

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی و شبیه سازی مدارات الکتروپنوماتیک

با نرم افزار FESTO FluidSIM

گروه شغلی

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

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

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۹/۶/۱

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۳۹۳۰۳۱۰۰۰۰۰۲۱

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	جلال حسن زاده سورشجانی	کارشناسی	برق-قدرت	مربی	۳سال
۲	احمد رضا بنی شریف	کارشناسی ارشد	برق- الکترونیک	مسئول کارگروه برق استان و مربی آموزشی	۱۴ سال
۳	محمد حسن غلامی	کاردانی	برق	مربی برق ساختمان	۱۰ سال
۴	محمد حسن زاده	کارشناسی	ریاضی	معلم-پنوماتیک کار	۵سال
۵	مرضیه طالبی	کارشناسی ارشد	برق	کارشناس آموزش	۱۰سال
۶	لیلا فرهادی راد	کارشناسی ارشد	برنامه ریزی آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی کنترل و ابزار دقیق	۱۴سال

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 برنامه ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای 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، زیست شناسی)، 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 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:	
طراحی و شبیه سازی مدارات الکتروپنوماتیک با نرم افزار FESTO FluidSIM	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>طراحی و شبیه سازی مدارات الکتروپنوماتیک با نرم افزار FESTO FluidSIM از شایستگی های حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد و شامل کارهای نصب و پیکربندی محیط نرم افزار، کار با تجهیزات پنوماتیک، برنامه نویسی دستورات PLC، طراحی مدارات پنوماتیکی با نرم افزار، طراحی مدارات الکتروپنوماتیک و طراحی مدارات الکتروپنوماتیک بوسیله سیستم های کنترل قابل برنامه ریزی در نرم افزار می باشد. این شایستگی با مشاغل مهندس برق، کنترل و ابزار دقیق ، اتوماسیون صنعتی و مهندس مکانیک صنعتی مرتبط می باشد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کاردانی برق (ابزار دقیق-کنترل-قدرت) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل ذهنی و جسمی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۵۵ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۰ 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، ابزار دقیق، کنترل) و حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

نرم افزار Festo FluidSIM ، نرم افزار طراحی شده بوسیله شرکت Festo می باشد که می توان مدارات الکتروپنوماتیک را پیاده سازی نمود. بوسیله این نرم افزار می توان مدارات پنوماتیک و الکتروپنوماتیک را طراحی و شبیه سازی و اجرا نمود.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی):

Design and simulation of electropneumatic circuits with FESTO FluidSIM software

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

-پنوماتیک کار صنعتی

-برنامه نویسی رله برنامه پذیر LOGO با دستورات پایه

-رشته های مرتبط

-رشته اتوماسیون و ابزار دقیق

* 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

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۸	۶	۲	Festo FluidSIM نصب و پیکربندی محیط نرم افزار	۱
۸	۵	۳	کار با تجهیزات پنوماتیک	۲
۱۵	۸	۷	برنامه نویسی دستورات PLC	۳
۶	۵	۱	طراحی مدارات پنوماتیکی با نرم افزار Festo FluidSIM	۴
۸	۷	۱	طراحی مدارات الکتروپنوماتیک به وسیله نرم افزار Festo FluidSIM	۵
۱۰	۹	۱	طراحی مدارات الکتروپنوماتیک به وسیله سیستم های کنترل قابل برنامه ریزی در نرم افزار Festo FluidSIM	۶
۵۵	۴۰	۱۵	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان : نصب و پیکربندی محیط نرم افزار Festo FluidSIM
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-رایانه با تجهیزات کامل -نرم افزار فستو				دانش :
				-کلیه اجزا و قسمت های برنامه
				- جعبه ابزار و Toolbar برنامه (File , Edit,..)
				- نحوه استفاده از Help و استخراج مشخصات و کاتالوگ قطعات در برنامه
				-نحوه اضافه کردن المان به محیط نرم افزار و حذف المان
				مهارت :
				- نصب برنامه
				- استخراج مشخصات و کاتالوگ قطعات در برنامه
				- ذخیره و ایجاد فایل جدید
				-کار با المان ها
				نگرش :
				-دقت در نصب نرم افزار مورد نظر
				-استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات
				-دقت در انجام کار
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه	
			-رعایت موارد ایمنی در هنگام کار	
			-تنظیم نور	
			-رعایت بهداشت محیط	
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت مصرف انرژی	
			- تفکیک مواد بازیافتی	

	زمان آموزش			عنوان : کار با تجهیزات پنوماتیک
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-رایانه با تجهیزات کامل -نرم افزار فستو -انواع کمپرسور -شیرهای پنوماتیکی				دانش :
				-انواع کمپرسور(پیستونی،پیچی حلزونی،توربینی)، پمپ (پیستونی، تیغه‌ای، ژیروتوری،گوشواره ای، دنده داخلی، دنده خارجی)، موتور(دنده ای، تیغه ای، پیستونی) و واحد آماده سازی هوا(فیلتر، رطوبت گیر، رگولاتور، روغن پاش)
				- عملگرهای پنوماتیکی
				- شیرهای پنوماتیکی(انواع شیرهای کنترل جهت، شیر قطع و وصل، شیرهای یک طرفه و دو طرفه، شیرهای منطقی(AND,OR)، شیرهای تاخیر انداز یا تایمر، شیر تنظیم فشار)
				-سیلندر(یک طرفه،دو طرف)
				- انواع محرک
				مهارت :
				- تشخیص قطعات
				- انتخاب قطعات مناسب با پروژه طراحی
				-تشخیص تجهیزات پنوماتیک و الکتروپنوماتیک و اجزای آنها
			-کار با تجهیزات پنوماتیک و الکتروپنوماتیک	
			نگرش :	
			- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات	
			- دقت در انجام کار	

	زمان آموزش			عنوان: کار با تجهیزات پنوماتیک
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت :			
	- رعایت موارد ایمنی در هنگام کار			
	- توجه به خطرات فیزیکی محیط کار			
	توجهات زیست محیطی :			
	- بهینه سازی مصرف انرژی			
	- تفکیک مواد بازیافتی			

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی دستورات PLC
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۸	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه با تجهیزات کامل				دانش :
نرم افزار فستو PLC -				- PLC (سیستم های قابل برنامه پذیر فشرده و جدا از هم)
- منبع تغذیه				- نحوه عملکرد PLC ها و اجزای سخت افزاری آنها
-انواع کارت ورودی و خروجی				-انواع کارت ورودی و خروجی (ورودی دیجیتال، ورودی آنالوگ، خروجی دیجیتال، خروجی آنالوگ)
				- منبع تغذیه (تغذیه و تحریک ورودی)، ماژول اصلی CPU (قابلیت و کارت حافظه)
				-روش های برنامه نویسی (اصول نوشتن برنامه به زبان LAD - اصول نوشتن برنامه به زبان FBD)
				-اصول تبدیل زبان های برنامه نویسی به یکدیگر
				-اصول تبدیل مدار فرمان به زبان های LAD-FBD
				مهارت :
				- بررسی سخت افزاری PLC
				-بررسی عملکرد PLC
				- انتخاب PLC متناسب با پروژ
				-تبدیل مدار فرمان به زبان برنامه نویسی LAD
				- تبدیل مدار فرمان به زبان برنامه نویسی FBD
				-تبدیل زبان های برنامه نویسی به یکدیگر
				-تطابق پنوماتیک با مدار فرمان و زبان های برنامه نویسی

	زمان آموزش			عنوان : برنامه نویسی دستورات PLC
	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"> - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات - استفاده صحیح از المان ها - دقت در انجام کار 			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه - تنظیم نور 			
	توجهات زیست محیطی :			
	<ul style="list-style-type: none"> - بهینه سازی مصرف انرژی - تفکیک مواد بازیافتی 			

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات پنوماتیکی با نرم افزار Festo FluidSIM
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-رایانه -نرم افزار فستو -سیلندر الکتروپنوماتیک یک طرفه -سیلندر الکتروپنوماتیک دو طرفه	دانش :			
	-نحوه تحریک مستقیم سیلندر یک طرفه و سیلندر دو طرفه			
	-نحوه تحریک غیرمستقیم سیلندر یک طرفه و سیلندر دو طرفه			
	-نحوه کنترل غیرمستقیم یک سیلندر با منطق AND و OR			
	- حرکت رفت و برگشتی تکی و دایم			
	مهارت :			
	- استفاده از کلیه قطعات برنامه در سیستم پنوماتیکی			
	- ایجاد تغییر در طراحی مدارات پنوماتیکی			
	- پیاده سازی مدارات تحریک مستقیم و غیرمستقیم در نرم افزار			
	- پیاده سازی مدارات بوسیله منطق AND و OR			
	نگرش :			
	- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
	- مدیریت زمان			
- دقت در انجام کار				
ایمنی و بهداشت :				
- رعایت اصول ارگونومی به هنگام کار با رایانه				
- تنظیم نور				
توجهات زیست محیطی :				
- بهینه سازی مصرف انرژی				
-مدیریت پسماند ناشی از کار				

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات الکتروپنوماتیک بوسیله نرم افزار Festo FluidSIM
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۷	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-رایانه -نرم افزار فستو -سیلندر الکتروپنوماتیک یک طرفه -سیلندر الکتروپنوماتیک دو طرفه	دانش :			
	-نحوه تحریک مستقیم سیلندر یک طرفه و دوطرفه			
	- نحوه تحریک غیرمستقیم سیلندر دو طرفه			
	- نحوه کنترل غیرمستقیم یک سیلندر با منطق AND و OR			
	- حرکت رفت و برگشت تکی و دایم			
	- سیکل ترتیبی			
	مهارت :			
	-طراحی مدارات تحریک مستقیم و غیرمستقیم الکتروپنوماتیک			
	-طراحی مدارات کنترل غیرمستقیم یک سیلندر با منطق AND و OR			
	- طراحی مدارات الکتریکی و پنوماتیکی متناسب با هم			
	- به کار بردن مدارات فرمان به صورت الکتروپنوماتیکی			
	نگرش :			
	- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات			
- مدیریت زمان				
- دقت در انجام کار				
ایمنی و بهداشت :				
- رعایت اصول ارگونومی به هنگام کار با رایانه				
- تنظیم نور				
توجهات زیست محیطی :				
- بهینه سازی مصرف انرژی				
- مدیریت پسماند				

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات الکتروپنوماتیک بوسیله سیستم های کنترل قابل برنامه ریزی در نرم افزار Festo FluidSIM
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۹	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-رایانه				دانش :
-نرم افزار فستو				-نحوه تحریک مستقیم سیلندر یک طرفه و دو طرفه بوسیله سیستم کنترل قابل برنامه ریزی
-سیلندر الکتروپنوماتیک یک طرفه				- نحوه کنترل غیرمستقیم یک سیلندر با منطق AND و OR بوسیله سیستم کنترل قابل برنامه ریزی
-سیلندر الکتروپنوماتیک دو طرفه				- مداریکی پس از دیگری بوسیله سیستم کنترل قابل برنامه ریزی
				- مداریکی پس به جای دیگری بوسیله سیستم کنترل قابل برنامه ریزی
				- کنترل دو سیلندر بوسیله سیستم کنترل قابل برنامه ریزی
				مهارت :
				- طراحی مدارات الکتروپنوماتیکی بوسیله سیستم های کنترل قابل برنامه پذیری
				- پیاده سازی مدارات فرمان به صورت پنوماتیکی
				- استفاده از کلیه ابزارهای برنامه
				- تحلیل مدارات طراحی شده بوسیله خود کارآموز
				نگرش :
				- استفاده از سیستم های کنترل قابل برنامه ریزی جهت پیش بینی تغییر مدارات در آینده
				- کاهش حجم سیستم اتوماسیون بوسیله سیستم های کنترل قابل برنامه پذیر

	زمان آموزش			عنوان : طراحی مدارات الکتروپنوماتیک بوسیله سیستم های کنترل قابل برنامه ریزی در نرم افزار Festo FluidSIM
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات - مدیریت زمان -دقت در انجام کار			
	توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی -مدیریت پسماند			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۴ گیگابایت رم	۱۰ دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	۱ دستگاه	
۳	میز	استاندارد	۱۵ عدد	
۴	صندلی	استاندارد	۱۵ عدد	
۵	فلش مموری	با فضای حداقل ۴ گیگابایت	۱۵ عدد	
۶	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	۱ دستگاه	
۷	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۱ سری	
۸	انواع کمپرسور	استاندارد	۱۰ عدد	
۹	شیرهای پنوماتیکی	استاندارد	۱۰ عدد	
۱۰	سیلندر الکتروپنوماتیک	یک طرفه - استاندارد	۴ عدد	
۱۱	سیلندر الکتروپنوماتیک دو طرفه	استاندارد	۴ عدد	
۱۲	ماشین plc	ست کامل	۵ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پیچ گوشتی دو سو	شماره های مختلف	۱۲ عدد	
۲	پیچ گوشتی چهارسو	شماره های مختلف	۱۲ عدد	
۳	سیم چین	استاندارد	۶ عدد	
۴	سیم لخت کن	استاندارد	۶ عدد	
۵	دم باریک	استاندارد	۳ عدد	
۶	انبردست	استاندارد	۳ عدد	
۷	کابلشو	استاندارد	۳ عدد	
۸	فازمتر	استاندارد	۶ عدد	
۹	نرم افزار	Festo FluidSIM	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	شیلنگ پنوماتیک	شماره ۴	۱۰ متر	
۲	رابط پنوماتیک	شماره ۴	۳۰ عدد	سه راهی-دو راهی
۳	چسب برق	استاندارد	۲۰ عدد	
۴	شیلنگ کمپرسور پنوماتیک	پنوماتیک	۵ متر	
۵	بست شیلنگ	پنوماتیک	۲۰ عدد	
۶	فیش نر	استاندارد	۳۰ عدد	
۷	فیش ماده	استاندارد	۳۰ عدد	
۸	سیم	۱ افشان	۴ کلاف	
۹	سیم	۱,۵ مفتولی	۴ کلاف	
۱۰	سیم	۲,۵ مفتولی	۴ کلاف	
۱۱	تابلو پاک کن	وایت برد	۲ عدد	
۱۲	کاغذ	A4	۱ بسته	
۱۳	مواد شوینده	گالن ۴ لیتری	۲ عدد	
۱۴	پارچه	کرباس	۲۰ متر	
۱۵	ماژیک وایت برد	آبی-سیاه-قرمز-سبز	۶ عدد	
۱۶	لباس کار	کارآموزی	۱۶ دست	
۱۷	لباس مربی	-	۲ دست	
۱۸	دستکش ایمنی در برق	برق	۱۶ دست	
۱۹	کفش ایمنی در برق	برق	۱۶ جفت	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.