

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# کار با نرم افزار PCB Navigator

### گروه شغلی

### الکترونیک

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۴	۳	۰	۰	۳	۰	۰	۱	۰	۰	۵	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳۸۸۸/۴/۱-۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۸۸/۴/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳/۱/۱/۱۰/۲۳-۰

شروع اعتبار ۱/۴/۱۳۸۸

پایان اعتبار : ۱/۴/۱۳۸۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک .

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

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

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

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



### تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	پوریا صیاد خدانشناس	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	سیده شیوا نجاتی	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	آرمین نجفی	کارشناسی ارشد	برق - کنترل	۶ سال
۴	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

### تهیه کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	پوریا صیاد خدانشناس	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	آرمین نجفی	کارشناسی ارشد	برق - کنترل	۴ سال
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				



## **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 :**

نقشه ی 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 اهداف 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 .

### **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 حرفه ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

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 :**

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 .

### **نگرش :**

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.



## نام شغل : نرم افزار PCB Navigator

### شرح شغل<sup>۱</sup>

نرم افزار PCB Navigator شایستگی است که در حوزه صنایع الکترونیک مانند کارخانجات تولید کننده تلفن، لامپ کم مصرف، ایفن و ... می باشد و شایستگی هایی از قبیل رسم انواع شماتیک مداری بر روی PCB و اجرای آن را در بر می گیرد.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم کلیه گرایش های برق

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۵۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۶ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۳۲ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : ۲ ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت ، الکترونیک ، کنترل) و سابقه طراحی سیستم های الکترونیکی و تسلط به نرم افزار مربوطه



## استاندارد شغل<sup>۲</sup>

### – شایستگی های<sup>۳</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی رسم شماتیک مدارات الکترونیکی
۲	توانایی رسم فوت پرینت های مورد نیاز برای PCB
۳	توانایی چیدمان بهینه فوت پرینت ها روی PCB
۴	توانایی مسیر گذاری روی PCB
۵	توانایی تصدیق صحت طرح PCB
۶	توانایی پیاده سازی طرح PCB روی فیبر
۷	توانایی نصب قطعات نمونه بر روی PCB
۸	توانایی تصدیق مدار نمونه سازی شده روی PCB
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



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

	<b>زمان آموزش</b>				<b>عنوان توانایی :</b>
	<b>نظری</b>	<b>عملی</b>	<b>جمع</b>		توانایی رسم شماتیک مدارات الکترونیکی
	۲	۴	۶		
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش، مهارت، نگرش، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>				
– کامپیوتر – چند طرح نمونه شماتیک – طرح های مداری پیشنهادی برای رسم شماتیک			۱ ۱		<b>دانش :</b> – اصول رسم شماتیک مدارات مختلف الکترونیکی – اصول اتصال قطعات مختلف در شماتیک
		۲ ۲			<b>مهارت :</b> – تحلیل انواع شماتیک مداری – پیاده سازی شماتیک انواع مدارات الکترونیکی
					<b>نگرش :</b> – بهینه سازی طراحی و رسم مدارات الکترونیکی – بهبود انتخاب قطعات مناسب برای تحقق مداری خاص
					<b>ایمنی :</b> –
					<b>توجهات زیست محیطی :</b> –



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

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b>  توانایی رسم فوت پرینت های مورد نیاز برای PCB
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b>  <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>
– کامپیوتر – شماتیک نمونه مدارای برای نمایش فوت پرینت ها			۱ ۱	<b>دانش :</b> – اصول رسم فوت پرینت – اصول معرفی فوت پرینت برای یک عنصر خاص از شماتیک
		۴		<b>مهارت :</b> – ترسیم فوت پرینت
				<b>نگرش :</b> – کاهش هزینه ساخت مدارات الکترونیکی از طریق رسم مناسب فوت پرینت ها
				<b>ایمنی :</b> –
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> –





**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی چیدمان بهینه فوت پرینت ها روی PCB
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- کامپیوتر - PCB های نمونه			۱ ۱	دانش : - اصول تعریف ابعاد PCB - اصول چیدمان بهینه قطعات در PCB
		۴		مهارت : - آنالیز کردن چیدمان قطعات در PCB
				نگرش : - بهینه سازی چیدمان قطعات بر روی PCB
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی مسیر گذاری روی PCB
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - PCB نمونه			۱ ۱ ۱	دانش : - اصول اتصال قطعات روی PCB - شناخت انواع اتصالات روی PCB - اصول بهینه سازی اتصالات
		۴		مهارت : - بکار گرفتن روش بهینه برای اتصال قطعات
				نگرش : - بهبود اتصال قطعات بر روی PCB
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تصدیق صحت طرح PCB
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- کامپیوتر - چند نمونه PCB جهت تصدیق			۱ ۱	دانش : - اصول تصدیق PCB - شناخت روش های تصدیق PCB
		۴		مهارت : - آنالیز PCB ها
				نگرش : - بهبود کیفیت PCB های طراحی شده
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پیاده سازی طرح PCB روی فیبر
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- کامپیوتر</li> <li>- چند نمونه شماتیک PCB</li> <li>- فیبر</li> <li>- اسید</li> <li>- پرژکتور</li> <li>- لیتوگراف</li> </ul>			۱ ۱ ۱	دانش : - شناخت روش های انتقال طرح شماتیکی PCB بر روی فیبر - اصول اسید کاری - اصول چاپ سبز
		۴		مهارت : - طراحی و اجرای انواع PCB
				نگرش : - بهینه سازی پیاده سازی PCB بر روی فیبر ها
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی نصب قطعات نمونه بر روی PCB
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- کامپیوتر</li> <li>- چند نمونه شماتیک PCB</li> <li>- فیبر</li> <li>- اسید</li> <li>- پرژکتور</li> <li>- لیتوگراف</li> </ul>			۱	دانش : - اصول لحیم کاری
		۴		مهارت : - نصب انواع قطعات روی PCB
				نگرش : - بهینه سازی نصب قطعات روی PCB
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



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

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تصدیق مدار نمونه سازی شده روی PCB	
	نظری	عملی	جمع		
	۱	۴	۵		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
- کامپیوتر - چند نمونه شماتیک <b>PCB</b> - فیبر - اسید - پرژکتور - لیتوگراف			۱	دانش : - اصول بررسی صحت مدارات اجرا شده روی PCB	
				۴	مهارت : - تصدیق مدارات روی PCB
					نگرش : - بهبود عملکرد مدارات نصب شده روی PCB
					ایمنی : -
					توجهات زیست محیطی : -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	چاپگر لیزری سیاه و سفید	۱	
۲	کامپیوتر (حداقل ۲ گیگابایت رم، DVD رایتر – بلندگو – شبکه – سیم های رابط)	۱ دستگاه برای هر نفر	
۳	میز کامپیوتر	۱ دستگاه برای هر نفر	
۴	صندلی گردون مخصوص کامپیوتر	۱ عدد برای هر نفر	
۵	دیتا پروژکتور	۱ دستگاه برای هر کارگاه	
۶	پرده دیتا پروژکتور	۱ عدد برای هر کارگاه	
۷	DVD نرم افزار PCB Navigator	۱ سری برای ۱ نفر	
۸	جزوه تمرینات	۱ سری برای ۱ نفر	

توجه :

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

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

شرح	ردیف
Help خود نرم افزار	۱