

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# مانیتورینگ و کنترل با PCS7

گروه شغلی

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۹	۳	۰	۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۶	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۴۰۰/۳/۱

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۳۹۳۰۳۱۰۰۰۰۰۶۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : کنترل و ابزار دقیق					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	محمد عطایی زاده	کارشناسی ارشد	برق	سرباز مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای	۲ سال
۲	مریم فریور	کارشناسی ارشد	برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای / مدیر پروژه صنایع / اتوماسیون کار صنعتی	۱۳ سال
۳	سید پرویز موسوی	مربی خبره	برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای / مدیر پروژه صنایع / اتوماسیون کار صنعتی	۲۴ سال
۴	سارا صادقی پور	کارشناسی	برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای	۱۸ سال
۵	حمید باباشاهی کوهانستانی	کارشناسی	برق	اتوماسیون کار صنعتی پروژه های فولاد	۵ سال
۶	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه‌ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی برق	۱۵ سال

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

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

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

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی : [rpe@irantvto.ir](mailto:rpe@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 عناصیر 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 :**

مواردی است که عدم 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.

<b>نام استاندارد آموزش شایستگی:</b>	
<b>مانیتورینگ و کنترل با PCS7</b>	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
مانیتورینگ و کنترل با PCS7 از شایستگی‌های گروه کنترل و ابزار دقیق می‌باشد. این شایستگی شامل کارهای کنترل ترتیبی با SFC ، مانیتورینگ و کنترل با بلوک‌های APL ، کنترل PID در PCS7 ، پیاده‌سازی PCS7 بدون استفاده از Wizard و استفاده از امکانات PCS7 در PLC است. این شایستگی با اتوماسیون کاران صنعتی و ... در ارتباط می باشد.	
<b>ویژگی‌های کارآموز ورودی :</b>	
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت‌های پیش‌نیاز : برنامه‌نویسی با بلاک‌های کتابخانه PCS7	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
- طول دوره آموزش	: ۹۶ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۷۲ ساعت
- زمان کارورزی	: ۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۰ ساعت
<b>بودجه‌بندی ارزشیابی (به درصد)</b>	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه‌ای :	۱۰%
<b>صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان :</b>	
دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی برق با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط	

\* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

سیستم های کنترل فرایند یا process control system (pcs) در صنایع مختلف استفاده می شود و می تواند داده های بدست آمده در طول فرایند کنترل نظارت و کسب اطلاعات (scada), plc و یا سیستم های کنترل توزیع ( dcs ) را جمع آوری کرده و انتقال دهد . این شایستگی شامل کارهای کنترل ترتیبی با SFC ، مانیتورینگ و کنترل با بلوک های APL ، کنترل PID در PCS7 ، پیاده سازی PCS7 بدون استفاده از Wizard و استفاده از امکانات PCS7 در PLC می باشد.

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

### Monitoring and control with pcs7

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

-کارور plc

- برنامه نویسی با بلاک های پایه PCS7

- برنامه نویسی با بلاک های کتابخانه PCS7

- تابع نویسی و تبادل اطلاعات در PCS7

\* 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"/> |                      |

## استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	کنترل ترتیبی با SFC	۳	۹	۱۲
۲	مانیتورینگ و کنترل با بلوک‌های APL	۸	۲۴	۳۲
۳	کنترل PID در PCS7	۷	۲۱	۲۸
۴	پیماده‌سازی PCS7 بدون استفاده از Wizard	۳	۹	۱۲
۵	استفاده از امکانات PCS7 در PLC	۳	۹	۱۲
جمع ساعات		۲۴	۷۲	۹۶

	زمان آموزش			عنوان : <b>کنترل ترتیبی با SFC</b>
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه و متعلقات آن دیتا پروژکتور نرم افزار PCS7 Simatic Manager ست کامل PLC S7-300 , S7-400 کابل ارتباطی				دانش :
				- نحوه ایجاد چارت SFC
				- ساختار Sequencer در SFC و اجرای آن
				- نحوه برنامه‌نویسی در Step های Sequencer
				- نحوه برنامه نویسی در Transition
				- نحوه کامپایل و دانلود SFC
				- SFC در حالت Online
				- SFC Visualization
				مهارت :
				- استفاده از SFC برای کنترل ترتیبی
				- ایجاد چارت‌های SFC
				- کارکردن با چارت‌های SFC
				- برنامه‌نویسی در Step های Sequencer
				- برنامه نویسی در Transition
				- کامپایل و دانلود SFC
				- بررسی SFC در حالت Online
				- بررسی SFC Visualization
				- تست و اجرای برنامه در حالت Online
				نگرش
				- مدیریت زمان
				- صرفه‌جویی در مصرف مواد
				- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات

	زمان آموزش			عنوان : <b>کنترل ترتیبی با SFC</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت نکات ایمنی در محیط کار</li> <li>- رعایت نکات بهداشتی در محیط کار</li> <li>- رعایت الزامات سلامت</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد</li> <li>- مدیریت انرژی</li> </ul>			



	زمان آموزش			عنوان : <b>مانیتورینگ و کنترل با بلوک‌های APL</b>
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه و متعلقات آن دیتا پروژکتور نرم افزار PCS7 Simatic Manager ست کامل PLC S7-300 , S7-400 کابل ارتباطی HMI				دانش : - Template های کتابخانه PCS7 - محیط OS قبل و بعد از Run Time - Diagnostic در Simatic Manager - Diagnostic در محیط OS - امکانات بلوک‌های APL در مانیتورینگ - Block Icon - Faceplate - بلوک‌های: Channel, COM_FUNK, Control, Convert, Count, Dosage, Drives, Generator, Interlock, Logic An, Logic Di, Math, Monitor, Move, Operate, Report, System, Time
				مهارت : - کار با Template های کتابخانه PCS7 و بررسی آنها - بررسی محیط OS قبل و بعد از Run Time - اجرای تنظیمات Diagnostic در Simatic Manager - مشاهده و بررسی Diagnostic در محیط OS - بررسی بلوک‌های کتابخانه APL - بررسی ساختار Block Icon - بررسی ساختار Faceplate

	زمان آموزش			عنوان : <b>مانیتورینگ و کنترل با بلوک‌های APL</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				- بررسی بلوک‌های خانواده‌های : Channel, COM_FUNK, Control, Convert, Count, Dosage, Drives, Generator, Interlock, Logic An, Logic Di, Math, Monitor, Move, Operate, Report, System, Time
				- برنامه نویسی، کنترل و مانیتورینگ با بلوک‌های APL
				نگرش - مدیریت زمان - صرفه‌جویی در مصرف مواد - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی در محیط کار - رعایت نکات بهداشتی در محیط کار - رعایت الزامات سلامت
			توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح و مناسب پسماند و مواد زائد - مدیریت انرژی	

	زمان آموزش			عنوان : <b>کنترل PID در PCS7</b>
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۲۱	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه و متعلقات آن دیتا پروژکتور نرم افزار PCS7 Simatic Manager ست کامل PLC S7-300 , S7-400 کابل ارتباطی	دانش :			
				- اصطلاحات و مفاهیم لوپ‌های کنترلی
				- نحوه پیاده‌سازی لوپ پیوسته با بلوک PID ConL
				- نحوه استفاده از قالب‌های آماده برای PID ConL
				- نحوه پیاده‌سازی لوپ ساده پیوسته با بلوک PID ConR
				- نحوه استفاده از قالب‌های آماده برای PID ConR
				- نحوه پیاده‌سازی لوپ ساده پله‌ای با PID StepL
				- نحوه استفاده از قالب‌های آماده برای PID StepL
				- استراتژی‌های مختلف کنترلی
				- نحوه کنترل Cascade
				- نحوه پیاده‌سازی لوپ Feedforward
				- نحوه کنترل Ratio
				- نحوه کنترل Override
				- نحوه کنترل Gain Scheduling
				- نحوه کنترل Split Range
				- نحوه کنترل پیش‌بینی مبتنی بر مدل (MPC)
				- تاثیر ضرایب P, I, D بر روی پایداری لوپ
				- روش‌های تنظیم لوپ
				- روش تنظیم بهینه Optimize Tuning
	مهارت :			
				- بررسی بلوک‌ها و قالب‌های کنترل PID

	زمان آموزش			عنوان : کنترل PID در PCS7
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت:			
				- پیاده‌سازی لوپ پیوسته با بلوک PID ConL
				- استفاده از قالب‌های آماده برای PID ConL
				- پیاده‌سازی لوپ ساده پیوسته با بلوک PID ConR
				- استفاده از قالب‌های آماده برای PID ConR
				- پیاده‌سازی لوپ ساده پله‌ای با PID StepL
				- استفاده از قالب‌های آماده برای PID StepL
				- برنامه‌نویسی لوپ‌های کنترلی PID
				- بررسی استراتژی‌های مختلف کنترلی
				- بررسی استراتژی‌های کنترل PID در PCS7
				- کنترل با Cascade
				- پیاده‌سازی لوپ Feedforward
				- کنترل با Ratio
				- کنترل با Override
				- کنترل با Gain Scheduling
				- کنترل با Split Range
				- کنترل پیش‌بینی مبتنی بر مدل (MPC)
				- بررسی تاثیر ضرایب P, I, D بر روی پایداری لوپ
				- تنظیم کردن لوپ
				- تنظیم کردن بهینه Optimize Tuning
				- برنامه‌نویسی و پیکربندی تنظیمات کنترلی لوپ‌های PID

	زمان آموزش			عنوان : <b>کنترل PID در PCS7</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت زمان</li> <li>- صرفه‌جویی در مصرف مواد</li> <li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li> <li>- رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی</li> <li>- جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی</li> </ul>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر خرابی دستگاه‌ها</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت انرژی</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه و متعلقات آن دیتا پروژکتور نرم افزار PCS7 Simatic Manager ست کامل PLC S7-300 , S7-400 کابل ارتباطی HMI				دانش :
				- نحوه ایجاد پروژه به صورت دستی
				- نحوه پیکربندی سخت افزار AS
				- نحوه پیکربندی PC Station
				- تنظیمات مربوط به Station Configuration
				- نحوه برنامه‌نویسی با بلوک‌های PCS7
				- نحوه کامپایل OS
				- نحوه پیکربندی و تنظیمات در WinCC
				- نحوه فعال‌سازی محیط OS
	مهارت :			
				- ایجاد پروژه به صورت دستی
				- پیکربندی سخت افزار AS
				- پیکربندی PC Station
				- بررسی تنظیمات مربوط به Station Configuration
				- برنامه‌نویسی با بلوک‌های PCS7
				- کامپایل OS
				- پیکربندی و تنظیمات در WinCC
			- فعال‌سازی محیط OS	
			- برنامه نویسی، تست و مانیتورینگ در WinCC	

	زمان آموزش			عنوان : <b>پیاده‌سازی PCS7 بدون استفاده از Wizard</b>
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت زمان</li> <li>- صرفه‌جویی در مصرف مواد</li> <li>- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات</li> <li>- رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی</li> <li>- جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی</li> </ul>			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد</li> <li>- استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی در برابر خرابی دستگاه‌ها</li> </ul>			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت انرژی</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان : استفاده از امکانات PCS7 در PLC
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه و متعلقات آن دیتا پروژکتور نرم افزار PCS7 Simatic Manager ست کامل PLC S7-300 , S7-400 کابل ارتباطی	دانش :			
				- نحوه ایجاد پروژه و پیکربندی PLC
				- نحوه پیکربندی PC Station
				- نحوه شبکه‌بندی PLC با PC Station
				- نحوه برنامه‌نویسی با بلوک‌های PCS7
				- نحوه تنظیم ویژگی DB ها
				- نحوه کامپایل OS ، تنظیمات و پیکربندی WinCC
				- نحوه اضافه کردن امکانات ActiveX به پروژه
	مهارت :			
				- ایجاد پروژه و پیکربندی PLC
				- پیکربندی PC Station
				- شبکه‌بندی PLC با PC Station
				- برنامه‌نویسی با بلوک های PCS7
				- تنظیم DB ها
				- کامپایل OS و اجرای تنظیمات و پیکربندی WinCC
				- اضافه کردن امکانات ActiveX به پروژه
	نگرش :			
- مدیریت زمان				
- صرفه‌جویی در مصرف مواد				
- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات				
- رعایت مقررات و آئین‌نامه‌های شغلی				
- جلوگیری از بروز هرگونه حادثه شغلی و صدمات جسمانی و خسارت‌های مالی				



	زمان آموزش			عنوان : استفاده از امکانات PCS7 در PLC
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی - رعایت اصول ایمنی در برابر خرابی دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت انرژی			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تمام متعلقات	پردازنده دو هسته ای، Ram 4 GB	۸ دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	استاندارد	یک دستگاه	
۳	صندلی مربی	طبی گردان	۱ عدد	
۴	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۵	میز رایانه	دو نفره	۷ عدد	
۶	صندلی کارآموزان	گردان استاندارد	۱۵ عدد	
۷	پرینتر	سیاه و سفید لیزری	یک دستگاه	
۸	وایت برد	کارگاهی 1.5*1 متر مربع	۲ عدد	
۹	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ عدد	
۱۰	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی پودر خشک	۲ عدد	
۱۱	جعبه کمک های اولیه	با تمام لوازم	۱ عدد	
۱۲	مولتی متر	دیجیتالی	۵ عدد	
۱۳	ست کامل مازول های PLC	PLC S7-300 , S7-400 (PS, CPU, DI/DO, AI/AO)	۸ عدد	
۱۴	کابل ارتباطی PLC به رایانه	PC Adapter	۸ عدد	
۱۵	کابل شبکه	پروپی باس، اترنت (LAN)	۸ عدد	از هر یک
۱۶	کابل	RS232 , RS485	۸ عدد	از هر یک
۱۷	Signal Boards	استاندارد	۸ عدد	
۱۸	ترانسدیوسر	استاندارد	۲ دستگاه	
۱۹	پمپ هیدرولیکی و پنوماتیکی	یک طرفه و دو طرفه	۲ دستگاه	از هر یک
۲۰	ترانسمیتر فشار	استاندارد	۲ دستگاه	
۲۱	موتور سه فاز	$\lambda / \Delta / 660 / 380 \text{ V } 3\text{hp}$	۷ عدد	
۲۲	کنترل کننده PID	استاندارد	۸ عدد	
۲۳	لوپ	کنترل سطح مایعات و دما	۸ عدد	
۲۴	ترانسمیتر	الکتریکی فشار	۲ دستگاه	
۲۵	مخزن	مخزن سیال و هوای فشرده	۲ دستگاه	از هر یک
۲۶	جک هیدرولیکی و نیوماتیکی	یک طرفه و دو طرفه	۲ دستگاه	از هر یک
۲۷	انواع شیر	هیدرولیکی، پنوماتیکی، برقی، موتوری	۲ دستگاه	از هر یک
۲۸	HMI	TP 1200 COMFORT 6AV2 124-0MC01-0AX0	۳ دستگاه	

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	کاغذ	A4	۱ بسته	
۲	ماژیک	وایت بردی	۱ بسته	
۳	خودکار	معمولی	۱ بسته	
۴	DVD خام	معمولی	۱ 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	نرم افزار	PCS7, Simatic Manager, PDM, WinCC	۱ عدد	از هر یک

توجه: ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.