

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC
سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

گروه شغلی
تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۴۷-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۴۷-۰۹-۷۱۲۷

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته تأسیسات:

- علی موسوی؛
 - دبیر شورای برنامه ریزی درسی و مدیر کل دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- ارژنگ بهادری؛
 - مدیر گروه های برنامه ریزی درسی کشاورزی و معاون دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- رامک فرح آبادی؛
 - مدیر گروه های برنامه ریزی درسی صنعت و معاون دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- محمدعلی صباغی؛ MohammadAli.Sabbaghi@gmail.com
 - مدرس دانشگاه و مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
 - طراح و ناظر تأسیسات
- وحیدرضا علیشاهی؛ Valishahi@yahoo.com
 - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
 - طراح و ناظر تأسیسات
- موسی جامی؛ mehrdadjami_۵۹@yahoo.com
 - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران
- احسان ابوالحسنی؛ ehsan۰۵۱@yahoo.com
 - مربی تهویه مطبوع، تبرید و تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای اصفهان
- محمد مختاری نهال؛
 - مدرس دانشگاه و مدیر گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

- سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور؛ دفتر طرح و برنامه های درسی
- اتحادیه صنف صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-
-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

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

تلفن: ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی

«ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سیدعلی اصغر خوب خصلت	لیسانس فوق لیسانس	تأسیسات حرارتی و برودتی مهندسی محیط زیست	- عضو هیأت مدیره اتحادیه صنف صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران - مربی سازمان و مدرس دانشگاه	۳۳ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۶۶۰۶۴۹۷۱-۲۱ تلفن همراه: ایمیل: Khobkheslat@yahoo.co.uk آدرس: تهران - خیابان آزادی - بلوار استاد معین - دستغیب غربی - پلاک ۴۶۹ و ۴۷۱
۲	عبدالحکیم کر	لیسانس	مکانیک - طراحی جامدات	- مربی سازمان	۲۵ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۳۳۸۶۸۰۰۷-۸ تلفن همراه: ایمیل: Kor_2011@yahoo.com آدرس: تهران - سه راه افسریه - بزرگراه امام رضا (ع) - میدان آقا نور - شهرک مشیریه - جنب سازمان آب - مرکز شماره ۹ فنی و حرفه ای (مرکز مشیریه) - کارگاه مکانیک صنایع
۳	امیر کیومرثی اسکویی	دکترا	بیومکانیک	- مشاور کارخانه فولاد تهران و شرکت تولید بخچال های فروشگاهی - مدرس دانشگاه	۸ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۶۶۱۶۵۵۷۰ تلفن همراه: ایمیل: Kiumarsi@mech.sharif.edu آدرس: تهران - خیابان آزادی - دانشگاه صنعتی شریف - دانشکده مهندسی مکانیک - آزمایشگاه مکانیک سیالات
۴	محمد مختاری نهال	فوق لیسانس	فیزیک	- مدیر گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی - مدرس دانشگاه	۱۲ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰ تلفن همراه: ایمیل: Mokhtarinahal@gmail.com آدرس: میدان توحید تقاطع نصرت غربی و خوش شمالی - پلاک ۹۷ - ساختمان دوم سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور



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 مریبان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان 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 .

نگرشی :

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^۱:

ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

شرح استاندارد آموزش شایستگی:

استاندارد آموزشی «ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»، یکی از شایستگی های تشکیل دهنده شغل «طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» در شاخه گرمایش از رشته تأسیسات در حوزه صنعت می باشد که از عهده کارهای ۱. فراهم سازی شرایط ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC سیستم های حرارت مرکزی ۲. ترسیم مدارات قدرت سیستم های حرارت مرکزی ۳. ترسیم مدارات فرمان سیستم های حرارت مرکزی ۴. ترسیم مدارات PLC سیستم های حرارت مرکزی و ۵. آماده سازی اسناد و مدارک برمی آید. این شایستگی با سایر بخش های مشاغل «طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: دیپلم

حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامتی کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز: دارا بودن گواهینامه های «تولید نقشه های معماری دو بعدی با استفاده از نرم افزارهای تأسیسات» و «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

طول دوره آموزش:

طول دوره آموزش	:	۷۲	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۱۶	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۵۶	ساعت
- زمان کارورزی	:	۰	ساعت
- زمان پروژه	:	۰	ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی: ۲۵٪

- عملی: ۶۵٪

- اخلاق حرفه ای: ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان:

- لیسانس مهندسی برق و الکترونیک صنعتی با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط

- فوق مهندسی برق و الکترونیک صنعتی با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط



*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

– «ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» یک وظیفه مستقل از فرد «طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» است که ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC بخشی از تأسیسات گرمایی؛ یعنی فراهم سازی شرایط اولیه کار، ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های حرارت مرکزی را برعهده دارد.

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

- Drawing Electric Power Steering Circuits and PLC in Air Conditioning (Cooling) Systems

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

– تکنسین تأسیسات سرمایشی و گرمایشی

- تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی
- تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی
- طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
 - تولید نقشه های معماری دوبعدی با استفاده از نرم افزارهای تأسیسات
 - ساینبدی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
 - طراحی، محاسبات و ظرفیت سنجی سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) بصورت دستی و نرم افزاری
 - طراحی سیستم های پمپ
 - طراحی سیستم های تهویه مطبوع (هوارسان)
 - طراحی سیستم های توزیع بخار آب
- طراح، محاسب و مجری سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی
- سرپرست و راهبر پروژه های سیستم های سرمایشی و گرمایشی

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

- | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



معیارهای عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱-۱- تهیه مشخصات لوازم و دفترچه های راهنمای ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)</p> <p>۲-۱- رعایت الزامات در ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC</p> <p>۳-۱- بررسی ابزار، تجهیزات و مواد، به طور سازگار با نیازهای ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC و ارائه گزارش</p> <p>۴-۱- برنامه ریزی وظایف کلی در محیط کار</p> <p>۵-۱- آماده سازی محوطه کار به منظور پشتیبانی موثر در خصوص ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC با رعایت الزامات ایمنی و برقی</p> <p>۶-۱- بررسی شرایط محیط و انجام اقدامات لازم با رعایت کلیه الزامات (ایمنی و بهداشت حرفه ای و برقی) قبل از ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC</p>	<p>۱- فراهم سازی شرایط ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC سیستم های حرارت مرکزی</p>
<p>۱-۲- بررسی نوع سیستم های حرارت مرکزی با توجه به شرایط محیط کار</p> <p>۲-۲- بررسی و انتخاب وسایل و تجهیزات مدارات قدرت با توجه به نوع سیستم های حرارت مرکزی انتخابی</p> <p>۳-۲- ترسیم نقشه های مدارات قدرت به صورت دستی و نرم افزاری</p>	<p>۲- ترسیم مدارات قدرت سیستم های حرارت مرکزی</p>
<p>۱-۳- بررسی نوع سیستم های حرارت مرکزی با توجه به شرایط محیط کار</p> <p>۲-۳- بررسی و انتخاب وسایل و تجهیزات مدارات فرمان با توجه به نوع سیستم های حرارت مرکزی انتخابی</p> <p>۳-۳- ترسیم نقشه های مدارات فرمان به صورت دستی و نرم افزاری</p>	<p>۳- ترسیم مدارات فرمان سیستم های حرارت مرکزی</p>
<p>۱-۴- بررسی نوع سیستم های حرارت مرکزی با توجه به شرایط محیط کار</p> <p>۲-۴- بررسی و انتخاب وسایل و تجهیزات مدارات قدرت با توجه به نوع سیستم های حرارت مرکزی انتخابی</p> <p>۳-۴- ترسیم نقشه های مدارات PLC به صورت دستی و نرم افزاری</p>	<p>۴- ترسیم مدارات PLC سیستم های حرارت مرکزی</p>
<p>۱-۵- آماده سازی پلان ها و جزئیات تفصیلی در محدوده ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC</p> <p>۲-۵- آماده سازی مشخصات برای طراحی مدارات فرمان و قدرت و PLC</p> <p>۳-۵- آماده سازی برنامه های زمانی تست و راه اندازی</p> <p>۴-۵- ایجاد کتابچه بهره برداری و نگهداری</p>	<p>۵- آماده سازی اسناد و مدارک</p>



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۱۶	۵۶	۷۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
تجهیزات:				دانش :
- انواع نرم افزارهای PLC			۲	- مباحث، قوانین، مقررات، استانداردها و کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه مرتبط با مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC در سیستم های حرارت مرکزی
- برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار				
- بولتن های کار				
- تجهیزات لحیم کاری نرم				
- جعبه تابلوی برق				
- جعبه کمک های اولیه				
- دستورالعمل های صادره سازمان ها و پرسنل مجاز			۳	- مبانی برق و الکترونیک پیشرفته در ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC
- دیاگرام ها یا طرح ها و گرافیک ها				
- دیتا پروژکتور با متعلقات				
- دیتا شیت های مواد			۴	- برق صنعتی پیشرفته و طراحی تابلو در ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC
- رایانه با متعلقات آن				
- کاتالوگ های الزامات تضمین کیفیت			۲	- تجهیزات نقشه کشی PLC و طراحی مورد نیاز در سیستم های سرمایشی و گرمایشی
- کاتالوگ های انواع مشعل				
- کاتالوگ های موتورخانه و دیگ بخار				
- کپسول آتش نشانی			۵	- نحوه ترسیم مدارات برقی و فرمان و PLC در سیستم های حرارت مرکزی
- کتابچه های راهنما				
- لباس و تجهیزات حفاظت فردی				مهارت :
- مستندات الزامات تنظیم مقررات و صدور مجوز			۱۰	- ترسیم نقشه ها و پرسپکتیوهای نقشه و PLC در سیستم های حرارت مرکزی
- نقشه های چیدمان کار				
- نقشه های شغلی				
- نمودارها و نقشه های دستی			۱۰	- ترسیم نحوه قرارگیری و موقعیت تجهیزات برقی و مکانیکی در سیستم های حرارت مرکزی
- وایت برد				
- وسایل کمک آموزشی				
- وسایل و تجهیزات PLC			۱۰	- ترسیم مدارات فرمان و قدرت و PLC در سیستم های حرارت مرکزی
- وسایل و تجهیزات مدارات فرمان				
- وسایل و تجهیزات مدارات قدرت				
ابزار:			۱۰	- ترسیم مدار فرمان و قدرت برقی و PLC در دیگ های آب گرم و بخار
- تجهیزات و ابزار برقی				
- تجهیزات و وسایل تست (فشار و برقی)			۸	- اجرای نرم افزارهای PLC در مدارات فرمان و قدرت در سیستم های حرارت مرکزی
- جعبه ابزار کامل				
- لوازم التحریر و کاغذ A4				
- ماشین حساب			۸	- انجام محاسبات در ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC در سیستم های حرارت مرکزی



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مواد مصرفی: - ابزار برقی - جعبه ابزار کامل - ماشین حساب - وسایل تست (فشار و برقی)	نگرش : - انجام دقیق نقشه خوانی و محاسبات - کسب مهارت های انجام کار تیمی و برقراری ارتباط موثر و شفاف برای تعیین و تأیید الزامات و اطلاعات موجود - انجام مطالعات روزمره در خصوص طرح ها و تجهیزات جدید تأسیسات - آنالیز دقیق الزامات طراحی، انتخاب صحیح گزینه ها و ترسیم مناسب مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) براساس استانداردها و مقررات - رعایت الزامات بهینه سازی مصرف انرژی در ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه جهت انجام کار با استفاده لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی			
	توجهات زیست محیطی : - جمع آوری و دفع صحیح ضایعات ناشی از کار			



– برگه استاندارد تجهیزات

«ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع نرم افزارهای PLC	متداول	۵ سری	
۲	برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۳	بولتن های کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۴	تجهیزات لحیم کاری نرم	استاندارد	۵ سری	
۵	جعبه تابلوی برق	استاندارد	۲ سری	
۶	جعبه کمک های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۷	دستورالعمل های صادره سازمان ها و پرسنل مجاز	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۸	دیاگرام ها یا طرح ها و گرافیک ها	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۹	دیتا پروژکتور با متعلقات	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۰	دیتا شیت های مواد	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۱	رایانه با متعلقات آن	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۲	کاتالوگ های الزامات تضمین کیفیت (الزامات اختیارات گاز، زیست محیطی، خط مشی های شرکت و استراتژی مدیریت ریسک، سرویس و نگهداری دستگاه، پلان ایمنی سایت، و عملیات و تکنیک های محل کار)	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۳	کاتالوگ های انواع مشعل	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۴	کاتالوگ های موتورخانه و دیگ بخار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۵	کپسول آتش نشانی	CO ₂	۱ عدد	
۱۶	کپسول آتش نشانی	پودر و گاز	۱ عدد	
۱۷	کتابچه های راهنما	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۸	لباس و تجهیزات حفاظت فردی	استاندارد	۱۵ سری	
۱۹	مستندات الزامات تنظیم مقررات و صدور مجوز (مباحث ساختمان، مقررات گاز، الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای، الزامات زیست محیطی، مبحث تأسیسات الکتریکی، مبحث کار ایمن در تأسیسات الکتریکی با ولتاژ پائین و مبحث تأسیسات با انواع سوخت)	آخرین ویرایش	۵ سری	
۲۰	نقشه های چیدمان کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۱	نقشه های شغلی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۲	نمودارها و نقشه های دستی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۳	واپت برد	استاندارد	۱ عدد	
۲۴	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۵ سری	
۲۵	وسایل و تجهیزات PLC	متداول	۵ سری	
۲۶	وسایل و تجهیزات مدارات فرمان	متداول	۵ سری	
۲۷	وسایل و تجهیزات مدارات قدرت	متداول	۵ سری	

توجه :

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



– برگه استاندارد مواد

«ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بردهای PLC الکترونیکی دستگاه حرارت مرکزی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲	کابل و سیم	با سایزهای مختلف	۲۰ متر از هر کدام	
۳	لوازم التحریر و کاغذ A۴	استاندارد	۵ سری	
۴	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	
۵	مواد لحیم کاری نرم	استاندارد	۵ سری	

– برگه استاندارد ابزار

«ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ابزار برقی	استاندارد	۱ سری	
۲	جعبه ابزار کامل	استاندارد	۱ سری	
۳	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	
۴	ماشین حساب	معمولی	۱ عدد	
۵	وسایل تست (فشار و برقی)	استاندارد	۱ سری	

توجه :

- مواد به ازاء یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .
- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)
 «ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	مرجع کامل تأسیسات برق و کنترل تهویه مطبوع	مهندس داریوش هادی زاده محمدحسین دهقان		۱۳۹۰		نوآور
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						

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

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	Fundamentals of HVAC Systems		Robert McDowall			Elsevier Science	ISBN: ۰۱۲۳۷۲۴۹۷X
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							