

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

برنامه نویسی به زبان S7-Graph

کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۳۹-۳۱-۰۰۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد ۱۳۹۴/۱/۱۵



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب: دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۰۰۹-۱-۳۱-۳۱۳۹

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

سید علی موسوی

رامک فرح آبادی

سید پرویز موسوی

روح اله عبداللهی

لیلا فرهادی راد

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

- آموزش فنی و حرفه ای استان کرمانشاه

- آموزش فنی و حرفه ای استان قم

- آموزش فنی و حرفه ای استان همدان

فراآیند اصلاح و بازنگری:

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران، خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش خیابان نصرت، ساخامان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، پلاک ۹۷
دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۰۷۶۶۵۶۹۹۰۷-۶۶۹۴۴۱۲۰ آدرس الکترونیکی: Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	رضا کرانی	کارشناسی	برق-الکترونیک	مربی	۲ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ۰۹۳۸۱۱۳۶۰۹۷ ایمیل: آدرس: کرمانشاه ، شهرک صنعتی فرامان
۲	سید پرویز موسوی	مربی ارشد	برق - قدرت	مربی	۱۸ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ۰۹۱۸۳۳۳۸۷۰۷ ایمیل: asrenovin.malayer@gmail.com آدرس: مرکز آموزش فنی و حرفه ای اسدآباد
۴	روح اله عبداللهی	کارشناسی ارشد	برق - قدرت	عضو هیات علمی دانشگاه	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۲۵۳۲۸۰۸۶۸۰ تلفن همراه : ۰۹۱۲۶۵۱۱۸۴۲ ایمیل : rohollah.abdollahi@yahoo.com آدرس : موسسه آموزش عالی شهاب دانش اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان قم
۴	مصطفی دادگر	کاردانی	برق - قدرت	دانشجوی کارشناسی	۳ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۹۶۹۲۸۴۱۰ ایمیل : Mostafadadgar73@yahoo.com آدرس : موسسه آموزش عالی شهاب دانش



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 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 مدت 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 به دست 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 . به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرش:

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار 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:

برنامه نویسی به زبان S7-Graph

شرح استاندارد آموزش شایستگی:

برنامه نویسی به زبان S7-Graph از شایستگی های حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد که کارهای ایجاد پروژه در S7 Graph، کار با Sequencer، برنامه نویسی با دستورات S7 Graph، دانلود کردن، عیب یابی و رفع عیب برنامه، تست و مانیتور کردن برنامه و شبیه سازی عملکرد برنامه را شامل می شود. این شایستگی با مهندسیین و تکنسین های کنترل و ابزار دقیق در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: دیپلم
حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی
مهارت های پیش نیاز: کارور PLC درجه ۲

طول دوره آموزش:

طول دوره آموزش: ۴۸ ساعت
- زمان آموزش نظری: ۱۲ ساعت
- زمان آموزش عملی: ۳۶ ساعت
- زمان کارورزی: - ساعت
- زمان پروژه: - ساعت

بودجه بندی ارزش یابی به درصد:

- کتبی: ۲۵٪
- عملی: ۶۵٪
- اخلاق حرفه ای: ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان:

دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (کنترل، قدرت، الکترونیک و مخابرات) و حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط



*تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

زبان برنامه نویسی دیگری که برای PLC ها بکار می رود SFC نام دارد (مخفف Sequential Function Control) که بصورت گرافیکی بوده و بیشتر برای کنترل ترتیبی بکار میرود منظور از کنترل ترتیبی مواردی است که کنترلر لازم است اجزای سیستم تحت کنترل را به ترتیبی منطقی روشن یا خاموش نماید. زیمنس برای کنترل ترتیبی نرم افزار S7-Graph را ارائه نموده است. S7-Graph یک بسته نرم افزاری است که جهت طراحی و برنامه نویسی کنترل کننده های ترتیبی به شیوه گرافیکی مورد استفاده قرار می گیرد. این روش قابلیت های زبان STEP 7 را افزایش می دهد. با استفاده از این روش می توان برنامه را به صورت مرحله به مرحله تقسیم کرد. برنامه نویسی هر یک از مراحل و شرایط گذار نیز به هر یک از روش های STL، FBD یا LAD امکان پذیر است.

*اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Programing With S7-Graph

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

اتوماسیون کار صنعتی

کارور PLC

* 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 طبق سند و مرجع.....



استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین
۱	بررسی قابلیت‌های زبان Graph S7
۲	ایجاد پروژه در Graph S7
۳	کار با Sequencer
۴	برنامه‌نویسی با دستورات Graph S7
۵	دانلودکردن، عیب‌یابی و رفع عیب برنامه
۶	تست و مانیتورکردن برنامه
۷	شبیه‌سازی عملکرد برنامه



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
ست آموزشی PLC				زبان های استاندارد برنامه نویسی
نرم افزار simatic				نحوه نصب برنامه Graph S7
manager				معرفی و اصطلاحات مربوط به Graph S7
professional				محیط برنامه نویسی Graph S7
				منوها و نوار ابزار
				ساختار نوشتن برنامه در Graph S7
				مهارت:
				نصب برنامه Graph S7
				کار در محیط نرم افزار Graph S7
				تغییرات منوها و استفاده از ابزارها
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی
				-تنظیم مناسب صندلی و میز کار
				توجهات زیست محیطی :
				- بهینه سازی مصرف انرژی



	زمان آموزش			عنوان : ایجاد پروژه در Graph S7
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
ست آموزشی PLC				مراحل ایجاد یک پروژه Graph S7
نرم افزار simatic manager professional				تفاوت های بین یک Graph S7 source file با Graph S7 FB
				روش ایجاد یک Graph S7 source file
				روش ایجاد یک Graph S7 FB
				تنظیمات FB
				پارامتر های FB
				انواع بلوک Graph S7 و پایه های آنها
				مهارت :
				ایجاد پروژه بصورت Graph S7 و Graph S7 FB source file
				استفاده از help نرم افزار
				استفاده از FB
				کار با پارامتر های FB
				کار با بلوک Graph S7 و پایه های آنها
				نگرش : -دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی -تنظیم مناسب صندلی ومیز کار
				توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی



	زمان آموزش			عنوان: کار با Sequencer
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
ست آموزشی PLC				ساختار sequencer
نرم افزار simatic manager professional				قوانین برای ساختار یک sequencer
				عناصر تشکیل دهنده یک sequencer
				روش ایجاد action و step و transition
				انواع انشعابات مورد استفاده و شاخه های موازی
				مهارت :
				ایجاد یک sequencer
				کار با عناصر تشکیل دهنده یک sequencer
				ایجاد انشعابات و شاخه های موازی
				ایجاد action و step و transition
				نگرش : -دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی -تنظیم مناسب صندلی ومیز کار
				توجهات زیست محیطی : -بهینه سازی مصرف انرژی



استاندارد آموزش
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: برنامه‌نویسی با دستورات Graph S7
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۲.۵	۷.۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
ست آموزشی PLC				دستورات برنامه نویسی عمومی در action ها (S-R-N)
نرم افزار simatic manager professional				دستورات عمومی در transition ها (NC-NO-OR-AND...)
				تایمرهای L و D
				برنامه نویسی Condition
				دستور Call جهت فراخوانی توابع
				اینترلاک و سوپروایزور
				تایمرها در transition
				eventها
				دستور On و Off برای روشن و خاموش کردن stepها
				دستورات مربوط به کانتور در actionها
				دستورات مقایسه‌گرها در transition
				تایمرهای TL و TD
				دستور move
				دستورات محاسباتی
				permanent در قبل و بعد از sequencer
				پارامترهای خاص (Special parameter)
				مفهوم Jump
				دستورات Alternative
				تنظیمات initial



	زمان آموزش			عنوان : برنامه‌نویسی با دستورات Graph s7
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				برنامه‌نویسی با دستورات عمومی
				برنامه‌نویسی با تایمرهای L و D
				کار با Condition
				کار با دستور Call و اینترلاک و سوپروایزر
				برنامه‌نویسی با تایمرهای transition
				کار با event
				کار با دستور On و Off برای روشن و خاموش کردن stepها
				برنامه‌نویسی با دستورات مربوط به کانتور در actionها
				برنامه‌نویسی با دستورات مقایسه گرها در transition
				برنامه‌نویسی با تایمرهای TD و TL
				برنامه‌نویسی با دستور move
				برنامه‌نویسی با دستورات محاسباتی
				کار با permanent در قبل و بعد از sequencer
				بررسی پارامترهای خاص
				کار با دستورات Alternative
				انجام تنظیمات initial
				استفاده از برنامه نویسی ساختار یافته
				برنامه نویسی چند مثال کاربردی



استاندارد آموزش
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : برنامه‌نویسی با دستورات Graph s7
	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 ارگونومی -تنظیم مناسب صندلی و میز کار			
	توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی			



استاندارد آموزش
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : دانلود کردن، عیب یابی و رفع عیب برنامه
	جمع	عملی	نظری	
	۲	۱.۵	۰.۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
ست آموزشی PLC				نحوه تنظیمات برای کامپایل و دانلود کردن برنامه
نرم افزار simatic				عیب یابی و رفع عیب و برطرف کردن خطاهای مربوط به دانلود
manager				مهارت :
professional				کامپایل و دانلود برنامه به PLC و تنظیمات مربوطه
				عیب یابی و رفع عیب و برطرف کردن خطای عدم دانلود
				نگرش : -دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی -تنظیم مناسب صندلی و میزکار
				توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی



استاندارد آموزش
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تست و مانیتور کردن برنامه
	جمع	عملی	نظری	
	۲	۱.۵	۰.۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه ست آموزشی PLC نرم افزار simatic manager professional				دانش :
				نحوه فعال یا غیر فعال کردن بخش مانیتورینگ
				بخش control sequencer
				نحوه ی تست مد های کاری با استفاده از debug
				مهارت :
				فعال یا غیر فعال کردن بخش مانیتورینگ
				کار با بخش control sequencer
				تست مد های کاری با استفاده از debug
				مانیتور کردن و debug کردن پروژه
				نگرش : -دقت در انجام کار
			ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی -تنظیم مناسب صندلی ومیزکار	
			توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی	



استاندارد آموزش
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : شبیه سازی یک پروژه
	جمع	عملی	نظری	
	۲	۱.۵	۰.۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
ست آموزشی PLC				معرفی سیمولاتور نرم افزاری
نرم افزار simatic				نحوه کار با بخش های مختلف در سیمولاتور
manager				مهارت :
professional				کار با بخش های مختلف در سیمولاتور
				شبیه سازی یک پروژه
				نمایش عملکرد پروژهها با سیمولاتور نرم افزاری
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی
				-تنظیم مناسب صندلی و میز کار
				توجهات زیست محیطی :
				- بهینه سازی مصرف انرژی



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	نرم افزار simatic manager professional	original	۳ عدد	
۲	رایانه	تجهیزات کامل	۸ دستگاه	
۳	ست آموزشی Plc 313c_2dp یا بالاتر	همراه با کارت آنالوگ	۳ سری	
۴	Pc adapter	USB	۳ عدد	
۵	صندلی	گردان	۱۵ عدد	
۶	میز کامپیوتر		۸ عدد	
۷	کپسول اطفای حریق	Co2	۱ عدد	
۸	جعبه کمک های اولیه	کامل	۱ عدد	
۹	لوازم کمک آموزشی		۸ سری	
۱۰	دیتا پروژکتور	با تمام متعلقات	۱ عدد	

توجه :

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

- سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف	مترجم	محل نشر	ناشر یا تولیدکننده	توضیحات
۱	کتاب Graph s7		مهندس فرجی و مهندس سینا			جهاد دانشگاهی	
۲	کتاب Graph s7					سپه دانش	
۳	جلد ۲ PLC		محمد رضا ماهر			صابکو	



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	www.siemens.com
۲	

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط
(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	Help نرم افزار	زیمنس	نمایندگی های زیمنس	