



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

عیب یابی و تعمیر مدارات دیودی ، ترانزیستوری

گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۰۲/۱

تاریخ تدوین: ۹۱/۱۰/ ۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	ابوطالب ابراهیمی	کارشناسی ارشد مهندسی مکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، مدرس دانشگاه سراسری ، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی	۲۵ سال	Abeb_۱۱@yahoo.com
۲	مهدی یارمحمدیان	کارشناسی ارشد مهندسی برق مخابرات	کارشناس برق هیپکو ، مدرس و مربی دوره های آموزشی	۹ سال	Mahdi.yarmohamadian@ymail.com
۳	بیژن جمشیدی	کاردانی برق الکترونیک	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، مدرس مرکز تحقیقات صنعتی ایران	۲۲ سال	Midc_karaj@yahoo.com
۴	راضیه عباس زاده	کارشناسی برق الکترونیک	رئیس کمیته تخصصی الکترونیک	۷ سال	r.abaszade@yahoo.com

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، پلاک ۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

پست الکترونیک: Barnamehdarci@yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد: ۳۱۱۴-۰۳/۰۰۲/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد:

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان:
عیب یابی و تعمیر مدارات دیودی ، ترانزیستوری
شرح:
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده دیتا شیت خوانی ، بستن و تحلیل مدار های دیودی ، بستن و تحلیل مدار های باسینگ ترانزیستوری و عیب یابی و رفع عیب مدارهای دیودی برآیند.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : اندازه گیری الکتریکی و الکتریسته
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۶۸ ساعت زمان آموزش نظری : ۲۰ ساعت زمان آموزش عملی : ۴۸ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مریبان :
دارای مدرک کارشناسی برق باحداقل ۳ سال سابقه مرتبط



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عناصر شایستگی
<p>۱-۱- کاربرد قطعات در مدار ۱-۲- تست پایه های قطعات</p>	<p>۱- دیتا شیت خوانی</p>
<p>۲-۱- تست سالم بودن دیود های مورد استفاده در مدار ۲-۲- انتخاب درست کلید سلکتور و دستگاه های اندازه گیری و اتصال صحیح پروب ها ۲-۳- بررسی صحیح اتصال های مدار قبل از وصل کردن به منبع تغذیه (به صورت چشمی و اهم چک) ۲-۴- اطمینان از رعایت حفاظت مدار (نصب فیوز) ۲-۵- اطمینان از درست انتخاب کردن نمره سیم و اتصالات سیم بندی ۲-۶- تشخیص عملکرد دیود به لحاظ فرکانسی (پایین - میانی و بالا) با توجه به مدار ۲-۷- رعایت ایزولاسیون مدار (قرار دادن آن روی صفحه عایق) و حفاظت آن از اتصال کوتاه نشدن قطعات</p>	<p>۲- بستن و تحلیل مدار های دیودی</p>
<p>۳-۱- تست ترانزیستور های مورد استفاده در مدار از لحاظ سالم بودن ۳-۲- انتخاب درست کلید سلکتور و دستگاه های اندازه گیری و اتصال صحیح پروب ها ۳-۳- بررسی صحیح اتصال های مدار قبل از وصل کردن به منبع تغذیه (به صورت چشمی و اهم چک) ۳-۴- اطمینان از رعایت حفاظت مدار (نصب فیوز) ۳-۵- اطمینان از درست انتخاب کردن نمره سیم و اتصالات سیم بندی</p>	<p>۳- بستن و تحلیل مدار های باسینگ ترانزیستوری</p>



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عناصر شایستگی
<p>۳-۶- تشخیص عملکرد ترانزیستور به لحاظ فرکانسی (پایین - میانی و بالا) با توجه به مدار</p> <p>۳-۷- رعایت ایزولاسیون مدار (قرار دادن آن روی صفحه عایق) و حفاظت آن از اتصال کوتاه نشدن قطعات</p>	<p>۳- بستن و تحلیل مدار های باسینگ ترانزیستوری</p>
<p>۴-۱- تست دیود های مورد استفاده در مدار از لحاظ سالم بودن</p> <p>۴-۲- انتخاب درست کلید سلکتور و دستگاه های اندازه گیری و اتصال صحیح پروب ها</p> <p>۴-۳- بررسی صحیح اتصال های مدار قبل از وصل کردن به منبع تغذیه (به صورت چشمی و اهم چک)</p> <p>۴-۴- اطمینان از رعایت حفاظت مدار (نصب فیوز)</p> <p>۴-۵- اطمینان از درست انتخاب کردن نمره سیم و اتصالات سیم بندی</p> <p>۴-۶- تشخیص عملکرد دیود به لحاظ فرکانسی (پایین - میانی و بالا) با توجه به مدار</p> <p>۴-۷- رعایت ایزولاسیون مدار (قرار دادن آن روی صفحه عایق) و حفاظت آن از اتصال کوتاه نشدن قطعات</p>	<p>۴- عیب یابی و رفع عیب مدارهای دیودی</p>



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: دیتا شیت خوانی

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۳ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - نیمه هادیها ، ساختمان کریستال های P,N و اتصال N-P - انواع دیود ها(معمولی ، زبر، نوری، تونلی، خازنی ، شاتکی، فرکانسی) و کاربرد آنها - استانداردهای نامگذاری دیودها و جداول آنها - انواع ترانزیستور ها(پیوندی (PNP ,NPN)، اثر میدانی(JFET , MOSFET)) - استاندارد نامگذاری ترانزیستورها 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد دیود های معمولی و بررسی آنها - استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد دیود های قدرت و بررسی آنها - استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد دیود های 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 دیود های زبر ، فتو دیود ، خازنی ، فرکانسی ، شاتکی و تونلی و بررسی آنها - استخراج برگه اطلاعات (data sheet) چند مدل پر کاربرد از ترانزیستور های npn و pnp و بررسی آنها - استخراج برگه اطلاعات (data sheet) دو مدل از ترانزیستور های FET و MOSFET و بررسی آنها - استخراج برگه اطلاعات (data sheet) دو مدل از ترانزیستور های قدرت (دارلینگتون) و بررسی آنها 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۲: بستن و تحلیل مدار های دیودی

زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - مدار های بایاسینگ دیود (مستقیم و معکوس) - یکسو ساز های دیودی نیم موج و تمام موج (ترانس سر وسط و پل) - مدار های مهار و برش (clamper , clipper) - مدار چند برابر کننده ولتاژ - مدار صافی ولتاژ و صافی جریان - مدار تثبیت کننده ولتاژ (رگولاتور) زنری
زمان اسمی آموزش: ۱۲ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - 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) - بستن مدار های مهار و برش - بستن مدار چند برابر کننده ولتاژ - بستن مدار صافی ولتاژ و صافی جریان - بستن مدار تثبیت کننده ولتاژ (رگولاتور زنری)
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۳: بستن و تحلیل مدار های باسینگ ترانزیستوری

زمان اسمی آموزش: ۶ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - دیود های داخلی بیس - امیتر و بیس - کلکتور در ترانزیستور - نقطه کار و حالت های قطع ، فعال و اشباع ترانزیستور - عملکرد ترانزیستور بعنوان سوئیچ - مدار بیس بایاس (npn و pnp) - مدار کلکتور فیدبک (npn و pnp) - مدار مقسم ولتاژ یا سرخود (npn و pnp) - مدار امیتر بایاس (npn و pnp) - مدار های بایا سینگ JFET (درین ، سورس و گیت مشترک) - کاربردهای MOSFET و نحوه حفاظت گیت آن
زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - تست ترانزیستور و تشخیص نوع پایه ها و دیود های داخلی بیس - امیتر و بیس - کلکتور توسط مولتی متر - بررسی عملکرد ترانزیستور بعنوان سوئیچ - قرار دادن ترانزیستور در نواحی فعال و قطع و اشباع و بررسی کارکرد آن - بستن مدار بیس بایاس (npn و pnp) - بستن مدار کلکتور فیدبک (npn و pnp) - بستن مدار مقسم ولتاژ یا سرخود (npn و pnp) - بستن مدار امیتر بایاس (npn و pnp) - بستن مدار های بایا سینگ JFET
نگرش:	
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۴: عیب یابی و رفع عیب مدارهای دیودی

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۵ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بلوک دیاگرام مدار تغذیه دیودی - معایب و مزایای یکسو ساز های دیودی در طراحی مدار تغذیه دیودی - روش های طراحی صافی های جریان و ولتاژ متناسب با کاربرد آن - کاربرد ها و عیوب رگولاتور های زنری در عمل 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۱۰ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - بستن مدار تغذیه دیودی - عیب گذاری و رفع عیب مدار تغذیه دیودی - طراحی و بستن یک مدل مدار دیودی به دلخواه - عیب گذاری و رفع عیب مدار دیودی بسته شده 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در انجام کار - استفاده صحیح از ابزار و تجهیزات و کاهش هزینه ها - رعایت نظم و انضباط در محیط کار - صرفه جویی در مصرف مواد 	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	اسیلوسکوپ	Mhz ۴۰ ، ۲ کاناله	۵ دستگاه	
۲	فانکشن ژنراتور	۱ Mhz	۵ دستگاه	
۳	RLC متر	-	۲ عدد	
۴	منبع تغذیه دوبل تراکینگ	۴A ، ۰-۴۰V	۵ عدد	
۵	تخته وایت برد	۱۸۰*۱۰۰	۱ عدد	
۶	کمد کار آموزشی	-	۵ عدد	
۷	میز کار کارگاهی	فلزی	۱۵ عدد	
۸	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۹	صندلی کارآموز	دسته دار چوبی	۱۵ عدد	
۱۰	میز مربی	چرخدار	۱ عدد	
۱۱	دیتا پرو ژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۱۲	رایانه	با تمام متعلقات	۵ دستگاه	
۱۳	کتاب آموزشی	مرتبط	۲ عدد	
۱۴	کاتالوگ	مرتبط	۲ عدد	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .



برگه استاندارد مواد -

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	مقاومت سری E12	۱/۴ وات	۳ سری	
۲	خازن	عدسی ، سرامیکی ، الکترولیتی ، PF، ۱ تا	۳ سری	
۳	سلف	۱mh تا ۱ μh	۳ سری	
۴	قطعات smd		۳ سری	
۵	دیود معمولی	۱N4۰۰۷	۶۰ عدد	
۶	دیود قدرت	در حد ۲A	۳۰ عدد	
۷	دیودهای خازنی و شاتکی و تونلی		از هر نوع ۳۰ عدد	
۸	دیود زبر	۷۱۲ و ۷۱۰ و ۷۵/۲	از هر نوع ۳۰ عدد	
۹	LED	چند رنگ مختلف	از هر رنگ ۳۰ عدد	
۱۰	پل دیودی		۲۰ عدد	
۱۱	ترانزیستورهای معمولی	Npn , pnp	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۲	ترانزیستورهای اثر میدانی	JFET , MOSFET و کانال n و کانال p	از هر نوع ۳۰ عدد	
۱۳	ترانس تغذیه	۱۲:۲۲۰ و ۶*۲:۲۲۰	از هر نوع ۵ عدد	
۱۴	پتانسیومتر	۱MΩ - ۰/۵ kΩ	۳ سری	
۱۵	جعبه کمکهای اولیه	با لوازم کمک های اولیه	۱ جعبه	
۱۶	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی ، پودر خشک	۲ عدد	
۱۷	کلید	دو حالت on , off	۳	
۱۸	کاغذ	A4	۳ بسته	
۱۹	لاک غلط گیر	-	۵ عدد	
۲۰	لوازم التحریر	-	۱ سری برای هر نفر	
۲۱	ماژیک وایت برد	-	۲ عدد از هر رنگ	
۲۲	سیم مفتولی نازک	-	۳ متر	
۲۳	خط کش	فلزی	۵ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	مولتی متر	آنالوگ و دیجیتال	۱	
۲	RLC متر	دیجیتال	۱ عدد	
۳	برد برد	با کیفیت بالا	۳ عدد	
۴	پنس	فلزی	۳ عدد	
۵	دم باریک	دسته عایق	۱ عدد	
۶	سیم چین	دسته عایق	۱ عدد	
۷	انبردست	دسته عایق	۱ عدد	
۸	فازمتر	دسته عایق	۱ عدد	
۹	کفش ایمنی	عایق	۳ عدد	
۱۰	لباس کار	نخی معمولی	۳ عدد	
۱۱	دستکش	عایق	۳ عدد	
۱۲	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .