

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور LS

گروه شغلی

برق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۳	۳	۰	۰	۵	۰	۰	۶	۰	۰	۵	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱-۶۰۰-۵۰۰۶-۳۱۱۳

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۱۰/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۰۶-۰۵-۳۱۱۳

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 برق
مرتضی محمدیان دهکردی

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

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه 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	مربی آموزشی	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 : ۰۳۸۳۲۲۲۰۶۸۷ تلفن همراه : ۰۹۱۳۱۸۱۲۳۵۰ ایمیل mr.dehkordi@yahoo.com: آدرس : اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان چهارمحال و بختیاری
۳	غلامرضا طاهری	کاردانی کارشناسی	برق تکنولوژی جوش	رئیس امور عمومی	۲۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۳۱۸۱۴۷۵۷ ایمیل : آدرس : اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان چهارمحال و بختیاری
۴	لیلا فرهادی راد	کارشناسی	برق الکترونیک	کارشناس آموزش مسوول گروه برنامه ریزی درسی برق	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس : سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور دفتر طرح و برنامه های درسی فنی و حرفه ای کشور



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 :

باینه 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 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 LS
شرح استاندارد آموزش شایستگی :
راه اندازی موتورهای القایی با کنترل دور LS از شایستگی های حوزه برق می باشد که کارهایی از قبیل کار با سخت افزار و سیم بندی درایو، پارامتردهی، کار با مدهای کنترلی ، بررسی آلارم ها و پیغام های مربوطه، کار با لوازم جانبی و شبکه کردن درایوهای LS، کاربرد نرم افزار Drive View ، راه اندازی موتورها و اینورترهای LS 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) :

درایوهای LS برای کنترل دور موتورهای القایی و سروو موتورها با توان های نامی متفاوت بر حسب نوع موتور مورد استفاده قرار می گیرند.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Commissioning induction motors with remote control LS

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

- کارور plc

- مونتاز کار تابلوهای برق

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

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



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



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			
موتور القایی قفس سنجابی و وروتور سیم پیچی شده منبع ولتاژ متغیر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان				دانش : - نحوه تولید جریان سه فازه - ساختار موتور های القایی با روتور قفس سنجابی و روتور سیم پیچی و حالت دوار موتور ها - 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
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت :			
	<ul style="list-style-type: none"> - 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:			
	<ul style="list-style-type: none"> -دقت در انجام کار -استفاده و نگهداری صحیح از ابزار و تجهیزات 			
	ایمنی و بهداشت :			
<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح المان ها جهت جلوگیری از ایجاد نشتی و جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم 				
توجهات زیست محیطی :				
<ul style="list-style-type: none"> - کاهش آلودگی صوتی محیط - مدیریت انرژی 				



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با سخت افزار و سیم بندی اینورترهای LS
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
موتور القایی قفس سنجایی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو LS منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان				دانش : - انواع اینورترهای LS (AC Drive) (مدل های IE5 ، IC5 ، IS5 ، IS7 ، IH ، IP5A و IV5) - اینورتر های ولتاژ متوسط VFD - مراحل نصب اینورتر LS 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 LS - سیم بندی و مونتاژ برد قدرت اینورتر LS - سیم بندی برد کنترل اینورتر LS
				نگرش : - دقت در انجام کار نصب و سیم بندی اینورتر LS - 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



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : پارامتردهی درایوهای LS
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
موتورالقای قفس سنجایی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو LS منبع ولتاژ متغییر AC اینورترمنبع ولتاژ اینورترمنبع جریان مقاومت ترمزی				دانش : - توصیف تنظیم پارامترها و کلیدهای درایو - اصول کنترل موتور به کمک مد 3-Wire - کنترل کننده PID (Proportional-Integral -Derivative) - نحوه انجام کار با پنل نمایشگر و کلیدهای Up-Down درایو و علائم آن - مد آزمایشی JOG - پایداری سرعت اینورتر و نحوه راه اندازی سریع درایو LS - کنترل برداری بدون سنسور، تغییر مرجع فرمان و تغییر فرکانس حامل - نحوه فعال سازی ترمز DC
				مهارت : - وارد کردن مشخصات موتور به اینورتر LS - پارامتردهی و نظارت بر عملکرد اینورتر به کمک نمایشگر - راه اندازی درایو از طریق ورودی ها و نوشتن /خواندن پارامتر - انجام 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 LS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - دقت در انجام کار - نگهداری و استفاده 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			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :	
	نظری	عملی	جمع		بکارگیری مدهای کنترلی درایو LS
	۳	۵	۸		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو LS منبع ولتاژ متغییر AC اینورتر منبع ولتاژ اینورتر منبع جریان مقاومت، پتانسیومتر	دانش :			<ul style="list-style-type: none"> - توابع پایه و اصلی - مد فرکانسی و انواع مدهای کنترلی درایو LS - مد کنترلی V/F - روش های تنظیم فرمان راه اندازی - زمان شتاب و توقف (Accel /decal) و تنظیم خصوصیات - پارامترهای مد کنترل گشتاور، سرعت و STOP - عملکرد چند منظوره - نحوه سنکرون کردن درایو LS 	
	مهارت :			<ul style="list-style-type: none"> - تنظیم پارامترهای مد کنترلی پالس و تنظیم نوع پالس ورودی - تنظیم پارامترهای مد V/F - تنظیم شتاب /توقف (Accel /decal) - تنظیم پارامترهای مد کنترل گشتاور، سرعت و STOP - تنظیم پارامترهای سنکرون سازی درایو LS 	



	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری مدهای کنترلی در ایو LS
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - استفاده مناسب از المان ها - دقت در انجام کار			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - اتصال صحیح المان ها جهت جلوگیری از ایجاد نشتی و جلوگیری از بوجود آمدن خرابی های مداوم			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			عیب یابی آلامر ها و پیغام ها
موتورالقایی قفس سنجایی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو LS منبع ولتاژ متغییر AC اینورترمنبع ولتاژ اینورترمنبع جریان مقاومت، پتانسیومتر				دانش :
				- پارامترها و توابع حفاظتی - کدهای خطا و نمایش وضعیت خطا - خطر اضافه بار و لغزش - حفاظت در مقابل عدم فاز خارجی - پیغام های مربوطه
				مهارت :
				-عیب یابی کدهای خطا - عیب یابی و جلوگیری در مقابل عدم فاز خارجی - عیب یابی پیغام های مربوطه
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات -استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
			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 LS
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
گردان چاپگر موتورالقایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو LS منبع ولتاژ متغییر AC مقاومت، پتانسیومتر کانکتور RS485				دانش :
				- اصول کنترل و مانیتور پارامترهای اصلی اینورتر به کمک HMI مدل XP30 - اصول کنترل سرعت اینورتر به کمک خروجی آنالوگ PLC - نحوه ارتباط بین بلوک ترمینالهای کنترلی - نحوه پارامتردهی شبکه - قطعات الکترونیک قدرت
				مهارت :
				- استفاده از کنترل و مانیتور پارامترهای اصلی اینورتر به کمک HMI مدل XP30 - تنظیم سرعت اینورتر به کمک خروجی آنالوگ PLC - انجام تنظیمات شبکه از طریق ارتباط سریال RS485
				نگرش :
				- دقت در انجام کار ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ایمنی فردی و تجهیزات - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد
			توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی - کاهش آلودگی صوتی محیط	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی موتورها و اینورترهای LS با نرم افزار Drive View
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نرم افزار Drive View موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده ست آموزشی درایو LS منبع ولتاژ متغییر AC مقاومت، پتانسیومتر				دانش :
				- نرم افزار کنترل و مانیتورینگ اینورتر Drive View - منوهای نرم افزار Drive View - نحوه نمایش متغیرها و تنظیمات گراف - مقاومت های ترمزی - نحوه استفاده از ماژول ارتباطی و اپراتوری
				مهارت :
				- نصب نرم افزار Drive View - کار با نرم افزار Drive View - کار با متغیرها و تنظیمات گراف - نصب و استفاده از مقاومت های ترمزی - نصب و استفاده از ماژول ارتباطی و اپراتوری
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				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	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ست آموزشی درایو LS	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۲	موتور القایی قفس سنجابی و روتور سیم پیچی شده	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۳	اینورتر متوسط	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۴	اینورتر منبع ولتاژ	دو دستگاه	۲ عدد	
۵	اینورتر منبع جریان	دو دستگاه	۲ عدد	
۶	منبع تغذیه	30V و 8A	۵ عدد	
۷	منبع ولتاژ AC متغییر	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۸	کانکتور RS۴۸۵	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۹	میز کار	عایق بندی شده	۵ عدد	
۱۰	ماژول اپراتوری	یک عدد برای هر دونفر	۸ عدد	
۱۱	تخته وایت برد	1 * 1.5 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	معمولی	۸ عدد	
۱۷	صندلی کامپیوتر (گردان)	یک عدد برای هر نفر	۱۵ عدد	
۱۸	نرم افزار Drive View	یک عدد برای هر دونفر	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	یک بسته	۸ بسته	
۳	دیپ سویچ	یک ست	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 4	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
1	www.ieee.org
2	www.elsevier.com
3	www.freepapers.ir