

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شایستگی کار با درایورهای صنعتی

## گروه شغلی

## کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۹	۳	۰	۳	۱	۰	۰	۵	۰	۲	۴	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۸۸۰/۵۰/۱۷۱۷۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۸۸/۹/۱۰



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۰-۲۳/۰۵/۱/۱/۷

شروع اعتبار : ۸۸/۹/۱۰

پایان اعتبار : ۸۹/۹/۱۰

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :  
اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

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

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



### تهیه کنندگان استاندارد شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	سید اکبر سیدزاده	کارشناسی	مهندسی برق- الکترونیک	آموزشی پژوهشی
۲	مجید خداکرمی	کارشناسی ارشد	مهندسی برق- الکترونیک	آموزشی پژوهشی
۳	آرمین نجفی	کارشناسی ارشد	مهندسی برق- کنترل	آموزشی پژوهشی
۴	رضا برخورداری	کارشناسی ارشد	مهندسی برق- الکترونیک	آموزشی پژوهشی
۵	بهزاد جعفر دوست	کارشناسی ارشد	مهندسی برق- کنترل	آموزشی پژوهشی
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				



## **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 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 شایستگی: کار با درایورهای صنعتی

**شرح شایستگی:** کار با درایورهای صنعتی در حوزه مهندسی برق - کنترل بوده و کارهایی از قبیل: راه اندازی نرم موتور، کنترل فرکانس موتورها، تنظیم سرعت موتورها، ایجاد گشتاور مناسب، راه اندازی سرو موتورها، ایجاد سرعت متغییر برای موتورها را دارد. این شایستگی با شاغلین صنعت کنترل و اتوماسیون در کارخانجات صنعتی و شرکت های خصوصی مرتبط با صنعت کنترل و اتوماسیون در ارتباط است.

#### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات: کاردانی برق (کنترل-الکترونیک-قدرت)

حداقل توانایی جسمی: سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد: ندارد

#### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : ساعت

#### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

#### صلاحیت های حرفه ای مربیان

داشتن حداقل مدرک کارشناسی برق (کنترل، الکترونیک) و داشتن ۲ سال سابقه کار در زمینه مربوطه



استاندارد شایستگی  
کار با درایورهای صنعتی  
- شایستگی های

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی کنترل سرعت موتورهای AC
۲	توانایی کار با اینورترها
۳	توانایی پیکربندی اینورتر Micro master
۴	توانایی تلفیق بردهای ProfiBus-DP با اینورترهای Micro master
۵	توانایی بکارگیری مدهای کنترلی
۶	توانایی کار با لوازم جانبی اینورترها



استاندارد آموزش  
کار با درایورهای صنعتی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کنترل سرعت موتورهای AC
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۸	۱۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اینورتر شش پله ای</li> <li>- موتور القایی قفس سنجابی و رتور سیم پیچی شده</li> <li>- منبع ولتاژ AC متغییر</li> <li>- اینورتر منبع ولتاژ</li> <li>- اینورتر منبع جریان</li> <li>- ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی</li> <li>- پرینتر</li> <li>- کامپیوتر</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>۱:۱۵</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> </ul>	دانش : <ul style="list-style-type: none"> <li>- روش های کنترل سرعت موتورهای AC</li> <li>• اصول کنترل با منبع ولتاژ متغییر و فرکانس ثابت</li> <li>• اصول کنترل با منبع ولتاژ فرکانس متغییر</li> <li>• اصول کنترل مقاومت رتور</li> <li>• اصول کنترل از روش تزریق ولتاژ در مدار رتور</li> <li>- اینورتر منبع ولتاژ</li> <li>- اینورتر منبع جریان</li> <li>- سیکل کانورتور</li> <li>- اینورتر شش پله ای</li> <li>- اینورتر PWM</li> <li>- اصول مدولاسیون پهنای پالس سینوسی</li> <li>- محرکه های اینورتر منبع ولتاژ فرکانس متغییر</li> </ul>	
		۱	۱	مهارت : - کنترل سرعت با منبع ولتاژ

		۱ ۱ ۱ ۳		<p>متغیر و فرکانس ثابت</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کنترل سرعت با تغییر فرکانس</li> <li>- کنترل سرعت با استفاده از</li> <li>مقاوت در رتور ( موتورهاى رتور سیم پیچی شده )</li> <li>- مقایسه کنترل کننده های AC و DC</li> <li>- کنترل موتورهاى القایى با اینورتر منبع ولتاژ</li> <li>- کنترل ولتاژ اینورتر شش پله ای به صورت :</li> <li>• کنترل ولتاژ dc ورودی</li> <li>• کنترل ولتاژ ac خروجی</li> </ul>
<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- افزایش دقت کارى</li> <li>- توجه به استقلال ملی در صنعت</li> </ul>				
<p>ایمى :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اتصال صحیح دستگاه ها به یکدیگر</li> <li>- رعایت نکات ایمنى در هنگام کار با دستگاه ها و موتورها</li> </ul>				
<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>				





استاندارد آموزش  
کار با درایورهای صنعتی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کار با اینورترها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کانکتور RS۴۸۵ - کامپیوتر - ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر - اینورتر MDV		۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - انواع اینورتر - طریقه نصب مکانیکی اینورترها - طریقه نصب الکتریکی اینورترها - مفهوم Derating - کابل های ورودی و خروجی اینورتر - اصول نصب کابل های کنترلی به اینورتر - سویچ دیپ - اصول تغییر دادن فرکانس چرخش موتور - انواع کدهای خطا	
		۱ دقیقه ۴ دقیقه ۱ دقیقه ۱ دقیقه ۳۰ دقیقه ۴۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۴۵ دقیقه ۲ دقیقه	مهارت : - نصب مکانیکی اینورتر - نصب الکتریکی اینورتر - نصب کابل های کنترلی به اینورتر - استفاده از کلیدهای روی پانل اینورتر - پیکربندی سویچ دیپ - وارد کردن مشخصات موتور به اینورتر - تغییر دادن فرکانس چرخش موتور - متوقف کردن موتور - کنترل از راه دور اینورتر - تحلیل کدهای خطا	

	<p>نگرش : - صرفه جویی در مقیاس</p>
	<p>ایمنی : - اتصال صحیح دستگاه ها به یکدیگر - رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با اینورترها</p>
	<p>توجهات زیست محیطی :</p>



استاندارد آموزش  
کار با درایورهای صنعتی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پیکربندی اینورترهای Micro master
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۶	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- اینورتر Micro Master - دیپ سویچ			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - ورودی های آنالوگ - ورودی های دیجیتال - اصول نصب مکانیکی Micro master - اصول نصب الکتریکی Micro master - بلوک دیاگرام کنترلی درایور - انواع مدهای راه اندازی - حالت های مختلف LED (حالت های کاری اینورتر) - چارت راه اندازی - اصول راه اندازی توسط SDP - اصول راه اندازی توسط AOP

		<p>۱ ۴ ۱ ۱ ۱ ۱ ۳ ۱ ۳</p>		<p>مهارت :  - نصب مکانیکی Micro master  - نصب الکتریکی Micro master  - پیکربندی ورودی های آنالوگ  - پیکربندی ورودی های دیجیتال  - راه اندازی SDP  - تحلیل و بکارگیری دکمه های  کنترلی BOP  - راه اندازی سریع درایو  - پیکربندی دیپ سویچ ها  - تحلیل و برطرف کردن خطاها</p>
	<p>نگرش:  - صرفه جویی در مقیاس  - بهره وری</p>			
	<p>ایمنی:  - اتصال صحیح دستگاه ها به یکدیگر  - رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با دستگاه ها</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی:</p>			



استاندارد آموزش  
کار با درایورهای صنعتی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تلفیق بردهای ProfiBus-DP با اینورترهای Micro master
	جمع	عملی	نظری	
	۵:۳۰	۴	۱:۳۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- برد ProfiBus-DP - کامپیوتر - ابزار، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - برد ProfiBus-DP - اصول نصب برد ProfiBus-DP به اینورتر - ماکزیمم طول کابل جهت ایجاد شبکه - اصول عیب یابی توسط LED ها - آلامر ها
		۲ ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - نصب برد ProfiBus-DP به اینورتر - آدرس دهی شبکه - عیب یابی توسط LED ها - تحلیل آلامر ها
	نگرش : - بهینه سازی			
	ایمنی : - اتصال صحیح دستگاه ها به یکدیگر - رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با دستگاه ها			
	توجهات زیست محیطی : -			



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بکارگیری مدهای کنترلی
	جمع	عملی	نظری	
	۳:۳۰	۲	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی		۴۵ دقیقه	- دانش : - مدهای کنترلی اعم از : • V/f خطی • V/f سهمی - اصول کنترل FCC - اصول کنترل برداری بدون سنسور - روش های مختلف ترمز	
		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه		
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	- مهارت : - کنترل FCC - کنترل برداری بدون سنسور - ترمز به روش اعمال ولتاژ DC - ترمز مقاومت ضربه ای	
	نگرش : - افزایش دقت کار			
ایمنی : - اتصال صحیح دستگاه ها به یکدیگر - رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با دستگاه ها				
توجهات زیست محیطی :				



استاندارد آموزش  
کار با درایورهای صنعتی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی کار با لوازم جانبی اینورترها
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- مقاومت های ترمز - ماژول اپراتوری OPM		۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش: - مقاومت های ترمز - ماژول ارتباطی Con Open - ماژول اپراتوری OPM	
- ماژول ارتباطی Con Open	۱ ۱ ۱		مهارت: - نصب و استفاده از مقاومت های ترمز - نصب و استفاده از ماژول ارتباطی Con Open - نصب و استفاده از ماژول اپراتوری OPM	
	نگرش: - بهینه سازی			
	ایمنی: - رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با دستگاه های جانبی			
	توجهات زیست محیطی: -			



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	اینورتر شش پله ای	یک عدد	
۲	موتور القایی قفس سنجابی و رتور سیم پیچی شده	۵ سری	
۳	منبع ولتاژ AC متغییر	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۴	اینورتر منبع ولتاژ	یک دستگاه	
۵	اینورتر منبع جریان	یک عدد برای هر نفر	
۶	کانکتور RS۴۸۵	یک عدد برای هر نفر	
۷	اینورتر MDV	یک عدد برای هر نفر	
۸	اینورتر Micro Master	یک عدد	
۹	دیپ سویچ	یک عدد	
۱۰	برد ProfiBus-DP	یک دستگاه	
۱۱	مقاومت های ترمز	یک سری برای هر دو نفر	
۱۲	ماژول اپراتوری OPM	یک دستگاه	
۱۳	ماژول ارتباطی Con Open	یک دستگاه	
۱۴	رایانه با تجهیزات کامل ( Cpu Dual Core - حداقل ۲ گیگابایت رم - DVD رایتر - بلندگو - شبکه - سیم های رابط)	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۱۵	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۱۶	میز کامپیوتر	یک عدد برای هر نفر	



	یک عدد برای هر نفر	صندلی کامپیوتر (گردان)	۱۷
	یک عدد برای هر سیستم	فلش مموری ( حداقل ۴ گیگابایت)	۱۸
	یک دستگاه	پرینتر رنگی	۱۹
			۲۰
			۲۱
			۲۲
			۲۳
			۲۴
			۲۵
			۲۶
			۲۷
			۲۸

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
Driver manuals	۱