



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی

گروه شغلی

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۳۹-۳۱-۰۰۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۱۲/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۳-۳۱-۳۱۳۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته کنترل و ابزار دقیق :

سید علی موسوی

رامک فرح آبادی

حسین اسکندری

سید پرویز موسوی

لیلا فرهادی راد

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان همدان

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان مازندران

- دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-

-

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	سید پرویز موسوی	مربی ارشد	برق- قدرت	مربی	۱۸ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : asrenovin.malayer@gmail.com آدرس : همدان مرکز آموزش فنی و حرفه ای اسدآباد
۲	حسین اسکندری	فوق لیسانس	برق- قدرت	مدرس دانشگاه	۱۷ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : eskandari.sh@gmail.com آدرس : دانشگاه آزاد اسلامی ساوه
۳	احمد اسفندمد	فوق لیسانس	برق- قدرت	مربی	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۱۱۲۲۸۱۴۵۹ ایمیل : esfandmod ahmad @ yahoo.com آدرس : مازندران مرکز آموزش فنی و حرفه ای آمل



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:
کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی
شرح استاندارد آموزش شایستگی:
کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی از شایستگی های حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد. و کارهایی از قبیل بررسی انواع سیستم های کنترل، بررسی مدارهای منطقی، کار با ورودی ها و کار با خروجی ها را شامل می شود. این شایستگی با مهندسين و تکنسین های کنترل در کارخانه های صنعتی در ارتباط می باشد.
ویژگی های کارآموز ورودی:
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز :-
طول دوره آموزش:
طول دوره آموزش : ۳۲ ساعت - زمان آموزش نظری : ۸ ساعت - زمان آموزش عملی : ۲۴ 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:
دارای حداقل کارشناسی برق با ۳ سال سابقه کار مرتبط



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

کار با اجزای سیستم های کنترل صنعتی شامل کار با انواع سنسورها بعنوان ورودی و موتورها و شیرها به عنوان خروجی و بررسی انواع سیستم های کنترل می باشد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Industrial control systems

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

کارور plc

ابزار دقیق کار

* 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
۱	بررسی انواع سیستم های کنترل
۲	بررسی مدارهای منطقی
۳	کار با ورودی ها
۴	کار با خروجی ها



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴/۵	۱/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
CPU یک نمونه PLC شامل (PS، (DO،CPU، DI، سیمولاتور کنترل دما سیمولاتور کنترل سطح				دانش :
				-سیستم کنترل (اصطلاحات و تعاریف)
				-انواع سیستم های کنترل (حلقه باز، حلقه بسته، ترتیبی) (نیوماتیکی ، الکترونیکی ، میکروپروسسوری، PLC، DDC ، FCS ، DCS ،
				-ساختار کنترل سخت افزاری (PS ، CPU ، DI ، AO ، DOAI و)
				-ساختار کنترل نرم افزاری
				-مزایا و معایب سیستم های کنترل مدرن
				-معرفی میکروکنترلرها، رله های برنامه پذیر، PLC ها و ...
				-مقایسه PLC با سیستم های رله کنتاکتی، DDC ، DCS
				-اصطلاحات فنی به زبان انگلیسی
				مهارت :
				-بررسی ویژگی های PLC های ساخت سازندگان مختلف
				-تشخیص ماژول های تغذیه ، پردازشگر ، ورودی، خروجی و ... سیستم های کنترل
				-بررسی چند نمونه سیستم های کنترل دو وضعیتی (کنترل دما، ارتفاع سطح و)



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بررسی انواع سیستم های کنترل
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			- دقت در انجام کار -
	ایمنی و بهداشت :			- رعایت اصول ایمنی برق - رعایت اصول ارگونومی
	توجهات زیست محیطی :			- بهینه سازی مصرف انرژی -



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بررسی مدارهای منطقی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تابلو آموزشی مدارهای منطقی سیم با فیش نری				دانش :
				-سیستم های اعداد (مبنای دو یا باینری، هشت یا اکتال، شانزده یا هگزا دیسمال و BCD)
				-سطوح منطقی صفر و یک
				-گیت های منطقی پایه (گیت های AND ، OR ، NOT)
				-مدارهای منطقی
				-جبر بول
				-مدارهای ترتیبی و فلیپ فلاپ RS ، SR
				-حافظه و انواع آن
				-گذرگاه یا مسیر عمومی (BUS)
				-پردازشگر CPU
				مهارت :
				-تبدیل سیستم های اعداد در مبناهای مختلف
				-کار با گیت های AND ، OR و NOT
				-کار با گیت های XNOR ، XOR ، NOR،NAND
				-ترکیب کردن توابع AND ، OR، XOR (AND قبل از OR)، (OR و XOR قبل از AND)
				- کار با مدارهای ترکیبی و ترتیبی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بررسی مدارهای منطقی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت در انجام کار -			
	ایمنی و بهداشت : -رعایت اصول ایمنی برق -رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : -بهینه سازی مصرف انرژی -			



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با ورودی ها
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش : شستی ها، کلید ها و سنسورها - سنسورهای دو وضعیتی - سنسورهای تماسی (انواع لیمیت سوئیچ ها) - سنسورهای بدون تماس (سنسورهای مجاورت القایی، خازنی، مافوق صوت و فتوالکتریک) - سگینال های آنالوگ ورودی ، ترانسدیوسر، ترانسسمیتر - سنسورهای پیوسته - سنسورهای حرکت دورانی (پتانسیومتر، انکودر، تاکومتر و ...) سنسورهای فشار (استرین گیج، Starain Gauge ،خازنی، پتانسیومتری، مغناطیسی، رلوکتانسی، LVDT و ...) LVDT(Linear variable differential transformer) - سنسور های اندازه گیری درجه حرارت (RTD ، ترموکوپل ، ترمیستور و ...) - سنسورهای اندازه گیری ارتفاع سطح (Level) از نوع اختلاف فشار، خازنی ، راداری و آلتراسونیک) - سنسورهای اندازه گیری فلو (از نوع پره چرخان، توربینی، اختلاف فشار، pitot Tube ، القایی، گردابی (Vortex)، Coriolis mass flow metter ، Massflow Themal mass flow (آلتراسونیک)				
شستی استارت شستی استپ کلید ۱-۰ لیمیت سوئیچ سنسور خازنی سنسور القایی سنسور آلتراسونیک سنسور فوری پتانسیومتر انکودر تاکومتر سنسور فشار سنسور PT100 سنسور سطح سنسور فلو ترانسدیوسر ترانسسمیتر				



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با ورودی ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				-مشاهده انواع سنسورها
				-کاتالوگ خوانی سنسورها
				-انتخاب نوع سنسورها
				-اتصال سنسورهای دو سیمه دو وضعیتی
				-اتصال سنسورهای سه سیمه دو وضعیتی
				-اتصال سنسورهای چهار سیمه دو وضعیتی
				-اتصال سنسورهای پنج سیمه دو وضعیتی
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				-
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول ایمنی برق
				-رعایت اصول ارگونومی
			توجهات زیست محیطی :	
			-بهینه سازی مصرف انرژی	
			-	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با خروجی ها
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴/۵	۱/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
شیر برقی موتور ۳ فاز موتور تکفاز کنتاکتور رله فرمان لامپ سیگنال آزیر درايو موتور پله ای سرو موتور				دانش :
				- محرک ها (دو وضعیتی ، پیوسته)
				- محرک های دو وضعیتی (سولنوئیدها، شیرها، سیلندر ها ، سیستم های هیدرولیک ، سیستم های پنوماتیک، موتورها و ..)
				- محرک های پیوسته (درايو کنترل دور موتورهای الکتریکی AC و DC ، شیرهای کنترل شونده ، موتورهای پله ای ، سر و موتورها، سیستم های هیدرولیک و....)
				مهارت :
				-اتصال ساده موتورها با کنتاکتورها ، رله های فرمان، لامپ سیگنال، وسایل هشدار دهنده و)
				-اتصال شیرهای برقی
				-اتصال ساده موتور به یک درايو (توسط مربی)
				-اتصال موتور پله ای (توسط مربی)
				-اتصال سرو موتور (توسط مربی)
				نگرش :
				-دقت در انجام کار -
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول ایمنی برق -رعایت اصول ارگونومی
			توجهات زیست محیطی :	
			-بهینه سازی مصرف انرژی -	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	مجموعه آموزشی PLC	شامل (AO، AI، DO، DI، PS، CPU) ...)	۱ مجموعه	
۲	سیمولاتور کنترل دما	استاندارد	۱ عدد	
۳	سیمولاتور کنترل سطح	استاندارد	۱ عدد	
۴	مجموعه آموزشی مدارهای منطقی	شامل گیت های منطقی و فلیپ فلاپ	۴ مجموعه	
۵	مجموعه آموزشی سنسورها	شامل سنسورهای دیجیتال و آنالوگ	۴ مجموعه	
۶	مجموعه آموزشی برق صنعتی	شامل کنتاکتور، لامپ سیگنال ، موتور لیمیت سوئیچ، شستی ها	۴ مجموعه	

توجه :

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

- برگه استاندارد مواد

نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
سیم فیشی	دوسر فیش	۲۰۰ عدد	
سیم افشان	۱/۵mm ²	یک کلاف	
سیم افشان	۱mm ²	یک کلاف	

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	سیم چین	با دسته عایقی ۵۰۰	۸ عدد	
۲	سیم لخت کن اتوماتیک	با دسته عایقی	۸ عدد	
۳	فازمتر	استاندارد	۸ عدد	
۴	پیچ گوشتی	تخت	۸ عدد	
۵	پیچ گوشتی	چهارسو	۸ عدد	
۶	آچار	تخت	۲ سری	
۷	انبردست	با دسته عایقی	۸ 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	مولف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	سنسورها و ترانسدیوسرها	IAN.Sinclair	محمد طلوع خراسانیان	۱۳۸۹	تهران	طراح