

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

برنامه نویسی با نرم افزار

Twincat^۳ BECKHOFF

گروه شغلی

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۹	۳	۰	۳	۱	۰	۱	۳	۰	۰	۳	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۸/۳/۲۰

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۳۱۰۱۳۰۰۳۱+۳۱۳۹۳

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : کنترل و ابزار دقیق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	امیر عباس شرکا	کارشناسی ارشد	کنترل	مدیر عامل شرکت اتوماسیون	۱۵ سال
۲	حسین قاسمی مطلق	کارشناسی ارشد	کنترل	کارشناس شرکت اتوماسیون	۱۵ سال
۳	ایمان کریمی	کارشناسی ارشد	کنترل	کارشناس شرکت اتوماسیون	۱۰ سال
۴	محمدباقر قمی	کارشناسی ارشد	برق	مربی مکترونیک	۲۸ سال
۵	مقصود عبدالمهی	کارشناسی ارشد	برق قدرت	مربی ابزار دقیق	۱۲ سال
۶	مهران عسکرزاده	کارشناسی ارشد	مکترونیک	مربی مکترونیک	۸ سال
۷	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی کنترل و ابزار دقیق	۱۳ سال

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 پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: rpc@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری 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 حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

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

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

موردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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:	
برنامه نویسی با نرم افزار Twincat³ BECKHOFF	
شرح استاندارد آموزش شایستگی:	
<p>برنامه نویسی با نرم افزار Twincat³ BECKHOFF یکی از شایستگی های اتوماسیون کار صنعتی بکهوف در حوزه کنترل و ابزار دقیق میباشد. این شایستگی شامل کارهای استفاده از قوانین استاندارد IEC-61131، برنامه نویسی در محیط ۳ TwinCAT، استفاده از انواع فانکشن بلاکهای منطقی و توابع PID، عیب یابی از برنامه و معرفی محیط Scope، برنامه نویسی در زبان ST و پیاده سازی زبان ++C. و MATLAB/SIMULINK و OOP در TwinCAT ۳ می باشد. این شغل با مهندسين و تکنسین های برق و کنترل در حوزه های صنعتی در ارتباط می باشد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی:	
<p>حداقل میزان تحصیلات: کاردانی برق</p> <p>حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی</p> <p>مهارت های پیش نیاز: برنامه نویسی با نرم افزار Twincat² BECKHOFF با کد ۳۱۳۹۳۳۱۰۱۳۰۰۲۱</p>	
طول دوره آموزش:	
طول دوره آموزش	: ۶۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۵ ساعت
- زمان کارورزی	: ۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۰ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی:	۲۵%
- عملی:	۶۵%
- اخلاق حرفه ای:	۱۰%
صلاحیت های حرفه ای مربیان:	
دارای حداقل مدرک کارشناسی برق با ۳ سال سابقه مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

در برنامه نویسی با نرم افزار Beckhoff TwinCAT 3 شایستگی طراحی، برنامه نویسی سیستم های IPC، PLC مبتنی بر T3 به دست می آید و در مراحل پیشرفته تر می توان شبکه های صنعتی و هرم های اتوماسیونی و کنترل حرکت را نیز اجرا کرد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Beckhoff TwinCAT 3 PLC Programming

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

کارور PLC

اتوماسیون کار صنعتی Delta

اتوماسیون کار صنعتی Fatek

اتوماسیون کار صنعتی Simens

اتوماسیون کار صنعتی LS

* 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	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	بکارگیری قوانین استاندارد IEC-۶۱۱۳۱	۲	۵	۷
۲	برنامه نویسی در محیط ۳ TwinCAT	۴	۱۰	۱۴
۳	استفاده از انواع فانکشن بلاک های منطقی و توابع PID	۲	۸	۱۰
۴	عیب یابی از برنامه و کار با محیط Scope	۲	۶	۸
۵	برنامه نویسی در زبان ST	۲	۶	۸
۶	پیااده سازی زبان ++C، MATLAB/SIMULINK و OOP در ۳ TwinCAT	۳	۱۰	۱۳
	جمع ساعات	۱۵	۴۵	۶۰

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری قوانین استاندارد IEC-۶۱۱۳۱
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه نرم افزار ۳ TwinCAT				دانش :
				لزوم استفاده از استاندارد
				تعریف متغیرها
				انواع Data Type ها و تعریف آنها
				اصول معرفی Data Type ها خاص مانند Wstring
				فضاهای آدرس دهی و استفاده از آنها
				POU ها و واحدهای برنامه‌نویسی
				کلاس‌های متغیری
				زبان‌های موجود در استاندارد (LAD، FBD، ST)
				مهارت :
				استفاده از استاندارد IEC۶۱۱۳۱-۳
				پیاپی سازی آدرس دهی متغیرها
				به کارگیری واحدهای موجود در برنامه نویسی
				ایجاد ارتباط بین واحدهای مختلف برنامه
				استفاده از زبان های استاندارد
			نگرش :	
			مدیریت زمان، دقت در انجام کار	
			صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی	
			استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات	
			رعایت آراستگی در محیط کار	

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری قوانین استاندارد IEC-61131
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه</p> <p>استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی</p>			
	<p>توجهات زیست‌محیطی :</p> <p>استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک</p> <p>صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور</p> <p>مدیریت پسماند</p>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			برنامه نویسی در محیط ۳ TwinCAT
ماژولهای PLC Beckhoff (DI,DO,AI,AO) TC۳ PLC E-BUS Terminal K-BUS Terminal رایانه نرم افزار ۳ TwinCAT سیم ترمینال رله لامپ/LED فازمتر شستی/کلید سیم چین انبردست سیم لخت کن ریل ۳۵ میلیمتری استاندارد منبع تغذیه				دانش : منوها و نوار ابزار در محیط TC۳ نحوه ایجاد یک پروژه و برنامه نویسی نحوه استفاده از توابع و دستورات بیتی در زبان FBD دستورات مقایسه‌ای (GT, LT,.....) در زبان FBD نحوه تعریف فانکشن بلاک و فانکشن نحوه تست و شبیه سازی برنامه نحوه Licensing مدهای کاری TC۳ و کاربری مد Free Run نحوه اتصال متغیرها با سخت افزار مهارت : اجرای پروژه های ساده با استفاده از المان های Bit Logic استفاده از فانکشن بلاک و فانکشن تست برنامه و شبیه سازی آن اتصال برنامه به سخت افزار نگرش : مدیریت زمان، دقت در انجام کار صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات رعایت آراستگی در محیط کار

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی در محیط ۳ TwinCAT
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه</p> <p>استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی</p>			
	<p>توجهات زیست‌محیطی :</p> <p>استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک</p> <p>صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور</p> <p>مدیریت پسماند</p>			

	زمان آموزش			عنوان : استفاده از فانکشن بلاکهای منطقی و توابع PID
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۸	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ماژولهای PLC Beckhoff (DI,DO,AI,AO) TC ³ PLC E-BUS Terminal K-BUS Terminal رایانه نرم افزار ۳ TwinCAT سیم ترمینال رله لامپ/LED فازمتر شستی/کلید سیم چین انبردست سیم لخت کن ریل ۳۵ میلیمتری استاندارد منبع تغذیه	دانش :			توابع تایمر TON,TOF,TP
				توابع شمارنده CTU,CTD,CTUD
				توابع فلیپ فلاپ SR و RS
				توابع تشخیص لبه R_TRIG و F_TRIG
				توابع PID
	مهارت :			استفاده از انواع تایمر
				استفاده از انواع کانتر
				استفاده از توابع فلیپ و فلاپ و تشخیص لبه
				انجام پروژه های کنترل فرآیند با استفاده از توابع PID
	نگرش :			مدیریت زمان، دقت در انجام کار
				صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
				استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				رعایت آراستگی در محیط کار
ایمنی و بهداشت :			رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه	
			استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	
			استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی	
			رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی	

	زمان آموزش			عنوان : استفاده از فانکشن بلاکهای منطقی و توابع PID
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	توجهات زیست‌محیطی : استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور مدیریت پسماند			

	زمان آموزش			عنوان : عیب یابی از برنامه و معرفی محیط Scope
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه نرم افزار ۳ TwinCAT				دانش :
				نحوه استفاده از Cross Reference
				نحوه تعریف BreakPoint و مشخص کردن ایراد در برنامه
				نحوه استفاده از محیط نرم افزاری Scope وامکانات آن
				منوها و نوار ابزار در محیط Scope
				نمایش متغیرها در Scope
				نحوه استفاده از محیط Visualizations یا PLC HMI در TC۳
				مهارت :
				پیدا کردن متغیرها در داخل برنامه
				تشخیص عیب در برنامه
				ایجاد پروژه در Scope و استفاده از آن
				ایجاد پروژه گرافیکی برای راه اندازی و تست برنامه
				نگرش :
				مدیریت زمان، دقت در انجام کار صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات رعایت آراستگی در محیط کار
				ایمنی و بهداشت :
			رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد	

	زمان آموزش			عنوان : عیب یابی از برنامه و معرفی محیط Scope
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت:</p> <p>استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</p> <p>رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک</p> <p>صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور</p> <p>مدیریت پسماند</p>			

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی در زبان ST
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه نرم افزار TwinCAT ۳				دانش :
				ویژگی‌های زبان ST و الویت اجرا در آن
				فراخوانی فانکشن بلاک‌ها در زبان ST
				دستورات مرسوم در زبان ST (Case, If)
				نحوه استفاده از Enumeration
				مهارت :
				استفاده از ساختار ST
				استفاده از فانکشن بلاک‌ها در زبان ST
				استفاده از ساختار IF و CASE در برنامه نویسی
				استفاده از روش‌های خوانا شدن برنامه نویسی
				نگرش :
				مدیریت زمان، دقت در انجام کار صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات رعایت آراستگی در محیط کار
				ایمنی و بهداشت :
			رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی	

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی در زبان ST
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	توجهات زیست‌محیطی : استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور مدیریت پسماند			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
PLC Beckhoff (DI,DO,AI,AO) TC ^۳ PLC E-BUS Terminal K-BUS Terminal رایانه نرم افزار ۳ TwinCAT نرم افزار Visual Studio نرم افزار MATLAB/SIMULINK سیم ترمینال رله لامپ/LED فازمتر شستی/کلید سیم چین انبردست سیم لخت کن ریل ۳۵ میلیمتری استاندارد منبع تغذیه				دانش : نحوه استفاده از زبان C/C++ و کدهای آن در محیط TC ^۳ نحوه استفاده از Matlab/Simulink در محیط TC ^۳ نحوه استفاده از ساختار برنامه نویسی شیء گرا مهارت : پایه‌سازی کدهای C/C++ و اجرای آن در محیط TwinCAT پایه‌سازی پروژه‌های MATLAB/SIMULINK و اجرای آن‌ها در محیط ۳ TwinCAT استفاده از مفاهیم برنامه نویسی شیء گرا نگرش : مدیریت زمان، دقت در انجام کار صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات رعایت آراستگی در محیط کار ایمنی و بهداشت : رعایت ارگونومی هنگام کار با رایانه استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات الکتریکی

	زمان آموزش			عنوان : پیااده‌سازی زبان ++C، MATLAB/SIMULINK و TwinCAT ۳ در OOP
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	توجهات زیست‌محیطی : استفاده بهینه از کاغذ و ماژیک صرفه جویی در مصرف برق هنگام استفاده از وسایل الکتریکی مانند کامپیوتر، ویدیو پروژکتور مدیریت پسماند			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سیستم کنترلی بکهوف	PLC یا TC ^۳ یا IPC	۵ سری	
۲	ماژولهای ورودی و خروجی بکهوف	AI.AO.DI.DO (E-BUS or K-BUS)	۵ سری	
۳	ماژول Remote I/O	EtherCAT Coupler (EK۱۱xx)	۵ سری	
۴	فریم تابلو	استاندارد	۱ عدد	
۵	رایانه	با کلید متعلقات	۵ دستگاه	
۶	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۷	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۲ عدد	
۸	مولتی متر	دیجیتال	۵ عدد	
۹	میز	مربی	۲ عدد	
۱۰	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۱۱	انکودر	۱۰۲۴ پالس	۲ عدد	
۱۲	تابلو برق اصلی	شامل : کلید اتوماتیک اصلی. کلید نشتی جریان. فیوز انشعاب تک فاز	۵ سری	
۱۳	کنترل فاز	استاندارد	۵ سری	
۱۴	شیر برقی	۲۴ ولت (۳/۲ . ۵/۲ . یک سر مگنت . دو سر مگنت)	۵ سری	
۱۵	سیلندر پنوماتیک	یک طرفه . دو طرفه	۵ سری	
۱۶	کنترل بار	استاندارد	۵ سری	
۱۷	کلید حفاظت موتور	استاندارد	۵ سری	
۱۸	سیمولاتور سطح. دما. فشار. دبی	استاندارد (شامل سنسور آنالوگ)	۵ مجموعه	
۱۹	جعبه کمکهای اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی ، جراحت ، سوختگی	۱ سری	
۲۰	کپسول آتش نشانی	پودر خشک ۶ کیلوگرمی، CO ₂	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	انواع سنسور دیجیتال	لیمیت سوئیچ، خازنی، القایی، نوری، اولتراسونیک	۵ سری	
۲	متعلقات تابلو برق	شامل: ترمینال، سیم برق افشان، سر سیم سوزنی، داکت، ریل، شماره سیم و ترمینال، لیبیل تجهیزات، گلند	به تعداد مورد نیاز	
۳	لامپ سیگنال	قرمز، زرد، سبز	۹ عدد	
۴	کنتاکتور	سه فاز ۲۲۰ ولت	۶ عدد	
۵	رله فرمان	۱۱ پایه	۲۰ عدد	
۶	پتانسیومتر	استاندارد	۵ عدد	
۷	شستی استارت استوپ	تکی	۱۰ عدد	

توجه:

- مواد برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کیف ابزار برق	شامل: فاز متر، سیم لخت کن، سیم چین، پرس و وایرشو، پرس سر سیم، انبردست، پیچ گوشتی تخت و چهار سو، اره، مته، دیلر، چکش فلزی	۵ سری	
۲	نرم افزار Twin CAT	نسخه ۳	۵ سری	
۳	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	

توجه:

- ابزار برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.