	کپسول آتش نشانی	پودر خشک - ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۳	کپسول آتش نشانی	Co <sub>2</sub>	۱ عدد	
۴	رایانه	با کلیه متعلقات ان	۱ دستگاه	
۵	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۶	میز آزمایشگاهی	دارای مجموعه وسایل اندازه گیری به صورت فیشی	۵ سری	
۷	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۸	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۲ عدد	
۹	میز	مربی	۲ عدد	
۱۰	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۱۱	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۱۲	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۱۳	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۱۴	کنتور تک فاز	اکتیو آنالوگ	۵ عدد	
۱۵	کنتور سه فاز	اکتیو آنالوگ	۵ عدد	
۱۶	کنتور سه فاز	دیجیتالی	۵ عدد	
۱۷	کنتور تکفاز	دیجیتالی	۵ عدد	
۱۸	مجموعه آمپر متر ولت متر تابلویی	دیجیتال	۵ عدد	
۱۹	وات متر و وارمتر رومیزی	دیجیتال	۵ عدد	
۲۰	مولتی متر انبری	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۱	آمپر متر تابلویی	عقربه ای	۵ عدد	
۲۲	ولت متر تابلویی	عقربه ای	۵ عدد	
۲۳	منبع تغذیه جریان مستقیم	A ۳ و ۳۰-۰ ولت	۱ دستگاه	
۲۴	فرکانس متر تابلویی	ارتعاشی	۵ عدد	
۲۵	فرکانس متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۶	متر RLC	دیجیتالی	۵ عدد	
۲۷	میز آزمایشگاه الکترونیک	دو طبقه ( مشابه مدل ۲ TAB رایان نیک )	۷ عدد	مجهز به چراغ و هود
۲۸	اسیلوسکوپ	اسلیسکوپ دیجیتال ۱۰۰ mhz	۷ دستگاه	



ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۹	منبع تغذیه دابل	دو کانال ۰ تا ۳۰ ولت ( ۵ آمپر )	۷ دستگاه	
۳۰	واریاک ( منبع تغذیه AC )	۰ تا ۲۵۰ ولت	۷ دستگاه	
۳۱	فانکشن ژنراتور	AF and RF	۷ دستگاه	
۳۲	مولتی متر	آنالوگ	۷ دستگاه	
۳۳	مولتی متر	دیجیتال	۷ دستگاه	
۳۴	پروگرامر میکرو کنترلر	مانند TNM۵۰۰۰	۷ دستگاه	
۳۵	کامپیوتر یا لپ تاپ	CORE ۷	۷ دستگاه	
۳۶	دستگاه ESD Remover	برای حذف الکتریسیته ساکن بدن	۱ دستگاه	
۳۷	پرینتر	لیزری	۱ دستگاه	
۳۸	اسکنر	استاندارد	۱ دستگاه	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۲-۸ نفر در نظر گرفته شود .

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سیم های رابط	دو سر سوسماری	۳۰ عدد	
۲	سیم های رابط	دوسر فیشی نری	۶۰ عدد	
۳	سریچ دیواری	استاندارد	۳۰ عدد	
۴	انواع خازن	در ظرفیت های مختلف	۱۵ سری از هر یک	
۵	انواع مقاومت	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۶	انواع سلف	استاندارد	۱۵ سری	از هر یک
۷	ترانس جریان C.T	۲۵/۵A - ۵۰/۵A - ۱۰۰/۵A	۵ دست	از هر یک
۸	ترانس ولتاژ P۶	استاندارد	۵ دست	از هر یک
۹	انواع باتری	قابل شارژ و غیر قابل شارژ	۵ عدد	از هر یک
۱۰	روغن لحیم	استاندارد	۱۵ قوطی	
۱۱	سیم لحیم	۶۳٪	۱۵ حلقه	
۱۲	چسب	کاغذی به عرض ۱,۵ cm	۵ حلقه	
۱۳	لباس کار	یکسره	۱۵ دست	
۱۴	کفش ایمنی	مخصوص برقکاری	۱۵ جفت	
۱۵	پایه و کلاهک فیوز	۲۵A	۱۵ عدد	
۱۶	پایه و کلاهک فیوز	۶۳A	۱۵ عدد	
۱۷	فیوز فشنگی	در آمپر های مختلف تا ۶۳A	۱۵ عدد	از هر کدام
۱۸	خازن ۱۵۰ μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۱۹	خازن ۵۰ μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۲۰	خازن ۷۵ μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۲۱	خازن ۲۵۰ μf	روغنی ۵۰۰V	۵ عدد	
۲۲	سیم افشان	نمره ۲,۵ در ۴ رنگ	۸ کلاف	
۲۳	سیم افشان	نمره ۱,۵ در ۴ رنگ	۸ کلاف	
۲۴	سر سیم U شکل	نمره ۲,۵	۲۰۰ عدد	
۲۵	سر سیم دایره ای شکل	نمره ۲,۵	۲۰۰ عدد	
۲۶	وایرشو	نمره ۲,۵	۱۰۰۰ عدد	
۲۷	وایرشو	نمره ۱,۵	۱۰۰۰ عدد	
۲۸	فیش مادگی	۲۲۰V	۲۵۰ عدد	
۲۹	فیش نری	با قابلیت اضافه شدن	۵۰۰ عدد	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۳۰	سیم با دو سر فیش نری	۱۵۰ cm - ۱۰۰ cm - ۵۰ cm - ۲۰ cm	۱۰۰ عدد	از هر یک
۳۱	کاغذ	A۴	یک بسته	
۳۲	سیم	۱ افشان در ۵ رنگ	۵ کلاف	
۳۳	سیم	۱/۵ افشان در ۵ رنگ	۵ کلاف	
۳۴	سیم	۲/۵ افشان در ۵ رنگ	۵ کلاف	
۳۵	خازن	عدسی	۱۰ سری	
۳۶	خازن	الکترولیتی	۱۰ سری	
۳۷	مقاومت الکتریکی	استاندارد	۱۰ سری	
۳۸	دیود	معمولی	۱۰ سری	
۳۹	دیود	زهر	۱۰ سری	
۴۰	آی سی	رگولاتور مثبت	۱۰ سری	
۴۱	آی سی	رگولاتور منفی	۱۰ سری	
۴۲	ترانزیستور	مثبت	۱۰ سری	
۴۳	ترانزیستور	منفی	۱۰ سری	
۴۴	ترانزیستور	FET	۱۰ سری	
۴۵	ترانزیستور	MOSFET	۱۰ سری	
۴۶	PUT و UJT	استاندارد	۱۰۰ عدد	از هر یک
۴۷	تریستور و تریاک	استاندارد	۱۰۰ عدد	از هر یک
۴۸	موتور DC کوچک	استاندارد	۵۰ عدد	
۴۹	موتور AC کوچک	استاندارد	۵۰ عدد	
۵۰	موتور پله ای	استاندارد	۵۰ عدد	
۵۱	سروو موتور	استاندارد	۵۰ عدد	
۵۲	سنسور	دما ، فشار و جریان	۱۰ عدد	از هر یک
۵۳	سنسور	مجاورتی	۱۰ عدد	از هر یک
۵۴	انکودر	نوری	۱۰ عدد	
۵۵	آی سی میکرو	سری ATMEG	۵۰ عدد	
۵۶	آی سی	آنالوگ	۱۰ سری	
۵۷	صفحه کلید	معمولی	۵۰ عدد	
۵۸	کلید	مینیا توری	۵۰ عدد	
۵۹	LED Matrix	استاندارد	۵۰ عدد	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۶۰	RGB Matrix	استاندارد	۵۰ عدد	
۶۱	LCD	کارا کتری	۵۰ عدد	
۶۲	LCD	گرافیکی	۵۰ عدد	
۶۳	سوکت آی سی	استاندارد	۵۰ عدد	از هر یک
۶۴	آی سی	دیجیتال سری ۷۴	۱۰ سری	
۶۵	آی سی	دیجیتال سری ۴۰	۱۰ سری	
۶۶	آی سی	OP AMP	۱۰۰ عدد	
۶۷	آی سی	تایمر	۱۰۰ عدد	
۶۸	آی سی	درایور موتور	۱۰ سری	
۶۹	LED و LED BAR	استاندارد	۱۰۰ عدد	از هر یک
۷۰	سون سگمنت	استاندارد	۱۰۰ عدد	از هر یک
۷۱	سوکت تغذیه	سه پین و دو پین	۱۰۰ عدد	از هر یک
۷۲	پین هدر	نری و مادگی	۱۰۰ عدد	از هر یک
۷۳	سیم لحیم	استاندارد	۱۰ حلقه	
۷۴	سیم لاکی	استاندارد	۱۰ حلقه	
۷۵	سیم بردبورد	استاندارد	۱۰ سری	
۷۶	روغن لحیم	۱۰/۲۵	۱۰ عدد	
۷۷	مایع فلکس	معمولی	۱۰ عدد	
۷۸	الکل	معمولی	۱۰ عدد	
۷۹	تینر	۱۰۰۰۰	۱۰ عدد	
۸۰	خمیر قلع	معمولی	۱۰ عدد	
۸۱	اسپری آنتی استاتیک	معمولی	۱۰ عدد	
۸۲	اسپری کنتاکت شور	خشک	۱۰ عدد	
۸۳	اسپری کنتاکت شور	چرب	۱۰ عدد	
۸۴	خمیر سیلیکون	معمولی	۱۰ عدد	
۸۵	سیم رابط	دو سر سوسماری	۱۰ سری	
۸۶	سیم رابط	یک سر نری - یک سر سوسماری	۱۰ سری	
۸۷	کاغذ سمباده	معمولی	۱۰ عدد	
۸۸	نوک هویه	معمولی و اس ام دی	۵۰ عدد	از هر یک
۸۹	نوار قلع کش	معمولی	۵۰ عدد	
۹۰	پاک کن نوک هویه	معمولی	۵۰ عدد	

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۹۱	کانکتور	مختلف	۱۰ سری	
۹۲	ترانسفورماتور	استاندارد	۵۰ عدد	
۹۳	پل دیود	استاندارد	۱۰۰ عدد	
۹۴	دیودهای ژرمانیومی	استاندارد	۱۰۰ عدد	
۹۵	بورد و کیت های آموزشی	برای مونتاژ	۵۰ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۲-۸ نفر در نظر گرفته شود .

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	
۲	برد برد	استاندارد	۵ عدد	
۳	شارژ باتری	برای باتری های V ۱/۵ و ۹V	۲ عدد	از هر یک
۴	هویه هفت تیری	W1۰۰	۵ عدد	
۵	پیچ گوشتی تخت	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۶	پیچ گوشتی چهارسو	در سایزهای مختلف	۵ سری	
۷	فاز متر	معمولی	۱۵ عدد	
۸	سیم چین	با دسته عایقی ۵۰۰V	۱۵ عدد	
۹	انبردست	با دسته عایقی ۵۰۰V	۱۵ عدد	
۱۰	سیم لخت کن	اتوماتیک	۱۵ عدد	
۱۱	سیم لخت کن	دستی	۱۵ عدد	
۱۲	دم باریک	با دسته عایقی ۵۰۰V	۱۵ عدد	
۱۳	پرس سر سیم	کوچک	۵ عدد	
۱۴	خط کش	معمولی	۱۵ عدد	
۱۵	شابلون	دایره	۱۵ عدد	
۱۶	سوزن خط کش	استاندارد	۵ عدد	
۱۷	سمبه نشان	استاندارد	۵ عدد	
۱۸	گونیا	فلزی	۵ عدد	۲۰cm
۱۹	متر	نواری	۵ عدد	۳m
۲۰	دریل	معمولی - شارژی	۵ عدد	
۲۱	سیم چین	مینیا توری و کوچک	۱۰ عدد	
۲۲	دم باریک	مینیا توری و کوچک	۱۰ عدد	
۲۳	انبردست	مینیا توری و کوچک	۱۰ عدد	
۲۴	سیم لخت کن	مینیا توری و کوچک	۱۰ عدد	
۲۵	کف چین	مینیا توری و کوچک	۱۰ عدد	
۲۶	ست سوهان ( ظریف )	مینیا توری و کوچک	۱۰ عدد	
۲۷	ست پنس	آنتی استاتیک	۱۰ عدد	
۲۸	ست پیچ گوشتی	معمولی	۱۰ عدد	
۲۹	فاز متر	معمولی	۱۰ عدد	
۳۰	ست آچار T	مخصوص موبایل و لپ تاپ	۱۰ عدد	
۳۱	هویه قلمی با پایه	۴۰ وات	۱۰ عدد	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۳۲	هویه قلمی با پایه	۶۰ وات	۱۰ عدد	
۳۳	هیتر	هوای گرم - دمنده	۱۰ عدد	
۳۴	هویه	اس ام دی	۱۰ عدد	
۳۵	گیره نگهدارنده بورد	معمولی	۱۰ عدد	
۳۶	جعبه مخصوص قطعات	معمولی	۱۰ عدد	
۳۷	ترینر دیجیتال	برای آزمایشات مدارهای منطقی	۱۰ عدد	
۳۸	تستر اس ام دی	استاندارد	۱۰ عدد	
۳۹	قلع کش	معمولی	۱۰ عدد	
۴۰	ذره بین	معمولی	۱۰ عدد	
۴۱	لوپ	پایه دار	۱۰ عدد	
۴۲	لوپ	دو چشمی	۱۰ عدد	
۴۳	تیغ جراحی	معمولی	۱۰ عدد	
۴۴	کاتر دستی	معمولی	۱۰ عدد	
۴۵	پرس سر سیم	معمولی	۱۰ عدد	
۴۶	پرس کانکتور	IDC	۱۰ عدد	
۴۷	پرس کانکتور	مخابراتی	۱۰ عدد	
۴۸	ظرف مخصوص	مایع فلکس	۱۰ عدد	
۴۹	ظرف مخصوص	تینر ۱۰۰۰۰	۱۰ عدد	
۵۰	ظرف	مخصوص الکل	۱۰ عدد	
۵۱	برس	مخصوص شستشوی بورد	۱۰ عدد	
۵۲	آچار	آلن	۱۰ عدد	
۵۳	آچار	وایر رپ	۱۰ عدد	
۵۴	سرنگ	شیشه ای	۱۰ عدد	
۵۵	دست بند آنتی استاتیک	معمولی	۱۲ عدد	
۵۶	عینک محافظ	استاندارد	۱۲ عدد	
۵۷	دست کش کار	نخی نسوز	۱۲ عدد	
۵۸	ماسک	استاندارد	۱۲ عدد	

توجه :

- ابزار بر اساس استاندارد در اختیار فرد آموزش گیرنده قرار خواهد گرفت.