



معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی و اجرای سیستم‌های کنترل صنعتی (با استفاده از PLC)

گروه شغلی برق

کد استاندارد

۳۱۱۳-۰۵/۰۳۲/۱

تاریخ تدوین : ۱۳۹۱/۱۰/۱



تدوین کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک و رشته تحصیلی	سمت	سابقه کار	پست الکترونیک
۱	حسین اسکندری	کارشناسی ارشد برق	مدرس دانشگاه آزاد اسلامی و دانشگاه جامع علمی کاربردی	۱۵ سال	Eskandari.sh@gmail.com
۲	رضا صدراپی	کارشناسی ارشد برق	مدرس دانشگاه آزاد اسلامی، مشاور فنی و کارشناس برق مراکز صنعتی	۱۰ سال	rsadraee@yahoo.com
۳	محمد رضا گمرکی	کارشناسی برق	مدرس آموزشکده های فنی و حرفه ای و مدیر پروژه مراکز صنعتی	۱۰ سال	Gomroki@gmail.com
۴	سید پرویز موسوی	کاردانی برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مدیر پروژه مراکز صنعتی	۱۶ سال	Asrenovin.malayer@gmail.com
۵	اکبر قجاوند	کارشناسی برق	هنر آموز آموزش و پرورش و مهندس مشاور	۱۶ سال	Ghojavandakbar@yahoo.com
۶	علیرضا حجرگشت	کارشناسی برق	هنر آموز آموزش و پرورش و مدیر پروژه مراکز صنعتی و مهندس ناظر	۱۶ سال	Beh.hgasht@gmail.com
۷	امیر فلاحی	کارشناسی برق	مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای و مهندس طراح مراکز صنعتی	۹ سال	Amir.falahi@yahoo.com
۸	لیلا فرهادی راد	کارشناسی برق	کارشناس آموزش فنی و حرفه ای و رییس کمیته تخصصی برق	۷ سال	Farhadirad_۵۰۷۳@yahoo.com

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

۲۵۹

دورنگار : ۶۶۹۴۴۱۱۷

تلفن : ۶۶۵۶۹۹۰۰ - ۹

پست الکترونیک: Barnamehdarci @ yahoo.com



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب :

کد استاندارد : ۳۱۱۳-۰۵/۰۳۲/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد :

فرآیند اصلاح و بازنگری :



مشخصات استاندارد آموزش شایستگی

عنوان :
طراحی و اجرای سیستم‌های کنترل صنعتی (با استفاده از PLC)
شرح :
کارآموز با گذراندن این دوره می‌تواند از عهده طراحی، مونتاژ و ساخت تابلوی کنترل و برنامه‌نویسی و راه‌اندازی سیستم کنترل برآید.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : دیپلم حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی شایستگی پیش نیاز : پیکربندی سخت افزاری و برنامه نویسی PLC
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۹۶ ساعت - زمان آموزش نظری : ۲۴ ساعت - زمان آموزش عملی : ۷۲ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
دارای حداقل مدرک کارشناسی برق با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط



استاندارد آموزش

- برگه‌ی عناصر شایستگی و معیارهای عملکرد

معیار عملکرد	عناصر شایستگی
۱-۱- کاتالوگ خوانی و انتخاب صحیح تجهیزات ۱-۲- تطبیق مدار سیم کشی شده با نقشه کار ۱-۳- چک کردن ورودی و خروجی های تابلوهای کنترل و قدرت	۱- طراحی ، مونتاژ و ساخت تابلوی کنترل
۲-۱- تهیه لیست ورودی و خروجی ها ۲-۲- پیکر بندی سخت افزاری و برنامه نویسی سیستم کنترلی ۲-۳- آزمایش مدارها با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی ۲-۴- قطع مدار در صورت بروز هر گونه اشکال در مدار و رفع عیب آن	۲- برنامه نویسی و راه اندازی سیستم کنترل



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: طراحی، مونتاژ و ساخت تابلوی کنترل

دانش:	زمان اسمی آموزش: ۸ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- استفاده از کاتالوگ برای به دست آوردن اطلاعات مربوط به سیم بندی کارت‌های PLC- نقشه سیم کشی تابلوی PLC (PLC Panel Wiring Diagram)- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع	
مهارت:	زمان اسمی آموزش: ۲۴ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- انتخاب صحیح تجهیزات و به دست آوردن نقشه سیم‌بندی مربوط به کارت‌های PLC- طراحی تابلوی کنترل و رسم نقشه سیم کشی تابلوی PLC (PLC Panel Wiring Diagram)- نصب و مونتاژ تجهیزات بر روی سینی تابلوی کنترل- اجرای سیم‌کشی مطابق با نقشه تهیه شده- تست و راه‌اندازی تابلوی کنترل- اجرای سیم‌کشی بین تابلوی کنترل و تابلوی قدرت (تابلوی قدرت از پیش ساخته شده مطابق با چند مثال عملی)- چک کردن ورودی و خروجی‌های بین تابلوی کنترل و تابلوی قدرت (I/O Check)- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام راه‌اندازی سیستم	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none">- مدیریت زمان- رعایت آراستگی در محیط کار- صرفه جویی در مصرف مواد- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات	



استاندارد آموزش

برگه تحلیل آموزش: برنامه‌نویسی و راه‌اندازی سیستم کنترل

دانش:	زمان اسمی آموزش: ۱۶ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- لیست ورودی و خروجی‌ها (I/O List)- پیکربندی سخت‌افزار- برنامه‌نویسی PLC- به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع	
مهارت:	زمان اسمی آموزش: ۴۸ ساعت
<ul style="list-style-type: none">- تهیه لیست ورودی و خروجی‌ها (I/O List)- پیکربندی سخت‌افزار مطابق با تجهیزات نصب شده در تابلوی کنترل- تهیه لیست سمبل‌ها در محیط برنامه‌نویسی PLC- برنامه‌نویسی سیستم کنترل PLC برای چند مثال عملی (موارد پیشنهاد شده از قبیل: کنترل سطح مخزن، راه‌اندازی یک الکتروپمپ سانتریفیوژ، کنترل دما یک کوره با استفاده از سنسور دما و هیتر، نوار نقاله، کنترل یک پروسه ترکیبی، کنترل یک پروسه ترتیبی)- رعایت نکات ایمنی و حفاظتی هنگام راه‌اندازی سیستم	
نگرش:	
<ul style="list-style-type: none">- مدیریت زمان- رعایت آراستگی در محیط کار- صرفه‌جویی در مصرف مواد- استفاده و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ست آموزشی کنترل سطح ، فشار ، دما ،	از طریق PLC SY-۳۰۰ و پنل اپراتوری و PID کنترلر	۱ مجموعه	
۲	ست آموزشی دما	از طریق PLC SY-۳۰۰ به همراه کوره با قابلیت تحمل $1200^{\circ}C$ دما	۱ مجموعه	
۳	ست آموزشی Water filtering	به همراه سنسور فشار، دما، سطح، فلو، Δp ، شیر کنترلی قابلیت آموزش اتصال PLC SY-۴۰۰ ، Remote های SY-۳۰۰ با شبکه Profibus و اترنت	۱ مجموعه	
۴	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل)	PLC SY-۳۰۰ به همراه Function برای تست کلیه ورودی ها و خروجی ها	۳ مجموعه	
۵	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل)	PLC SY-۴۰۰ به همراه Function	۱ مجموعه	
۶	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل)	PLC SY-۴۰۰ با پنل اپراتوری مرتبط برای تست نرم افزار جدید TIA ۱۰.۵ به همراه Function برای تست کلیه ورودی ها و خروجی ها	۱ مجموعه	
۷	ست آموزشی (کیفی ، قابل حمل)	PLC SY-۳۰۰ ، Remote های SY-۳۰۰ و تست شبکه Profibus به همراه Function برای تست کلیه ورودی ها و خروجی ها	۱ مجموعه	
۸	ست آموزشی Plc Kinco	همراه با سیمولیشن های کاربردی (حداقل ۴ کارت شبیه سازی شده) و قابلیت تست کلیه ورودی ها و خروجی ها و نمایش خروجی های آنالوگ و دیجیتال	۱ مجموعه	
۹	ست آموزشی پنوماتیک	با قابلیت تست کلیه سنسورهای دما و پنوماتیک از طریق PLC SY-۳۰۰ و قابلیت تست کلیه سنسورها و ورودی خروجی ها از طریق پنل اپراتوری	۱ مجموعه	

توجه :

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



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱۰	ست آموزشی شامل	PLC SY ۳۰۰-۲۰۰، Logo ، plc S۵ ، پنل اپراتوری HMI ، درایو کنترل دور موتور ، سنسور دما و سنسورهای پنوماتیک با قابلیت سیم بندی کلیه ورودی ها و خروجی ها توسط اپراتور و تست کلیه ورودی ها و خروجی ها	۱ مجموعه	
۱۱	ست آموزشی Station ۳	با قابلیت کنترل از طریق PLC SY ۳۰۰	۱ مجموعه	
۱۲	کیت های کامل Simulation	جهت شبیه سازی برنامه چراغ راهنما ، دریل ، استپ موتور، پژکن ، آسانسور و تانک با قابلیت اتصال به PLC های مختلف	۱ مجموعه	
۱۳	IM فرستنده	-	۵ عدد	
۱۴	IM گیرنده	-	۵ عدد	
۱۵	منبع تغذیه PS	PLC SY ۳۰۰ و ۵A	۵ عدد	
۱۶	CPU	PLC SY ۳۰۰، E۲DP ۳۱۵	۵ عدد	
۱۷	منبع تغذیه	PLC SY ۴۰۰ (PS۴۰۷)	۳ عدد	
۱۸	پردازشگر CPU	PLC SY ۴۰۰ (CPU۴۱۲)	۳ عدد	
۱۹	ریل SY ۳۰۰	-	۱۰ عدد	
۲۰	کارت های SM	دیجیتال (۱۶ ورودی و ۱۶ خروجی)	۳۵ عدد	
۲۱	کارت های SM	آنالوگ	۱۰ عدد	
۲۲	کارت های CP	-	۵ عدد	
۲۳	کارت های FM	-	۵ عدد	
۲۴	SM های PLC SY ۴۰۰	دیجیتال (SM۴۲۳)	۱۸ عدد	
۲۵	SM های PLC SY ۴۰۰	آنالوگ (SM۴۳۳)	۱۰ عدد	
۲۶	رک مرکزی	PLC SY ۴۰۰ (UR۲)	۳ عدد	

توجه :

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



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۷	کنتاکتور	D۱۲	۲۵ عدد	
۲۸	بی متال	-	۱۲۰ عدد	
۲۹	IM های فرستنده	PLC SY-۴۰۰	۳ عدد	
۳۰	IM های گیرنده	PLC SY-۴۰۰	۳ عدد	
۳۱	رک افزایشی	PLC SY-۴۰۰	۳ عدد	
۳۲	Front – Connector	۴۸ Pole	۱۸ عدد	
۳۳	باتری	Back-up (۳۶ V / ۲.۳ AH)	۳ عدد	
۳۴	موتور سه فاز	۰/۴ KW – ۶۶۰ / ۳۸۰ / ۱/۸ Δ	۳ عدد	
۳۵	جعبه کمک های اولیه	کامل و دارای لوازم مربوط به شکستگی، جراحی، سوختگی	۱ سری	
۳۶	کپسول آتش نشانی	پودر خشک – ۶ کیلوگرمی	۱ عدد	
۳۷	کپسول آتش نشانی	CO۲	۱ عدد	
۳۸	رایانه	با کلیه متعلقات آن	۱ دستگاه	
۳۹	میز	مخصوص رایانه	۱ عدد	
۴۰	میز آزمایشگاهی	-	۵ عدد	
۴۱	صندلی	دسته دار	۱۵ عدد	
۴۲	صندلی مربی	طبی و چرخدار	۱ عدد	
۴۳	میز	مربی	۱ عدد	
۴۴	پوستر آموزشی	ایمنی در کارگاه	۱ سری	
۴۵	پوستر آموزشی	مربوطه	۱ سری	
۴۶	ups	برق اضطراری رایانه	۱ عدد	
۴۷	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۴۸	مولتی متر	دیجیتالی	۵ عدد	

توجه :

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



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۴۹	سیمولاتور	کنترل سطح مخزن	-	
۵۰	پرینتر	-	۱ دستگاه	
۵۱	اسکنر	-	۱ دستگاه	
۵۲	مولتی متر دیجیتالی	-	۵ عدد	
۵۳	مولتی متر عقربه ای	-	۵ عدد	
۵۴	دریل برقی دستی	-	۵ عدد	
۵۵	دریل قلاویز ماشینی	-	۵ 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	سیم ۱ افشان	-	۵ کلاف در ۵ رنگ	
۲	سیم ۱/۵ افشان	-	۵ کلاف در ۵ رنگ	
۳	سیم ۲/۵ افشان	-	۵ کلاف در ۵ رنگ	
۴	داکت شیاردار ۳۰ mm	با عمق ۶۰ میلی متر	۱۵ شاخه	
۵	داکت شیاردار ۵۰ mm	با عمق ۶۰ میلی متر	۱۵ شاخه	
۶	گلند	۲۲ و ۱۶ و ۱۰	۱۵ عدد از هر یک	
۷	شمش	۲۰ میلی متری	۲۵ متر	
۸	متره	۵ متری	۵ عدد	
۹	کابل	۴ × ۱/۵ و ۵ × ۴/۵	۲۵ متر از هر یک	
۱۰	پیچ خاری به قطر ۳ mm و ۴ mm	-	۵ قرص	
۱۱	واشر	۲ جعبه ای	۲۰۰ عدد	
۱۲	سرسیم و وایرشو	۱ و ۱/۵ و ۲/۵	۱۰۰ عدد از هر یک	
۱۳	کابلشو	۶ و ۱۰ و ۱۶	۲۵ عدد از هر یک	
۱۴	پیچ و مهره	۴ Mm و ۵ mm	۵ قرص	
۱۵	ترمینال	۶ mm و ۱۰ و ۱۶	۱۰۰ عدد از هر یک	
۱۶	ترمینال نول وارت	-	۳۰ عدد از هر یک	
۱۷	ریل کنتاکتور	۹۰ Cm	۱۵ شاخه	
۱۸	ریل ترمینال	۹۰ Cm	۱۵ شاخه	
۱۹	لوله فولادی	-	۱۵ شاخه	
۲۰	لوله فلکسی	-	۳۰ متر	
۲۱	مته	در سایزهای مختلف	۵ عدد	
۲۲	گرد بر	در سایزهای مختلف	۵ عدد	

توجه :

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



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۳	مته مخروطی	به صورت کاجی	عدد ۵	
۲۴	شستی های استپ	-	عدد ۱۵	
۲۵	شستی های استارت	-	عدد ۳۰	
۲۶	شستی های استپ استارت	-	عدد ۶۰	
۲۷	میکروسوییچ (لیمیت سوئیچ)	-	عدد ۳۰	
۲۸	انواع سنسورها	دیجیتال و آنالوگ	عدد ۵	از هر یک
۲۹	کنتاکتور	-	عدد ۶۰	
۳۰	تله کمکی کنتاکتور	-	عدد ۶۰	
۳۱	رله زمانی (تایمر)	-	عدد ۱۵	
۳۲	رله برنامه پذیر	Logo-Zen-Zelio-Easy	عدد ۵	از هر یک
۳۳	درایو	ABB-VACON-LG-OMRON-SIMENS	عدد ۱	از هر یک
۳۴	کنترل فاز	-	عدد ۱۵	
۳۵	کنترل بار	-	عدد ۱۵	
۳۶	کلید حفاظت موتور	-	عدد ۱۵	
۳۷	فیوز و پایه فیوز فشنگی	۲۵A , ۳۵A , ۶۳A	عدد ۱۵	از هر یک
۳۸	فیوز کاردی (کاتریج)	۱۲۵A , ۶۳A	عدد ۱۵	از هر یک
۳۹	آمپر متر، ولت متر کمپکت	-	عدد ۱۵	
۴۰	ترانس جریان CT	۱۰۰/۵-۵۰/۵-۲۵/۵	عدد ۵	از هر یک
۴۱	سیم افشان	نمره ۱ و ۱/۵ و ۲/۵	کلاف ۵	از هر یک
۴۲	سیم تلفن	-	کلاف ۳	
۴۳	سیم تلفن ۳۲ تایی	تخت رنگی (Flat)	۱۰۰ متر	
۴۴	سرسیم	نمره ۱ و ۱/۵ و ۲/۵	۲ بسته	از هر یک

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	پیچ گوشتی	در سایزهای مختلف	۵سری	
۲	سیم لخت کن دستی	-	۵عدد	
۳	فاز متر	-	۱۵عدد	
۴	سیم چین	-	۵عدد	
۵	سیم لخت کن اتوماتیک	-	۵عدد	
۶	انبردست	-	۵عدد	
۷	دم باریک	-	۵عدد	
۸	آچار تخت	-	۵سری	
۹	آچار Box	-	۵سری	
۱۰	پرس کابلشو و پرس سرسیم	-	۵عدد	ازهریک
۱۱	خط کش فلزی	-	۵عدد	ازهریک
۱۲	سنجه نشان	-	۵عدد	
۱۳	سوزن خط کش	-	۵عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .