



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

مونتاژ بردهای الکترونیکی

گروه شغلی الکترونیک

کد استاندارد

۳۱۱۴-۰۳/۰۰۳/۱

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: ۳۱۱۴-۰۳/۰۰۳/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد:

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان:
مونتاژ بردهای الکترونیکی
شرح:
کارآموزان این دوره می توانند پس از گذراندن این دوره از عهده تبدیل مدار شماتیک به مدار چاپی توسط نرم افزار ، آماده سازی برد ، پیاده سازی قطعات روی برد برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : عیب یابی و تعمیر مدارات دیودی - ترانزیستوری
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 مربیان :
دارای مدرک کارشناسی برق باحداقل ۳ سال سابقه مرتبط



استاندارد آموزش
- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱- بررسی صحیح اتصال های مدار قبل از تبدیل به مدار چاپی ۱-۲- اطمینان از رعایت حفاظت مدار ۱-۳- اطمینان از درست انتخاب کردن اتصالات سیم بندی	۱- تبدیل مدار شماتیک به مدار چاپی توسط نرم افزار
۲-۱- تست فیبر مورد استفاده در مدار از لحاظ سالم بودن ۲-۲- انتخاب درست اسید مدار چاپی ۲-۳- بررسی صحیح اتصال های مدار ۲-۴- اطمینان از رعایت حفاظت مدار ۲-۵- رعایت ایزولاسیون مدار	۲- آماده سازی برد
۳-۱- تست قطعات 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 ۳-۶- تشخیص عملکرد قطعات به لحاظ فرکانسی (پایین - میانی و بالا) با توجه به مدار ۳-۷- رعایت ایزولاسیون مدار (قرار دادن آن روی صفحه عایق) و حفاظت آن از اتصال کوتاه نشدن قطعات	۳- پیاده سازی قطعات روی برد



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش عنصر شایستگی ۱: تبدیل مدار شماتیک به مدار چاپی توسط نرم افزار

دانش:	زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - آموزش یک نرم افزار ترسیم pcb به دلخواه 	
مهارت:	زمان اسمی آموزش: ۲۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - کشیدن مدار شماتیک توسط نرم افزار و شبیه سازی آن - تبدیل به شماتیک به PCB به صورت خودکار و دستی - مهندسی معکوس (تبدیل PCB به شماتیک) - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در نصب نرم افزار روی رایانه - 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: آماده سازی برد

دانش :	زمان اسمی آموزش: ۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - آموزش برش برد - آموزش اسید کاری 	
مهارت :	زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت
<ul style="list-style-type: none"> - برش برد و تمیز کردن آن - پرینت گرفتن از مدار چاپی - کشیدن مدار PCB بر روی برد (با ماژیک و) - اسید کاری برد - رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با اسید - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی 	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در نصب نرم افزار روی رایانه - 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: پیاده سازی قطعات روی برد

زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت	دانش:
	<ul style="list-style-type: none"> - روش کار با هویه هوای گرم - نحوه مونتاژ قطعات
زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت	مهارت:
	<ul style="list-style-type: none"> - تست برد آماده شده - سوراخ کاری - مونتاژ کاری - تست برد مونتاژ شده - مونتاژ و دمونتاژ قطعات SMD - رعایت نکات ایمنی در هنگام بستن مدارها - تنظیم نور و میز و صندلی مطابق با ارگونومی
	نگرش:
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام کار گروهی - دقت در نصب نرم افزار روی رایانه - 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	رایانه	با تمام متعلقات	۵ دستگاه	
۲	مولتی متر	دیجیتال	۵ دستگاه	
۳	هویه هوای گرم	-	۵ دستگاه	
۴	پرینتر	-	۱ دستگاه	
۵	اسکندر	-	۱ دستگاه	
۶	تخته وایت برد	۱۸۰*۱۰۰	۱ عدد	
۷	کمد کار آموزشی	-	۵ عدد	
۸	صندلی مربی	-	۱ عدد	
۹	صندلی کارآموز	-	۱۵ عدد	
۱۰	میز کار	-	۱۵ عدد	
۱۱	میز مربی	-	۱ عدد	
۱۲	ویدئو پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۱۳	کتاب آموزشی	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	فیبر مدار چاپی	-	۲ مترمربع	
۲	اسید مدار چاپی	-	به مقدار لازم	
۳	توری مخصوص	-	۵ عدد	
۴	لتراست	حروف و عدد	۲۰ عدد	
۵	سود سوز آور	-	به مقدار لازم	
۶	رنگ مخصوص	-	-	
۷	انواع مقاومت سری E12	1/4W	۵ سری	
۸	انواع خازن	عدسی، سرامیکی، الکتrolیتی (از 1pF تا	۵ سری	
۹	LED	در ۳ رنگ	از هر کدام ۲۰ عدد	
۱۰	دیود	1N4007, 1N4148	از هر کدام ۲۰ عدد	
۱۱	دیود زبر	از ۳۷ تا ۱۵۷	از هر کدام ۵۰ عدد	
۱۲	ترانزیستور	NPN, PNP	از هر کدام ۵۰ عدد	
۱۳	پتانسیومتر	از ۵۰۰Ω تا ۱۰۰KΩ	از هر کدام ۱۰ عدد	
۱۴	قلع و روغن لحیم	۶۰٪	۵ عدد به ازای هر کارگاه	
۱۵	کاغذ	A4	۳ بسته	
۱۶	لاک غلط گیر	-	۵ عدد	
۱۷	لوازم التحریر	-	۱ سری برای هر نفر	
۱۸	خط کش	فلزی	۵ عدد	
۱۹	ماژیک وایت برد	-	۳ عدد از هر رنگ	
۲۰	جعبه کمکهای اولیه	با لوازم کمک های اولیه	۱ جعبه	
۲۱	کپسول آتش نشانی	۶ کیابویی، پودر خشک	۲ 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 عدد	
۳	هویه هوای گرم	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۴	قلع کش	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۵	هویه قلمی	۴۰ وات	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۶	پایه هویه	-	۸ عدد به ازای هر کارگاه	
۷	برد برد	با کیفیت بالا	۱ عدد	
۸	پنس	فلزی	۱ عدد	
۹	دم باریک	دسته عایق	۱ عدد	
۱۰	سیم چین	دسته عایق	۱ عدد	
۱۱	انبردست	دسته عایق	۱ عدد	
۱۲	فازمتر	دسته عایق	۱ عدد	
۱۳	کفش ایمنی	عایق	۳ عدد	
۱۴	لباس کار	نخی معمولی	۳ عدد	
۱۵	دستکش	عایق	۳ عدد	
۱۶	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد به ازای هر کارگاه	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .