

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

### راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور Siemens

### گروه شغلی

### برق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۳	۳	۰	۰	۵	۰	۰	۶	۰	۰	۶	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱-۹۰۰-۵-۰۰۹-۳۱۱۳



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۰۹-۰۵-۳۱۱۳

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :  
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی  
محمود تقی پور مدیرکل استان چهارمحال و بختیاری  
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی  
لیلا فرهادی راد مسئول گروه برنامه ریزی درسی برق  
مرتضی محمدیان دهکردی کارشناس آموزش اداره کل چهارمحال و بختیاری

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :  
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان چهارمحال و بختیاری  
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :  
-  
-

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

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

آدرس الکترونیکی : [Daftar\\_tarh@irantvto.ir](mailto:Daftar_tarh@irantvto.ir)

تلفن ۶۶۹۴۱۲۵۰



تهدیه 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	احمد رضا بنی شریف	کارشناسی ارشد	برق- الکترونیک	مریی	۸ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه: ۰۹۱۳۳۸۰۳۱۸۴ ایمیل: ahbanisharif@gmail.com آدرس : مرکز آموزش فنی و حرفه ای شهرستان شهرکرد
۲	مرتضی محمدیان دهکردی	کارشناسی ارشد	برق- الکترونیک	کارشناس آموزش	۱۰ سال	تلفن ثابت: ۰۳۸۳۲۲۰۶۸۷ تلفن همراه: ۰۹۱۳۱۸۱۲۳۵۰ ایمیل: mr.dehkordi@yahoo.com آدرس: اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان چهارمحال و بختیاری
۳	امین مرادی	کارشناسی ارشد	برق قدرت	مریی	۲ سال	تلفن ثابت: ۰۳۸۳۳۸۲۲۲۹ تلفن همراه: ۰۹۱۳۹۸۵۴۲۵۵ ایمیل: amin.moradi@gmail.com آدرس: شهرکرد حافظ شمالی ۲۰متری دوم ک پ ۶ پ ۲۲



## **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 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 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 استاندارد آموزش شایستگی :

راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور Siemens

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور Siemens از شایستگی های حوزه برق می باشد که کارهایی از قبیل کار با سخت افزار و سیم بندی درایو، پارامتردهی، کار با مدهای کنترلی، عیب یابی آلام ها و پیغام های مربوطه، کار با لوازم جانبی و شبکه کردن درایوهای Siemens، کاربرد نرم افزار Drive Monitor، راه اندازی موتورها و اینورترهای Siemens را شامل می شود. این شایستگی با مهندسين و تکنسین های برق و کنترل در کارخانه های صنعتی در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم برق (کلیه گرایش ها)

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز : ندارد

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۵۰ ساعت

- زمان آموزش نظری: ۲۰ ساعت

- زمان آموزش عملی: ۳۰ ساعت

- زمان کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )

- کتبی : ۲۵%

- عملی : ۶۵%

- اخلاق حرفه ای : ۱۰%

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت و الکترونیک) و ۳ سال سابقه کار مرتبط



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

راه انداز Siemens برای کنترل دور و راه اندازی نرم موتورهای القایی برحسب توان نامی موتور به کار می رود.

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

## Commissioning induction motors with remote control Siemens

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

-کارور plc

-مونتاژ کار و نصاب تابلوهای برق

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

- |                      |                                     |                                  |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب   |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت         |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور     |
|                      | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



## استاندارد آموزش شایستگی

- شایستگی ها

ردیف	عناوین
۱	بررسی روش های کنترل سرعت موتورهای القایی
۲	کار با سخت افزار و سیم بندی اینورترهای Siemens
۳	پارامتردهی درایوهای Siemens
۴	بکارگیری مدهای کنترلی درایو Siemens
۵	عیب یابی آلارم ها و پیغام ها
۶	شبکه کردن درایوهای Siemens و کار با لوازم جانبی
۷	کار با نرم افزار Drive Monitor



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه موتور القایی قفس سنجابی وروتور سیم پیچی شده منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان ابزار				دانش : - نحوه تولید جریان سه فازه - ساختار موتور های القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی و حالت دوار موتور ها - اصول پلاک خوانی موتورهای القایی - مشخصه بار و انواع بار با منحنی های سرعت - گشتاورشان - روش های کنترل سرعت از طریق ولتاژ و فرکانس - روش کنترل سرعت از طریق ولتاژ و فرکانس به طور هم زمان - اینورتر منبع ولتاژ و منبع جریان - اینورترهای با مدولاسیون عرض پالس (PWM) - روش کنترل سرعت از طریق تغییر تعداد قطب - روش کنترل سرعت از طریق درایو - مزایای استفاده از درایو های الکتریکی





استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بررسی روش های کنترل سرعت موتورهای القایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان اینورتر شش پله ای ابزار	مهارت : - بررسی ساختار موتورهای القایی - بررسی روش های کنترل سرعت - کنترل موتورهای القایی با اینورتر منبع ولتاژ - راه اندازی موتورهای القایی - مقایسه کنترل کننده های AC و DC - انتخاب درایو مناسب با موتور			
	نگرش: - دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح المان ها جهت جلوگیری از ایجاد نشستی و جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم			
	توجهات زیست محیطی : - رعایت آراستگی محیط کار - کاهش آلودگی صوتی محیط - مدیریت انرژی			



	عنوان :		
	کار با سخت افزار و سیم بندی اینورترهای Siemens		
	نظری	عملی	جمع
	۴	۴	۸
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط		
رایانه موتورالقای قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو Siemens منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان ابزار	دانش : - انواع اینورترهای Siemens (AC Drive) (مدل های G110 ، ۴۴۰-Micromaster) - مراحل نصب اینورتر Siemens و دیاگرام پایه سیم بندی - تعریف ترمینال های کنترل - اصول سیم بندی مدار اصلی (برد قدرت و کنترل) - اصول نصب کابل های کنترلی به اینورتر		
	مهارت : - نصب اینورتر Siemens - سیم بندی و مونتاژ برد قدرت اینورتر Siemens - سیم بندی برد کنترل اینورتر Siemens		
	نگرش : - دقت در انجام کار نصب و سیم بندی اینورتر Siemens - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات		
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد		
	توجهات زیست محیطی : - کاهش آلودگی صوتی محیط - مدیریت انرژی - رعایت آراستگی محیط کار		



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : پارامتردهی درایوهای Siemens
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه موتورالقایی قفس سنجایی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو Siemens منبع ولتاژ متغییر AC اینورترمنبع ولتاژ اینورترمنبع جریان ابزار مقاومت ترمزی				دانش : - توصیف تنظیم پارامترها و کلیدهای درایو - اصول کنترل موتور به کمک مد ۳-Wire (استفاده از BICO) - کنترل دستی و اتوماتیک (HOA) - نحوه انجام کار با پنل نمایشگر و کلیدهای پنل درایو و علائم آن - پنل اپراتوری مقدماتی (BOP) و مد آزمایشی JOG - نحوه تغییر دادن یک پارامتر اندیسدار - نحوه پارامتر دهی با استفاده از تکنولوژی BICO - پایداری سرعت اینورتر و نحوه راه اندازی سریع درایو Siemens - نحوه فعال سازی ترمز DC
				مهارت : - وارد کردن مشخصات موتور به اینورتر Siemens - پارامتردهی و نظارت بر عملکرد اینورتر به کمک نمایشگر - راه اندازی درایو با استفاده از تکنولوژی BICO - تنظیمات و راه اندازی درایو در مد آزمایشی JOG - تغییر دادن سرعت چرخش موتور و کنترل ترمز خارجی



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :  پارامتردهی درایوهای Siemens
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح المان ها جهت جلوگیری از ایجاد خرابی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط - رعایت آراستگی محیط کار			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
رایانه موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو Siemens منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان ابزار مقاومت پتانسیومتر نقشه				دانش : - توابع پایه و اصلی - مد فرکانسی و انواع مدهای کنترلی درایو Siemens - مد کنترلی V/F - کنترل برداری با سنسور و بدون سنسور، تغییر مرجع فرمان و تغییر فرکانس حامل - کنترل گشتاور برداری با سنسور و بدون سنسور - زمان شتاب و توقف (Accel /decal) و و تنظیم خصوصیات - پارامترهای مد کنترل گشتاور، سرعت و STOP - عملکرد چند منظوره - نحوه سنکرون کردن درایو Siemens
				مهارت :
				- تنظیم پارامترهای مد کنترلی پالس و تنظیم نوع پالس ورودی - تنظیم پارامترهای مد V/F - تنظیم شتاب /توقف (Accel /decal) - تنظیم پارامترهای مد کنترل برداری و کنترل گشتاور برداری - تنظیم پارامترهای سنکرون سازی درایو Siemens



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : <b>بکارگیری مدهای کنترلی درایوسiemens</b>
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش : - استفاده بهینه و مناسب از المان ها - دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح المان ها جهت جلوگیری از ایجاد خرابی
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط - رعایت آراستگی محیط کار



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه موتورالقایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو Siemens منبع ولتاژ متغییر AC اینورترمنبع ولتاژ اینورترمنبع جریان				دانش : - پارامترها وتوابع حفاظتی - کدهای خطای مربوطه و نمایش وضعیت خطا - خطر اضافه بار و لغزش - حفاظت در مقابل عدم فاز خارجی - پیغام های مربوطه
ابزار مقاومت پتانسیومتر نقشه				مهارت : - عیب یابی کدهای خطاها مربوطه - عیب یابی و جلوگیری در مقابل عدم فاز خارجی - عیب یابی پیغام های مربوطه
				نگرش : - دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات
				توجهات زیست محیطی : - کاهش آلودگی صوتی محیط - گذاشتن قطعات معیوب در ظروف مخصوص - مدیریت انرژی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : شبکه کردن درایوهای Siemens و کار با لوازم جانبی
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو Siemens منبع ولتاژ متغییر AC ابزار مقاومت پتانسیومتر کانکتور RS۴۸۵ نقشه				دانش : - نحوه کنترل و مانیتور پارامترهای اصلی اینورتر به کمک HMI - نحوه کنترل سرعت اینورتر به کمک خروجی آنالوگ PLC - نحوه ارتباط بین بلوک ترمینالهای کنترلی - نحوه پارامتردهی شبکه - قطعات الکترونیک قدرت
				مهارت : - کنترل و مانیتور پارامترهای اصلی اینورتر به کمک HMI - تنظیم سرعت اینورتر به کمک خروجی آنالوگ PLC - انجام تنظیمات شبکه از طریق ارتباط سریال RS۴۸۵





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : شبکه کردن درایوهای Siemens و کار با لوازم جانبی
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط - رعایت آراستگی محیط کار			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :  <b>کار با نرم افزار Drive Monitor</b>
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه نرم افزار Drive Monitor موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو Siemens منبع ولتاژ متغییر AC ابزار مقاومت پتانسیومتر نقشه				دانش :  - نرم افزار کنترل و مانیتورینگ اینورتر Drive Monitor  - منوهای نرم افزار Drive Monitor  - نمایش متغیرها و تنظیمات گراف  - مقاومت های ترمزی
				مهارت :  - استفاده از کابل ارتباطی PC و اپراتوری  - کار با نرم افزار Drive Monitor  - کار با متغیرها و تنظیمات گراف  - نصب و استفاده از مقاومت های ترمزی  - نصب و استفاده از کابل ارتباطی PC و اپراتوری



	زمان آموزش			عنوان :  <b>کار با نرم افزار Drive Monitor</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت در انجام کار -استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد			
	توجهات زیست محیطی : - رعایت آراستگی محیط کار - کاهش آلودگی صوتی محیط -مدیریت انرژی			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ست آموزشی درایو	Siemens	۸ عدد	
۲	موتور القایی	قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده	۸ عدد	
۳	اینورتر	متوسط	۸ عدد	
۴	اینورتر	منبع ولتاژ	۲ عدد	
۵	اینورتر	منبع جریان	۲ عدد	
۶	منبع تغذیه	۳۰V و ۸A	۵ عدد	
۷	منبع ولتاژ AC	متغیر	۸ عدد	
۸	کانکتور	RS۴۸۵	۸ عدد	
۹	میزکار	عایق بندی شده	۵ عدد	
۱۰	ماژول	اپراتوری	۸ عدد	
۱۱	تخته وایت برد	۱ * ۱.۵ متر	۲ عدد	
۱۲	دیتا پروژکتور	با رزولوشن بالا	۱ عدد	
۱۳	کپسول اطفای حریق	۶ کیلویی	۱ عدد	
۱۴	رایانه	با تمام متعلقات	۸ عدد	
۱۵	جعبه کمک های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۱۶	میز	مخصوص رایانه	۸ عدد	
۱۷	صندلی کامپیوتر	(گردان)	۱۵ عدد	
۱۸	نرم افزار	Drive Monitor	۸ سری	

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	انواع مقاومت	مقاومت های مختلف	۵ ست	
۲	مقاومت های	ترمز	۸ بسته	
۳	دیپ سویچ	استاندارد	۱ ست	
۴	پتانسیومتر	۵ کیلو اهم	۱۰ عدد	
۵	سیم	فیشی	۲۰۰ عدد	
۶	ماژیک وایت برد	چند رنگ مختلف	۵ عدد	
۷	کاغذ	A ۴	۳ بسته	

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	دیجیتالی	۸ عدد	
۲	مولتی متر	آنالوگ	۸ عدد	
۳	سیم چین	کوتاه پایه متناسب با کار	۸ عدد	
۴	دم باریک	کوتاه پایه متناسب با کار	۸ عدد	
۵	فاز متر	معمولی	۸ عدد	
۶	دو شاخه	معمولی	۸ عدد	
۷	پیچ گوشتی	ست کامل ساعتی	۸ عدد	
۸	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۱ 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	مدارهای الکترونیک قدرت	عیسی باتارسه	محمد تقی میرزایی	۱۳۸۸	نوپردازان	-
۲	منابع تغذیه سوئچینگ	ادیب ابریشمی فرد	-	۱۳۹۰	-	-

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	<a href="http://www.ieee.org">www.ieee.org</a>
۲	<a href="http://www.elsevier.com">www.elsevier.com</a>
۳	<a href="http://www.freepapers.ir">www.freepapers.ir</a>