

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی برد مدارچاپی مدارات الکترونیک

## با نرم افزار Proteus

### گروه شغلی

### الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۴	۳	۰	۰	۳	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۷۸/۸/۱۰۱۸۳-۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۰/۵/۱۵



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۰-۲۳/۱۰/۱/۲/۱۸

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک :

- مینا صفری
- یاسر مشمول
- مصطفی رحیمی
- حبیب ضعیفی
- راضیه عباس زاده

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :

- اداره کل فنی و حرفه ای خراسان رضوی
- مجتمع آموزشی آزاد چيستنا

فرآیند اصلاح و بازنگری :

- این استاندارد در تاریخ ۱۳۹۰/۵/۱۵ تدوین گردید و به علت پایان اعتبار آن بازنگری گردید.

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

۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تہیہ کنندگان استاندارد آموزش شغل  شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	مائده رهنما	لیسانس	برق - الکترونیک	موسس و مربی آموزشگاه	۳ سال کارشناس فنی پیمانکار مجتمع فولاد مبارکه	تلفن ثابت : ۸۴۴۸۱۷۵ تلفن همراه : ۰۹۱۳۹۰۸۲۶۰۶ ایمیل: maedeh.rahnama@gmail.com آدرس : رضا ۴، پلاک ۱۶۴
۲	حامد حریری	لیسانس	برق - قدرت	کارشناس فنی مجتمع طلایه	۵ سال طراحی مدارات دیجیتال و آنالوگ	تلفن ثابت : ۸۷۱۴۲۱۸ تلفن همراه : ۰۹۳۵۵۰۰۶۶۵۰ ایمیل: Hariri.hamed@gmail.com آدرس : رضاشهر، بهارستان ۱۵، قطعه آخر جنوبی
۳	الهام بصیری	لیسانس	برق - مخابرات	مربی در کرکز فنی و حرفه‌ای	۲ سال تدریس و طراحی سوالات آزمون	تلفن ثابت : ۸۶۷۸۲۹۷ تلفن همراه: ۰۹۳۵۸۷۹۳۸۰۸ ایمیل: basiri۳۰۴۰@yahoo.com آدرس : معلم ۷۱، ستاری ۱۵، پلاک ۱۸
۴	زینب کریمزاده شهری	لیسانس	برق - قدرت	کارشناس فنی در شرکت سرونیرو	۳ سال طراحی مدارات دیجیتال و آنالوگ برای قطار شهری	تلفن ثابت : ۸۴۴۸۱۷۵ تلفن همراه : ۰۹۱۹۵۰۰۴۵۷۲ ایمیل: zkshahri@yahoo.com آدرس : معلم، صدف ۲۳، پلاک ۴۱/۱
۵	سحر دستوری	لیسانس	برق - الکترونیک	کارشناس آزمون در آموزشگاه	۲ سال سابقه تحلیل مدارات دیجیتال و طراحی کیت‌های آموزشی	تلفن ثابت : ۶۰۴۱۱۹۸ تلفن همراه: ۰۹۱۵۳۲۴۷۵۳۲ ایمیل: آدرس : امامت ۲۴
۶	عبدالله جلیلی	فوق لیسانس	کشاورزی	کارشناس پژوهش و برنامه‌ریزی	۶ سال	تلفن ثابت: ۷۲۸۶۰۰۶ تلفن همراه: ۰۹۱۵۵۰۴۲۲۹۷ ایمیل: jalili-abdollah@yahoo.com آدرس: اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای مشهد



## **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 .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

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

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

### **ارزشیابی :**

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

### **صلاحیت حرفه ای مریبان :**

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

### **شایستگی :**

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

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی ) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### **مهارت :**

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

### **نگرشی :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای 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>نام استاندارد آموزش شایستگی :</b>
طراحی برد مدار چاپی مدارات الکترونیک با کمک نرم افزار Proteus
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>
طراحی مدارات الکترونیک با نرم افزار proteus شایستگی است در حوزه الکترونیک که طراحی ، شبیه سازی و تحلیل مدارات الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال از نظر AC و DC و پاسخ های زمانی و فرکانسی و گذرای مدار و طراحی و چاپ نقشه مدار چاپی را شامل می شود.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق (کلیه گرایشها) و کامپیوتر (نرم افزار و سخت افزار) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۷۵ ساعت - زمان آموزش نظری : ۲۶ ساعت - زمان آموزش عملی : ۴۹ ساعت - زمان کارورزی : - ساعت - زمان پروژه : - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>
حداقل لیسانس برق (همه گرایشها) با ۲ سال سابقه کار مرتبط



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

\* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

کارور Protel

طراح و تحلیلگر مدارات میکرو کنترلر AVR

\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....

د : نیاز به استعلام از وزارت کار



## استاندارد آموزش شایستگی

### – کارها

ردیف	عناوین
1	نصب نرم افزار Proteus
2	جایگذاری قطعات در محیط شماتیک
3	طراحی و ساخت قطعات جدید
4	اضافه کردن منابع تغذیه و وسایل اندازه گیری
5	رسم سیم ها و خطوط باس
6	Customize کردن قطعات
7	شبیه سازی مدارات میکروکنترلری
8	شبیه سازی و عیب یابی خروجی مدار
9	جایگذاری قطعات در محیط PCB
10	گرفتن پرینت از نقشه
11	
12	

<sup>1</sup>. Occupational / Competency Standard

□. Competency / task



**استاندارد آموزش**  
**- برگی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش				عنوان :
	جمع	عملی	نظری		نصب نرم افزار Proteus
	۹	۶	۳		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مربی ، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد ، لوح فشرده خام ، نرم افزار <b>proteus</b>			۶۰ دقیقه	دانش : - نحوه نصب برنامه - شناخت انواع فایل های تولید شده توسط نرم افزار - ابزار مورد استفاده در طراحی - مفهوم واحد شماتیک - مفهوم واحد PCB	
			۳۰ دقیقه		مهارت : - کار با منوهای اصلی (menu Bar) و زیر منوهای آن - کار با منوهای کاربردی (Toolbars) - کار با منوهای ابزار و انتخاب مد (mode selector) - کار با منوهای تعیین موقعیت - کار با منوی انتخاب قطعات (Devices) - کار با منوی فرمان - کار با ابزار کلیک راست موس روی صفحه - کار با منوی help و استفاده از راهنمای کار با نرم افزار
		۲ ساعت			
		۱:۱۵ ساعت			
		۳۰ دقیقه			
		۳۰ دقیقه			
		۳۰ دقیقه			
		۱۵ دقیقه			
		۳۰ دقیقه			
		۳۰ دقیقه			
	نگرش : - درک اهمیت استفاده از نرم افزار و مزایای آن - مراقبت از رایانه و کلیه فایل های از پیش نصب شده روی آن				
	ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار				
	توجهات زیست محیطی : -				







استاندارد آموزش  
- برگی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و ساخت قطعات جدید
	نظری	عملی	جمع	
	۱.۵	۳	۴.۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نمونه قطعات الکترونیکی جهت ساخت در نرم افزار ، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مری ، روپوش کار ، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد				دانش : - کتابخانه و نحوه دسته بندی قطعات - انواع package
			۴۵ دقیقه	مهارت : - ساخت قطعات جدید توسط ابزار ، make device و device pins mode - ایجاد تغییر در پکیج های شماتیک و pcb توسط make device , decompose - انتخاب پکیج مناسب برای قطعات بر اساس پکیج های موجود
			۴۵ دقیقه	
		۹۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
	نگرش :			
	ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار			
	توجهات زیست محیطی :			



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان : اضافه کردن منابع تغذیه و وسایل اندازه گیری
	جمع	عملی	نظری	
	۷.۵	۵.۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کارآموز و مربی، روپوش کار ، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد			۱ ساعت	دانش : - اصول کار منابع تغذیه و ژنراتورها - اصول کار انواع وسایل اندازه گیری
			۱ ساعت	
		۳ ساعت		مهارت : - کار با زیر منوهای گزینه generator mode - کار با زیر منوهای گزینه vitual instruments - کار با زیر منوهای گزینه voltage probe - current probe
		۲ ساعت		
		۳۰ دقیقه		
	نگرش : - بکارگیری و تنظیم منابع ولتاژ در مدار - بکارگیری تجهیزات جهت اندازه گیری خروجی ها			
	ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : رسم سیم ها و خطوط باس
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴.۵	۱.۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد				دانش : - اصول ادغام سیم‌ها در خطوط باس و نحوه شماره گذاری سرسیم‌ها - چگونگی شبکه کردن و شماره گذاری نیت‌ها
			۶۰ دقیقه	مهارت : - کار با گزینه bus mode - کار با گزینه wire label mode - پاک کردن باس از روی صفحه - اتصال سیم جدید به باس - کار با منوی terminals - طراحی چند صفحه ای
			۳۰ دقیقه	
				نگرش : - ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار توجهات زیست محیطی : -
		۶۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۱۵ دقیقه		
		۱۵ دقیقه		
		۹۰ دقیقه		
	۶۰ دقیقه			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : Customize کردن قطعات
	جمع	عملی	نظری	
	۲:۱۵	۱:۳۰	۴۵ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی ، روپوش کار ، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد			۴۵ دقیقه	دانش : - محاسبات توان، ولتاژ و جریان مدار با مقادیر مختلف مقاومت، خازن و سایر قطعات
				مهارت : - انجام محاسبات توان ولتاژ و جریان مدار - چرخاندن و cut و copy یا حذف قطعه از روی صفحه
		۳۰ دقیقه		- اعمال انواع تغییرات در رنج کاری و ساختمان قطعات
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
				نگرش : - اعمال تغییرات در قطعات کتابخانه براساس شماتیک مدار
				ایمنی و بهداشت : -تنظیم نور مناسب کارگاه --تنظیم مناسب میز و صندلی کار
			توجهات زیست محیطی :	



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : شبیه سازی مدارات میکروکنترلری
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴.۵	۸.۵	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی ، روپوش کار ، تخته وایت برد و ماژیک وایت برد			۳ساعت	دانش : -شناخت و تفکیک انواع میکروکنترلرها ( arm , avr , pic ( , mcs۵۱ , ... - انواع کامپایلرها (basic,paskal,bascom,ebprg,reil,elab,...)
			۳ساعت	مهارت : -تنظیمات فرکانسی و سخت افزاری میکروکنترلرها -نوشتن یک برنامه نمونه ساده در یکی از کامپایلرها بر اساس تطبیق سخت افزاری میکرو و تولید کد -بارگذاری برنامه(کد)از کامپایلر بر روی میکرو کنترلر و انجام تنظیمات نرم افزاری -انجام run , stop -دیبگ کردن مطابق با برنامه
		۱ساعت		نگرش : -اطمینان از کارکرد بهینه مدار -تست و عیب یابی برنامه نوشته شده برای میکرو -صرفه جویی در هزینه و زمان
		۴ساعت		ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه
		۱ساعت		توجهات زیست محیطی : -
		۳۰دقیقه		
		۲ساعت		



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : شبیه سازی و عیب یابی خروجی مدار
	جمع	عملی	نظری	
	۶.۵	۳.۵	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد، مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، کامپیوتر و متعلقات آن، صندلی گردان برای کار آموز و مربی، روپوش کار، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد			۱۵ دقیقه	دانش : - مفهوم ورودی و خروجی در مدارات
			۴۵ دقیقه	- اصول کار مدارات آنالوگ و دیجیتال
			۳۰ دقیقه	- آشنایی با انواع تحلیل ها
			۹۰ دقیقه	- اصول خطایابی مدارات دیجیتال و آنالوگ
				مهارت : Run کردن مدار
		۱۵ دقیقه		-انتخاب گراف مناسب برای شبیه سازی
		۳۰ دقیقه		-انجام تنظیمات مربوط به گراف
		۱ ساعت		- stop کردن مدار
		۱۵ دقیقه		-رکورد شبیه سازی انجام شده توسط Tape recorder
		۳۰ دقیقه		- رفع خطاهای احتمالی تارسیدن به پاسخهای مورد نظر
		۱ ساعت		نگرش : - اطمینان از کارکرد بهینه مدار - صرفه جویی در زمان و هزینه
				ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار
			توجهات زیست محیطی : -	



## استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> جایگذاری قطعات در محیط (PCB(ARES)	
	جمع	عملی	نظری		
	۱۲:۱۵	۸	۴:۱۵		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط	
نمونه قطعات الکترونیکی DIP و SMD ، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی ، روپوش کار ، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد			۱۵ دقیقه	<b>دانش :</b> - انواع فایل های تولید شده توسط نرم افزار - اصول کار با انواع قطعات در محیط PCB - مفهوم لایه‌ها و رویه‌های برد و کادربندی - تعریف چاپ سیلک و نقشه سیلک - مفهوم واحدهای اندازه‌گیری اینچ و میلیمتر و نحوه تبدیل آنها به یکدیگر - اصول جایگذاری علمی قطعات نظیر خازنهای تغذیه، انواع تراشه‌ها و ... - مفهوم توان قطعات و تناسب ضخامت پایه‌ها با توان - تعریف فواصل استاندارد مسیرهای مسی مدار با توجه به جریان عبوری و توان تحمیلی - مفهوم track, via, pad - تعریف قطر داخلی و خارجی pad و via - اصول کار با کولیس	
				<b>مهارت :</b> - ایجاد تنظیمات مربوط به هر قطعه در Package یا Netlist Compiler - کار با گزینه Netlist Transfer To Ares - بازگشایی صفحه Ares از منوی Start - کار با گزینه‌های Auto Placer و Auto Router - ایجاد تنظیمات مربوط به تعداد و رنگ لایه‌ها - استفاده از ابزار dimension Mode - تغییر واحد اینچ به میلیمتر و برعکس بوسیله Toggle Metric / Imperial	
		۲ ساعت			
		۱۵ دقیقه			
		۱۵ دقیقه			
		۱ ساعت			
		۱ ساعت			
		۳۰ دقیقه			
		۱۵ دقیقه			





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : جایگذاری قطعات در محیط (ARES) PCB
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	۱۵ دقیقه			- تعیین رنگ کادر و قطعات روی مدار
	۳۰ دقیقه			- رسم کادر بوسیله گزینه 2D Graphic Box Mode و Edge Mode
	۱ ساعت			- رسم خطوط مسی از طریق Track Mode
	۳۰ دقیقه			- تغییر اندازه و ضخامت track از طریق دوبار کلیک و Change Track Mode
	۳۰ دقیقه			- قرار دادن pad و via روی برد از طریق منوی place
				نگرش : - سعی نمودن در کوچک کردن ابعاد برد و بهینه نمودن نقشه مربوطه
				ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : گرفتن پرینت از نقشه
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
پرینتر و برگه A4، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید، دیتا پرژکتور و پرده اسلاید ، کامپیوتر و متعلقات آن ، صندلی گردان برای کار آموز و مربی ، روپوش کار ، تخته وایت‌برد و ماژیک وایت برد			۳۰ دقیقه	دانش : -نمای ۳ بعدی مدار - مفهوم نمای نگاتیو و پازیتو در چاپ
			۳۰ دقیقه	مهارت : -انواع خروجی ها از منوی output -انجام تنظیمات پشت فیبر -انجام تنظیمات جهت پرینت از محل جایگذاری قطعات -گرفتن نمای ۳ بعدی مدار و پرینت و ذخیره آن -کار با امکانات متعدد منوی view سه بعدی -انجام تنظیمات سه بعدی از منوی setting
		۳۰ دقیقه		نگرش : - استفاده صحیح از پرینتر
		۳۰ دقیقه		ایمنی و بهداشت : - تنظیم نور مناسب کارگاه - تنظیم مناسب میز و صندلی کار
		۳۰ دقیقه		توجهات زیست محیطی : -
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		



### – برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۸ عدد	
۲	چاپگر	لیزری رنگی	۲ عدد	
۳	کتاب آموزشی	مطابق با استاندارد	۳ عدد	
۴	صندلی گردان	معمولی	۱۵ عدد	
۵	کابل سیار	۳، ۴ یا ۵ راهه	۸ عدد	
۶	دیتا پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۷	پرده دیتا پرژکتور	-	۱ عدد	
۸	کپسول اطفاء حریق	۶ کیلویی (پودر خشک)	۲ عدد	
۹	جعبه کمک های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۱۰	تخته وایت برد	۱*۴۰/۱ متر مربع	۲ عدد	
۱۱	میز مخصوص رایانه	معمولی	۱ 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	برگه A۴	برای پرینت	۳ بسته	
۲	نرم افزار proteus	نسخه ۷/۲	۱ عدد	
۳	مداد و لوازم التحریر	چند رنگ	به تعداد لازم	
۴	لوح فشرده	خام	۲ بسته	
۵	نرم افزار Bascom	-	۱ عدد	
۶	نرم افزار codevision	-	۱ عدد	
۷	ماژیک وایت برد	چند رنگ	۵ عدد	
۸	روپوش کار	با رنگ روشن-نخی	۱ 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	قطعات الکترونیک ( , DIP , SMD)	صرفاً برای نمایش	۱ سری	
۲	کولیس	-	۱ عدد	
۳	نرم افزار آموزشی	Proteus نگارش ۷/۲ همراه با license	۱ نسخه	
۴	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



**– منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد )**

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	نرم افزار PROTEUS					
۲	کتاب آموزش proteus	دکتر شیرزاد شهریاری و عباس لشکری		۱۳۸۶	مشهد	انتشارات پرتونگار
۳	مرجع کامل نرم افزار proteus	مهندس محمد نیل کار و مهندس بهزاد		۱۳۸۷	تبریز	انتشارات فن آور
۴	آموزش جامع نرم افزار proteus	مهندس وحید نجمی		۱۳۸۹	تهران	انتشارات مهرجرد

**– سایر منابع و محتوای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی**

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	پروژه های الکترونیک (جلد ۱)			محمد رضا موسوی	مشهد	پرتونگار	
۲	پروژه های الکترونیک (جلد ۲)			"	"	"	
۳	پروژه های الکترونیک (جلد ۳)			"	"	"	