

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی

گروه شغلی تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۲۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۲۳-۰۹-۰۹۰۰-۷۱۲۷

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: ۰۰۹۹۹۶۶۵۶۶

دورنگار: ۰۱۱۷۴۴۹۶۶

آدرس الکترونیکی: Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی»

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: ۰۲۱-۶۶۰۶۴۹۷۱-۰۲۱ 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 : 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 :

طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

استاندارد آموزشی «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی»، یکی از شایستگی های تشکیل دهنده شغل «تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی» در شاخه سرمایه گذاری از رشته تأسیسات در حوزه صنعت می باشد که از عهده کارهای ۱. طراحی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی ۲. پیاده سازی تجهیزات کنترل هوشمند سیستم های برودتی و ۳. تمیز کردن محوطه کار برمی آید. این شایستگی با سایر بخش های مشاغل «تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی» 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 «نقشه خوانی و نقشه کشی و تعیین چیدمان سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی» و «متره و برآورد هزینه کار در تأسیسات»

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش	:	۴۰	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۱۲	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۲۸	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 مکانیک (سیالات یا طراحی جامدات) یا تأسیسات با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط

- فوق لیسانس مکانیک (تبدیل انرژی) با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط



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

- «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی» یک وظیفه مستقل از فرد «تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی» است که فراهم سازی شرایط قبل از کار، طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل هوشمند سیستم های برودتی و در نهایت تمیزکاری محوطه کار را برعهده دارد.

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

- Design and Implement Controll Equipment in Refrigeration 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
- نقشه خوانی، نقشه کشی و تعیین چیدمان سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی
- متره و برآورد و هزینه کار در تأسیسات
- نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی
- پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های برودتی
- پیاده سازی PLC در سیستم های سرمایشی و گرمایشی
- سرویس و نگهداری و تعمیر سردخانه با مبردهای تک عنصری و مرکب
- سرویس و نگهداری و تعمیر سردخانه با مبرد آمونیاک
- سرویس و نگهداری و تعمیر انواع کولرهای گازی
- 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 «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی»
- برکه تحلیل شایستگی

معیارهای عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱-۱- فراهم سازی شرایط محیطی برای طراحی سیستم های کنترل مکانیکی، الکتریکی و هوشمند با توجه به استانداردها و قوانین و مقررات</p> <p>۱-۲- بررسی و آنالیز هزینه- فایده و بازدهی سیستم های کنترل هوشمند نسبت به سایر روش های بهینه سازی مصرف انرژی</p> <p>۱-۳- طراحی چیدمان تجهیزات سیستم های برودتی</p> <p>۱-۴- طراحی موقعیت و چیدمان سیستم کنترل مکانیکی، الکتریکی و هوشمند با رعایت بهینه سازی مصرف سوخت با توجه به آنالیز انجام شده</p>	<p>۱- طراحی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی</p>
<p>۲-۱- تهیه و تدارک تجهیزات تأسیسات برودتی</p> <p>۲-۲- تهیه و تدارک تجهیزات کنترل مکانیکی، الکتریکی و هوشمند تأسیسات برودتی</p> <p>۲-۳- راهبری و راه اندازی تأسیسات برودتی مطابق با استانداردها و دستورالعمل ها با رعایت الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای</p> <p>۲-۴- راهبری و پیاده سازی و نصب تجهیزات کنترل مکانیکی، الکتریکی و هوشمند مطابق با استانداردها و دستورالعمل با رعایت الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای</p> <p>۲-۵- انجام تنظیمات لازم سیستم کنترل مکانیکی، الکتریکی و هوشمند برای مصرف</p>	<p>۲- پیاده سازی تجهیزات کنترل مکانیکی، الکتریکی و هوشمند سیستم های برودتی</p>
<p>۳-۱- تمیز کاری محوطه کار و مرتب کردن مواد، ابزار، وسایل و تجهیزات</p> <p>۳-۲- تمیز کاری، بررسی، سرویس و نگهداری و انبار کردن ابزار و تجهیزات مطابق با کتابچه های راهنما و تکنیک های محل کار</p> <p>۳-۳- دستیابی به اطلاعات و تکمیل اسناد (ضمانت نامه و غیره) مطابق با الزامات محل کار</p>	<p>۳- تمیز کردن محوطه کار</p>



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۲۸	۱۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی
تجهیزات: - انواع گیج فشار - بولتن های کار - سردخانه - مینی چیلر - انواع سیستم های کنترل فشار مکانیکی - الکتریکی - انواع سیستم های کنترل فشار و دمای هوشمند - برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار - تجهیزات اتصالات لوله - تجهیزات بلند کردن و تغییر مکان بار - تجهیزات جوشکاری استیلن - تجهیزات لحیم کاری نرم و سخت - جعبه کمک های اولیه - دستورالعمل های صادره سازمان ها و پرسنل مجاز - دیاگرام ها یا طرح ها و گرافیک ها - دیتا پروژکتور با متعلقات - دیتا شیت های ایمنی مواد - رایانه با متعلقات آن - کاتالوگ های الزامات تضمین کیفیت - کپسول آتش نشانی - کتابچه های راهنما - کولر گازی اسپلیت - لباس و تجهیزات حفاظت فردی - مستندات الزامات تنظیم مقررات و صدور مجوز - نقشه های چیدمان کار - نقشه های شغلی - نمودارها و نقشه های دستی - وایت برد - وسایل کمک آموزشی ابزار: - جعبه ابزار کامل - ماشین حساب - وسایل تست (فشار و برقی) - وسایل خم کاری مواد مصرفی: - انواع اتصالات و لوله های فلکسی - کنترل فشار - انواع گاز مبرد - انواع لوله مسی و فلکسی - برد الکترونیکی کنترل دما و فشار سیستم های برودتی - شیرآلات Expansion Valve - شیرآلات کنترل - قطعات تعویضی سیستم های برودتی - لوازم التحریر و کاغذ A4 - مازیک وایت برد - مواد (مواد پاپینگ، رگلاتورها و سنجه ها، و سایر مواد مجاز) - مواد لحیم کاری نرم و سخت	۱	۴	۵	دانش : - مباحث، استانداردها و مقررات و کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه مربوط به کنترل سیستم های برودتی - مباحث مربوط به طراحی، پیاده سازی، قرارگیری تجهیزات کنترل سیستم های برودتی - تجهیزات لازم در سیستم های برودتی و دامنه کارکرد آن ها - دما، فشار، چگالی سیال های مورد استفاده در سیستم های برودتی
	۷	۷	۶	مهارت : - خواندن و تفسیر نقشه ها و انجام تغییرات در نقشه های تأسیساتی مربوط به تجهیزات کنترلی سیستم های برودتی - نصب و تنظیم انواع تجهیزات کنترلی - طراحی تجهیزات کنترل بر روی سیستم های برودتی - انجام محاسبات و تعیین محل قرارگیری و پیاده سازی تجهیزات سیستم های برودتی طبق استاندارد
	۸			نگرش : - دقت در رعایت صحیح استانداردها جهت طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی - شناسایی و تعیین نیازهای مشتریان با توجه به شرایط آب و هوایی و دستورالعمل های مورد نیاز در سیستم های برودتی
				ایمنی و بهداشت : - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار با استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی
				توجهات زیست محیطی : - جمع آوری و دفع صحیح ضایعات ناشی از کار



برگه استاندارد تجهیزات «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع سیستم های کنترل فشار مکانیکی - الکتریکی	Hi & Low & Oil	۲ سری از هر کدام	
۲	انواع سیستم های کنترل فشار و دمای هوشمند	Hi & Low & Oil Termistor & Varistor & EEV & ELV & EXV	۲ سری از هر کدام	
۳	انواع گیج فشار	تکی و مرکب	۲ سری	
۴	برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۵	بولتن های کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۶	تجهیزات اتصالات لوله		۵ سری	
۷	تجهیزات بلند کردن و تغییر مکان بار (جعبه قرقره های زنجیره ای، لیفتراک، چرخ دستی ها، بالابرها، جک ها و غلتک ها)	استاندارد	۱ سری	
۸	تجهیزات جوشکاری استیلن	استاندارد	۱ سری	
۹	تجهیزات لحیم کاری نرم و سخت	استاندارد	۵ سری	
۱۰	جعبه کمک های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۱۱	دستورالعمل های صادره سازمان ها و پرسنل مجاز	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۲	دیاگرام ها یا طرح ها و گرافیک ها	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۳	دیتا پروژکتور با متعلقات		۱ دستگاه	
۱۴	دیتا شیت های ایمنی مواد	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۵	رایانه با متعلقات آن		۱ دستگاه	
۱۶	سردخانه	۱ تن	۱ دستگاه	
۱۷	کاتالوگ های الزامات تضمین کیفیت (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	
۱۸	کپسول آتش نشانی	CO ₂	۱ عدد	
۱۹	کپسول آتش نشانی	پودر و گاز	۱ عدد	
۲۰	کتابچه های راهنما	مرتبط با موضوع	۱ دستگاه	
۲۱	کولر گازی اسپلیت	۱ تن	۱ دستگاه	
۲۲	لباس و تجهیزات حفاظت فردی	استاندارد	۱۵ سری	
۲۳	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 گازهای مبرد)	آخرین ویرایش	۵ سری	
۲۴	مینی چیلر	۴ تن تبرید	۱ دستگاه	
۲۵	نقشه های چیدمان کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۶	نقشه های شغلی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۷	نمودارها و نقشه های دستی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۸	وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۲۹	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۱ سری	

توجه :

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



برگه استاندارد مواد «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع اتصالات و لوله های فلکسی کنترل فشار	تا ۷۰۰ psi	۵ سری از هر کدام	
۲	انواع گاز میرد	مورد استفاده در سیستم های سرمایشی	۱ سیلندر از هر کدام	
۳	انواع لوله مسی و فلکسی	سایز ۱/۴ تا ۱/۲	۳ متر از هر سایز	
۴	برد الکترونیکی کنترل دما و فشار سیستم های برودتی	ترمیستور متناسب با دامنه کارکرد فشار و دما	۳ سری	
۵	شیرآلات Expansion Valve	ترموستاتیک و الکترونیک	۲ سری از هر کدام	
۶	شیرآلات کنترل	تدریجی مکانیکی	۲ سری	
۷	قطعات تعویضی سیستم های برودتی	متناسب با سیستم برودتی	۱ سری	
۸	لوازم التحریر و کاغذ A4		۱۵ سری	
۹	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	
۱۰	مواد (مواد پاپینگ، رگلاتورها و سنج ها، و سایر مواد مجاز)	متناسب با سیستم برودتی	۲ سری	
۱۱	مواد لحیم کاری نرم و سخت	استاندارد	۵ سری	

برگه استاندارد ابزار «طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه ابزار کامل	استاندارد	۵ عدد	
۲	ماشین حساب	مهندسی	۵ عدد	
۳	وسایل تست (فشار و برقی)	گیج، آوومتر، RST سنج	۳ سری	
۴	وسایل خم کاری	استاندارد	۵ 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)

«طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی»

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	سیستم های هوشمند ساختمان	هادی عسگری				
۲	سیستم های مدیریت ساختمان	سیف اله نیکنامی				
۳	سیستم های سرمایشی	فاطمه ابراهیمی محمد پیروزمند		۱۳۹۰		برگا
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							