

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

اتوماسیون و برنامه نویسی با PLC S7-1200

گروه شغلی کنترل و ابزار دقیق

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۳۹-۳۱-۰۰۱-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۱۱/۱



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

کد ملی و شناسایی آموزش شایستگی: ۱-۰۰۱-۳۱-۳۱۳۹

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

-سیدعلی موسوی

-رامک فرح آبادی

-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 کرمانشاه

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان مازندران

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان همدان

فرآیند اصلاح و بازنگری:

-

-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران، خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش خیابان نصرت، ساخمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، پلاک ۹۷

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷-۶۶۹۴۴۱۲۰

آدرس الکترونیکی: Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی

ردیف	نام نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سعید شادمانی	لیسانس	برق - الکترونیک	سرباز مربی	۲ سال	تلفن ثابت: ۰۸۳۴۵۱۳۰۸۱۷ تلفن همراه: ۰۹۱۸۹۱۸۳۷۴۵ ایمیل: saeedshadmani83@yahoo.com آدرس: کرمانشاه، شهرک زاگرس، بلوک ۱۸قطعه ۲۳
۲	عزیز نوری	لیسانس	صنایع	سرپرست مرکز و مربی برق	۱۷ سال	تلفن ثابت: ۰۸۳۴۵۱۳۰۸۱۹ تلفن همراه: ۰۹۱۸۳۳۰۵۶۱۶ ایمیل: aziznoori24@yahoo.com آدرس: کرمانشاه، هرسین، مرکز فنی و حرفه ای هرسین
۳	احمد اسفندمد	کارشناس ارشد	برق قدرت	مربی اتوماسیون و ابزار دقیق	۱۴	تلفن ثابت: تلفن همراه: ۰۹۱۱۲۷۳۱۶۹ ایمیل: آدرس: مازندران - آمل - مرکز آموزش فنی و حرفه ای شهید مدنی آمل
۴	سید پرویز موسوی	مربی ارشد	برق - قدرت	مربی	۱۸ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ایمیل: asrenovin.malager@gmail.com آدرس: مرکز آموزش فنی و حرفه ای اسدآباد



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:

اتوماسیون و برنامه نویسی PLC S7 – 1200

شرح استاندارد آموزش شایستگی:

اتوماسیون و برنامه نویسی PLC S7 – 1200 از شایستگی های حوزه کنترل و ابزار دقیق می باشد که کارهایی از قبیل اجرای یک پروژه صنعتی با استفاده از ابزارهای ورودی مانند کلیدها و سنسورها و لوازم خروجی چون کنتاکتورها و شیرهای برقی توسط PLC S7 – 1200 برنامه نویسی و رفع اشکال و آزمایش برنامه را شامل می شود که با مهندسين و تکنسین های برق کنترل در کارخانه های صنعتی در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: دیپلم برق (کلیه گرایش ها)
حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی
مهارت پیش نیاز: ندارد

طول دوره آموزش:

طول دوره آموزش: ۸۰ ساعت
- زمان آموزش نظری: ۲۰ ساعت
- زمان آموزش عملی: ۶۰ 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) :**

مخفف Programmable logic controller به معنای کنترل کننده منطقی برنامه پذیر است و S7 – 1200 مدلی از محصولات شرکت زیمنس می باشد که با کارایی بالا و وزن کم در صنایع کاربرد دارد. PLC S7 – 1200 با داشتن ساختاری ساده اما در عین حال پیشرفته قابلیت اتصال به شبکه و مانیتورینگ صنعتی با HMI را دارا می باشد.

***اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

Automation and programming PLC S7 – 1200

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

– کارور PLC درجه ۲

– برقکار صنعتی

– راه اندازی mini PLC logo!

*** 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	پیکربندی سخت افزار، اجرای سیم کشی 1200 - S7 PLC و نصب نرم افزار TIA Portal
۲	آدرس دهیو نحوه کارکردن با نرم افزار TIA Portal
۳	کار با مجموعه دستورات پایه در نرم افزار 1200 - S7 (TIA Portal)
۴	کار با مجموعه دستورات تکمیلی در نرم افزار 1200 - S7 (TIA Portal)



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : پیکربندی سخت افزار، اجرای سیم کشی PLC S7 – 1200 و نصب نرم افزار TIA Portal
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
PLC S7 – 1212C Signal boards Signal Module Communication- Module سیم مفتولی پیچ گوشتی رایانه کابل ارتباطی شستی استارت – استپ کنتاکتور چراغ سیگنال	دانش :			
	-سخت افزار PLC S7 – 1200 (CPU-SM-SB-CM)			
	-نحوه پیکربندی سخت افزاری در PLC S7 – 1200			
	-نحوه سیم بندی CPU و کارت ها برای ورودی های دیجیتال و آنالوگ			
	-نحوه نصب نرم افزار			
	- ایجاد پروژه جدید در محیط View Project			
	-نحوه استفاده از پنجره های مربوط به پیکربندی سخت افزار PLC S7 – 1200			
	-نحوه دانلود کردن و آپلود کردن پیکربندی سخت افزاری			
	مهارت :			
	-انتخاب سخت افزار مناسب برای یک پروژه پیش فرض با استفاده از PLC های سری Step7-۱۲۰۰			
	-انتخاب و کد گذاری تجهیزات با استفاده از کاتالوگ محصولات			
	- ساخت پروژه و پیکربندی سخت افزار مناسب برای چند پروژه پیش فرض در محیط نرم افزار			
	- اجرای تنظیمات لازم سخت افزاری و پارامتردهی کارت ها			
	- تنظیم لینک ارتباطی بین PLC S7 – 1200 و رایانه			
	-دانلود کردن پیکربندی و تنظیمات از رایانه به PLC S7 – 1200			
-آپلود کردن پیکربندی و تنظیمات از PLC S7 – 1200 به رایانه				
نگرش :				
دقت در انجام کار				
ایمنی و بهداشت :				
-کنترل تجهیزات الکتریکی قبل از اتصال به برق (به منظور جلوگیری از برق گرفتگی)				
-رعایت اصول ارگونومی				
توجهات زیست محیطی :				
- بهینه سازی مصرف انرژی				



	زمان آموزش			عنوان : آدرس دهی و نحوه کارکردن با نرم افزار TIA Portal
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه کابل ارتباطی نرم افزار PLC S7 - 1200	دانش :			
				- محیط نرم افزار و پنجره های مختلف
				- نحوه استفاده از ابزارهای نرم افزار
				- آدرس دهی و چگونگی تعیین آن
				- روش های آدرس دهی (Slot Oriented , User Oriented)
				- تداخل حافظه و بررسی آن
				- زبان های برنامه نویسی پایه (LAD, FBD, STL)
				- محیط نرم افزار جهت نوشتن برنامه
				- انواع روش های برنامه نویسی (Linear & Structure Programming)
				- بلوک های برنامه نویسی (OB, FC, FB, DB, SFC, SFB, SDB, UDT)
				- محیط برنامه نویسی و اصول کلی در نوشتن برنامه
				- محیط سیمولاتور (شبیه ساز)
				- اصول دانلود و آپلود کردن برنامه و مونیتور (Monitor) کردن برنامه
				مهارت :
				- آدرس دهی کارت های ورودی دیجیتال
				- آدرس دهی کارت های خروجی دیجیتال
				- آدرس دهی کارت های ورودی آنالوگ
				- آدرس دهی کارت های خروجی آنالوگ
				- آدرس دهی حافظه و بررسی مساله تداخل حافظه (بررسی چند نمونه)
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				- کنترل تجهیزات الکتریکی قبل از اتصال به برق (به منظور جلوگیری از برق گرفتگی)
				- رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				- بهینه سازی مصرف انرژی



استاندارد آموزش
- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با مجموعه دستورات پایه در نرم افزار (TIA Portal) S7 - 1200
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه نرم افزار کابل ارتباطی PLC S7 - 1200				دانش :
				- فرمت داده‌های ابتدایی در (S7 - 1200 Elementary Data Type)
				- مجموعه دستورات پایه و Help آن شامل: • (Normally Open Contact, Normally Close Contact, Invert Power Flow, Output Coil, Midline Output, Set-Reset Flip Flop, Reset-Set Flip Flop, Positive RLO Edge Detection, Negative RLO Edge Detection)
				- مجموعه دستورات Timer و Help آن شامل: Pulse Timer, Extended Pulse Timer, On Delay Timer, Retentive On Delay Timer, Off Delay (Timer)
				- مجموعه دستورات Counter و Help آن شامل: (Up-Down Counter, Up Counter, Down Counter)
				- مجموعه کامل دستورات Converter و Help آن - دستور Move و Help آن
				مهارت :
				- پیگیری و ساخت پروژه
				- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات پایه و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLCS7 - 1200
				- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Timer و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC
				- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Counter و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC
				- برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Comparator, Converter, Move و تست با استفاده از سیمولاتور
				- برنامه نویسی مثال‌های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار PLC
				نگرش : - دقت در انجام کار
			ایمنی و بهداشت : - کنترل تجهیزات الکتریکی قبل از اتصال به برق (به منظور جلوگیری از برق گرفتگی) - رعایت اصول ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی	



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با مجموعه دستورات تکمیلی در نرم افزار 1200 - S7 (TIA Portal)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
الکتروموتور				دانش :
تابلو آموزشی فیشی				-تغییر ورژن CPU در S7-1200
کنتاکتور				-مجموعه کامل دستورات Integer Function و Help آن
تایمر				-مجموعه کامل دستورات Floating Point Function و Help آن
رله کنترل فاز				-انواع و چگونگی استفاده از Data Block
شستی استارت - استپ				-برنامه نویسی به روش ساختار یافته (Structure Programming) و نحوه فراخوانی توابع
رایانه				- چگونگی استفاده از جدول سمبل ها (Symbol Table)
سیم مقتولی				-چگونگی استفاده از Variable Table (VAT)
کابل ارتباطی				-چگونگی استفاده از Rewire و کاربرد آن
PLC S7 - 1200				- چگونگی استفاده از Compare Blocks و کاربرد آن
				- چگونگی استفاده از Cross Reference و کاربرد آن
				- چگونگی آرشیو و بازیابی پروژه
				-دستورالعمل های کتابخانه S7-1200 (USS)
				- سیگنال های آنالوگ و سطوح استاندارد سیگنال
				- طریقه تنظیم سخت افزاری و نرم افزاری کارت های آنالوگ
				- استفاده از توابع استاندارد Scale و Unscale
				-نحوه طراحی PID
				مهارت :
				-برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات Integer Function, Floating Point Function و تست با استفاده از سیمولاتور
		۷		-برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات به روش ساختار یافته و تست با استفاده از سیمولاتور
				- استفاده از Data Block به صورت Instance و Share
				- استفاده از جدول سمبل ها (Symbol Table)



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: کار با مجموعه دستورات تکمیلی در نرم افزار (TIA Portal) S7 – 1200
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				- استفاده از Variable Table (VAT) در مشاهده نمودن (Monitor) و تغییر دادن (Modify) مقادیر
				- استفاده از Rewire و تغییر آدرس در میان برنامه
				- مقایسه Online و Offline بلاکها با استفاده از Compare Blocks
				- استفاده از Cross Reference
				- تنظیم و پارامتردهی کارت‌های آنالوگ با توجه به سیگنال ورودی
				- برنامه نویسی با استفاده از تابع Scale (FC105) و به رنج در آوردن کمیت آنالوگ و تست با استفاده از سیمولاتور
				- برنامه نویسی با استفاده از تابع Unscale (FC106) و از رنج در آوردن کمیت آنالوگ و تست با استفاده از سیمولاتور
				- پیکر بندی و طراحی صفحات HMI با نرم افزار TIA
				- ارتباط با اینورتر و آدرس دهی اینورتر و باس RS485
				- برنامه نویسی مثال‌های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور
				نگرش : - استفاده صحیح از ابزار - دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت : - کنترل تجهیزات الکتریکی قبل از اتصال به برق (به منظور جلوگیری از برق گرفتگی) - رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی : - بهینه سازی مصرف انرژی



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	صندلی تک نفره کارآموزان	پشتی دار	۱۵	برای ۱۵ نفر
۲	تخته وایت برد	۱*۲	۱ عدد	
۳	میز مربی	چوبی کشودار	۱ عدد	
۴	صندلی مربی	چرخان	۱ عدد	
۵	رایانه	با تمام متعلقات	۸ دستگاه	
۶	دیتا پروژکتور	استاندارد	۱ دستگاه	
۷	میز	مخصوص رایانه	۸ دستگاه	
۸	سنسور	نوری	۴ عدد	
۹	سنسور	خازنی	۴ عدد	
۱۰	سنسور	القایی	۴ عدد	
۱۱	فلوتر سوئیچ	استاندارد	۴ عدد	
۱۲	الکتروموتور	سه فاز ۱۵۰۰ دور	۲ عدد	
۱۳	الکتروموتور	تک فاز خازنی	۲ عدد	
۱۴	تابلو دیواری جهت نصب قطعات	۴ نفره	۴ عدد	تابلو دوطرفه و طرف دونفر
۱۵	نرم افزار	TIA Portal V11	۱ عدد	
۱۶	PLC	S7 – 1200	۸ عدد	
۱۷	کابل	ارتباطی رایانه با PLC S7- 1200	۲ عدد	
۱۸	Signal Boards	استاندارد	۸ عدد	
۱۹	Signal Modules	استاندارد	۸ عدد	
۲۰	ماژول شبکه CM	استاندارد	۸ عدد	
۲۱	اینورتر	Sinamic G110	۲ عدد	
۲۲	پانل HMI KTP 600		۲ 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	کاغذ A4	Copy Max	۱ بسته	
۲	ماژیک وایت برد	Board Marker	۱ بسته	
۳	سیم مفتولی	نمره ۱	۱ کلاف	

توجه :

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

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انبر سیم چین	مخصوص سیم مفتولی	۸ عدد	
۲	پیچ گوشتی چهارسو	بانوک کوچک	۸ عدد	
۳	دوشاخه برق	معمولی	۸ عدد	
۴	شستی	استارت - استپ دوپل	۸ عدد	
۵	چراغ سیگنال	در سه رنگ	۸ عدد	
۶	فازمتر	استاندارد	۸ عدد	

توجه :

- ابزار به ازای هر ۳ نفر محاسبه 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
۱	S7 – 1200 System Manual-en-us-pdf	Siemens	-	۲۰۱۲	Germany	Siemens
۲	نرم افزار TIA Portal V11	Siemens	-	۲۰۱۲	Germany	Siemens

– 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	مرجع کاربردی PLC 1200	۱۳۸۹	علیرضا کشاورز	-	تهران	سپا – دانش	-
۲	نرم افزار Step 7 Basic	۲۰۰۹	Siemens	-	Germany	Siemens	-
۳	S7 – 1200 Getting-Started	۲۰۰۹	Siemens	-	Germany	Siemens	-

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	www.automation.siemens.com

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	Wincc Flexible	Siemens	Germany	جهت مانیتورینگ
۲	Drive Monitor(Starter)	Siemens	Germany	جهت کنترل دور موتور