

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در
سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

گروه شغلی تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۲۵-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۲۵-۰۹-۷۱۲۷

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: ۰۲۵۶۹۹۰۰۶۶

دورنگار: ۰۲۵۶۹۹۰۰۶۶

آدرس الکترونیکی: Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی

«پایه سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در 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 بنچال 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 : Mokhtarinal@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 :

نقشه‌ی 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 حرفه‌ای 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 :

پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

استاندارد آموزشی «پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»، یکی از شایستگی های تشکیل دهنده شغل «تعمیرکار و نگهدار 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 پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت در سیستم های حرارت مرکزی ۲. نصب و راه اندازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های حرارت مرکزی ۳. عیب یابی و رفع عیوب مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های حرارت مرکزی و ۴. تمیز کردن محوطه کار برمی آید. این شایستگی با سایر بخش های شغل لوله کش، نصاب، تعمیرکار و نگهدار 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 «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» و «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش	:	۳۶	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۱۲	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۲۴	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 یا الکترونیک صنعتی با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط
- فوق لیسانس مهندسی برق یا الکترونیک صنعتی با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط



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

- «پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» یک وظیفه مستقل از فرد «تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» است که پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی بخشی از تأسیسات گرمایشی؛ یعنی فراهم سازی شرایط اولیه، نصب و راه اندازی و عیب یابی و رفع عیوب مدارات فرمان و قدرت سیستم های حرارت مرکزی و در نهایت تمیزکاری محوطه کار با توجه به الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای و الزامات زیست محیطی را برعهده دارد.

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

- Implement Electric Power Steering Circuits in Boiler House (CHS)

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

- تکنسین تأسیسات سرمایشی و گرمایشی

- تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
 - نقشه خوانی، نقشه کشی و تعیین چیدمان سیستم های حرارت مرکزی
 - متره و برآورد هزینه کار در تأسیسات
 - نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
 - طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
 - پیاده سازی PLC در سیستم های سرمایشی و گرمایشی
 - سرویس و نگهداری و تعمیر 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)
- 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 |



استاندارد آموزش شایستگی

«پایه سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

- بر گه تحلیل شایستگی

معیارهای عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱-۱- رعایت الزامات تضمین کیفیت در محیط کار</p> <p>۱-۲- انتخاب و بررسی ابزار، تجهیزات و مواد، به طور سازگار با نیازهای پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت و ارائه گزارش</p> <p>۱-۳- برنامه ریزی وظایف کلی در محیط کار</p> <p>۱-۴- آماده سازی محوطه کار به منظور پشتیبانی موثر در خصوص پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت با رعایت الزامات ایمنی و برقی</p> <p>۱-۵- بررسی شرایط محیط و انجام اقدامات لازم با رعایت کلیه الزامات (ایمنی و بهداشت حرفه ای و برقی) قبل از پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت</p>	<p>۱- فراهم سازی شرایط پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت در سیستم های حرارت مرکزی</p>
<p>۲-۱- تهیه و تدارک ابزار، تجهیزات و مواد با توجه به نقشه پروژه</p> <p>۲-۲- نصب مدارات فرمان و قدرت برقی مطابق با استانداردها و مشخصات پروژه با توجه به الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای، الزامات برقی و الزامات حفاظت از دستگاه</p> <p>۲-۳- راه اندازی مدارات فرمان و قدرت برقی مطابق با استانداردها و مشخصات پروژه با توجه به الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای، الزامات برقی و الزامات حفاظت از دستگاه</p> <p>۲-۴- تنظیم، تست و آزمایش مدارات برقی مطابق با نقشه</p>	<p>۲- نصب و راه اندازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های حرارت مرکزی</p>
<p>۳-۱- بررسی و تشخیص عیوب برقی مدارات فرمان و قدرت</p> <p>۳-۲- رفع عیوب مدارات فرمان و قدرت</p> <p>۳-۳- تنظیم، تست و آزمایش مجدد مدارات فرمان و قدرت</p> <p>۳-۴- مستندسازی و ارائه گزارش با توجه به شاخص های عملیات</p>	<p>۳- عیب یابی و رفع عیوب مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های حرارت مرکزی</p>
<p>۴-۱- تمیزکاری محوطه کار و مرتب کردن مواد، ابزار، وسایل و تجهیزات</p> <p>۴-۲- تمیزکاری، بررسی، سرویس و نگهداری و انبار کردن ابزار و تجهیزات مطابق با کتابچه های راهنما و تکنیک های محل کار</p> <p>۴-۳- دستیابی به اطلاعات و تکمیل اسناد (ضمانت نامه و غیره) مطابق با الزامات محل کار</p>	<p>۴- تمیز کردن محوطه کار</p>



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۲۴	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
تجهیزات:				دانش :
- برد الکترونیکی دستگاه حرارت مرکزی			۲	- مبانی برق و الکترونیک
- برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار			۲	- برق صنعتی و طراحی تابلو
- بولتن های کار			۱.۵	- انواع مشعل های تک مرحله ای و چندمرحله ای و کارکرد آن ها
- پکیج شوفاژ گازی			۳	- نقشه های مدارات فرمان و قدرت در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- تجهیزات لحیم کاری نرم			۲	- نحوه قرارگیری تجهیزات برقی و مکانیکی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- تجهیزات و ابزار برقی			۱.۵	- مباحث، قوانین، مقررات، استانداردها و کلیه الزامات برقی و ایمنی و بهداشت حرفه ای در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- جعبه کمک های اولیه				مهارت :
- دستورالعمل های صادره سازمان ها و پرسنل مجاز			۴	- پیاده سازی نقشه های برقی و مکانیکی انواع سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- دیاگرام ها یا طرح ها و گرافیک ها			۵	- بررسی و تفسیر انواع نقشه های مدارات فرمان و قدرت در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- دیتا پروژکتور با متعلقات			۶	- بررسی و تشخیص تجهیزات مکانیکی و الکتریکی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- دیتا شیت های ایمنی مواد			۴	- بررسی نقشه ها و کاتالوگ جهت استخراج، ظرفیت، توان و کاربرد انواع تجهیزات سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- رایانه با متعلقات آن			۵	- نصب و راه اندازی تابلوهای مدار قدرت و فرمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
- کاتالوگ های الزامات تضمین کیفیت				نگرش :
- کپسول آتش نشانی				- رعایت قوانین و مقررات مربوط به سیستم های بین المللی واحدها
- کتابچه های راهنما				- رعایت حقوق مشتری در خصوص انتخاب تجهیزات و ارائه مشاوره صحیح به وی
- لباس و تجهیزات حفاظت فردی				ایمنی و بهداشت :
- مستندات الزامات تنظیم مقررات و صدور مجوز				- رعایت کلیه الزامات برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار با استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی
- مشعل				توجهات زیست محیطی :
- موتورخانه و دیگ بخار				- جمع آوری و دفع صحیح ضایعات ناشی از کار
- نقشه های چیدمان کار				
- نقشه های شغلی				
- نمودارها و نقشه های دستی				
- وایت برد				
- وسایل کمک آموزشی				
ابزار:				
- تجهیزات و وسایل تست (فشار و برقی)				
- جعبه ابزار کامل				
- ماشین حساب مهندسی				
مواد مصرفی:				
- قطعات الکتریکی و الکترونیکی حرارت مرکزی				
- قطعات تعویضی سیستم های حرارت مرکزی				
- لوازم التحریر و کاغذ A4				
- ماژیک وایت برد				
- مواد لحیم کاری نرم				



برگه استاندارد تجهیزات «پایه سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	برد الکترونیکی دستگاه حرارت مرکزی	متناسب با تأسیسات موجود	۳ سری	
۲	برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۳	بولتن های کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۴	پکیج شوفاژ گازی	۲۴۰۰۰	۱ دستگاه	
۵	تجهیزات لحیم کاری نرم	استاندارد	۵ سری	
۶	تجهیزات و ابزار برقی	استاندارد	۵ سری	
۷	جعبه کمک های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۸	دستورالعمل های صادره سازمان ها و پرسنل مجاز	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۹	دیاگرام ها یا طرح ها و گرافیک ها	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۰	دیتا پروژکتور با متعلقات		۱ دستگاه	
۱۱	دیتا شیت های ایمنی مواد	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۲	رایانه با متعلقات آن	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۳	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	
۱۴	کپسول آتش نشانی	CO ₂	۱ عدد	
۱۵	کپسول آتش نشانی	پودر و گاز	۱ عدد	
۱۶	کتابچه های راهنما	مرتبط با موضوع		
۱۷	لباس و تجهیزات حفاظت فردی	استاندارد	۱۵ سری	
۱۸	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 گازی)	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۹	مشعل	تکفاز	۱ عدد	
۲۰	مشعل	سه فاز تک مرحله ای	۱ عدد	
۲۱	مشعل	سه فاز چند مرحله ای	۱ عدد	
۲۲	موتورخانه و دیگ بخار	متداول	۱ سری کامل	
۲۳	نقشه های چیدمان کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۴	نقشه های شغلی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۵	نمودارها و نقشه های دستی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۶	وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۲۷	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۵ سری	

توجه :

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



– برگه استاندارد مواد «پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	قطعات الکتریکی و الکترونیکی حرارت مرکزی	متناسب با تأسیسات موجود	۵ سری	
۲	قطعات تعویضی سیستم های حرارت مرکزی	متناسب با تأسیسات موجود	۵ سری	
۳	لوازم التحریر و کاغذ A۴	استاندارد	۵ سری	
۴	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	
۵	مواد لچیم کاری نرم	استاندارد	۵ سری	

– برگه استاندارد ابزار «پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

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

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)

«پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در 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	مهندس داریوش هادی زاده		۱۳۹۰		نوآور
۲	برق و کنترل تهویه مطبوع	محمدحسین دهقان				
۳	محاسبات برق	محمدحسین دهقان				
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 / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	Fundamentals of HVAC Systems		Robert McDowall			Elsevier Science	ISBN: ۰۱۲۳۷۲۴۹۷X
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							