

بسمه تعالی

معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

سایزبندی و تعیین چیدمان  
سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

### گروه شغلی تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۳۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی  
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۳۹-۰۹-۷۱۲۷

#### 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](mailto: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](mailto:Valishahi@yahoo.com)
  - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
  - طراح و ناظر تأسیسات
- موسی جامی؛ [mehrdadjami\\_59@yahoo.com](mailto:mehrdadjami_59@yahoo.com)
  - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران
- احسان ابوالحسنی؛ [ehsan.51@yahoo.com](mailto:ehsan.51@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](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «سایزبندی و تعیین چیدمان 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: ۰۲۱-۶۶۰۶۴۹۷۱-۰۲۱ تلفن همراه: ایمیل: <a href="mailto:Khobkheslat@yahoo.co.uk">Khobkheslat@yahoo.co.uk</a> 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: <a href="mailto:Kor_2011@yahoo.com">Kor_2011@yahoo.com</a> 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 : ۰۲۱-۶۶۱۶۵۵۷۰-۰۲۱ تلفن همراه : ایمیل: <a href="mailto:Kiumarsi@mech.sharif.edu">Kiumarsi@mech.sharif.edu</a> 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 : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰-۰۲۱ تلفن همراه : ایمیل : <a href="mailto:Mokhtarinal@gmail.com">Mokhtarinal@gmail.com</a> 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<sup>۱</sup>:

سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)

## شرح استاندارد آموزش شایستگی:

استاندارد آموزشی «سایزبندی و تعیین چیدمان 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 سایزبندی و چیدمان تأسیسات حرارت مرکزی ۲. سایزبندی تأسیسات حرارت مرکزی ۳. تعیین چیدمان تأسیسات حرارت مرکزی و ۴. 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 یکی از مجموعه گواهینامه های زیر

۱. «تعمیر کار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» یا
۲. «پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»، «پیاده سازی PLC در سیستم های سرمایشی و گرمایشی» و «سرویس و نگهداری و تعمیر سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

## طول دوره آموزش:

طول دوره آموزش	:	۶۴	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۱۶	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۴۸	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 طراحی صنعتی یا مکانیک (سیالات یا طراحی جامدات) یا تأسیسات یا عمران با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط

- فوق لیسانس طراحی صنعتی یا مکانیک یا عمران با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط



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

- «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» یک وظیفه مستقل از فرد «طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» که سایزبندی و تعیین چیدمان بخشی از تأسیسات گرمایشی؛ یعنی فراهم سازی شرایط قبل از کار، سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های حرارت مرکزی و مستندسازی و ارائه گزارش های مربوطه را برعهده دارد.

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

- Size and Determine Lay out 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)
- 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
  - 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
  - ترسیم مدارات فرمان و قدرت برقی و PLC 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 «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

- برگه تحلیل شایستگی

معیارهای عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱-۱- تهیه مشخصات لوازم و دفترچه های راهنمای سایزبندی و چیدمان تأسیسات حرارت مرکزی</p> <p>۱-۲- رعایت الزامات قانونی، مقررات و استانداردهای مربوطه</p> <p>۱-۳- انتخاب فضای لازم جهت سایزبندی و چیدمان تأسیسات حرارت مرکزی</p> <p>۱-۴- برنامه ریزی وظایف کلی در حین کار</p>	<p>۱- فراهم سازی شرایط سایزبندی و چیدمان تأسیسات حرارت مرکزی</p>
<p>۲-۱- بررسی و انتخاب نوع لوله ها با توجه به نیاز شرایط محیط کار مطابق با دستورالعمل ها و مقررات مربوطه</p> <p>۲-۲- بررسی و انتخاب نوع اتصالات با توجه به نیاز شرایط محیط کار مطابق با دستورالعمل ها و مقررات مربوطه</p> <p>۲-۳- انتخاب دستگاه ها، وسایل و تجهیزات با توجه به نیاز شرایط محیط کار مطابق با دستورالعمل ها و مقررات مربوطه</p>	<p>۲- سایزبندی تأسیسات حرارت مرکزی</p>
<p>۳-۱- انتخاب نوع سیستم حرارت مرکزی</p> <p>۳-۲- تعیین فضای مورد نیاز جهت چیدمان با توجه به شرایط محیط کار با دستورالعمل ها و مقررات مربوطه</p> <p>۳-۳- تهیه نقشه جهت چیدمان مناسب سیستم حرارت مرکزی</p>	<p>۳- تعیین چیدمان تأسیسات حرارت مرکزی</p>
<p>۴-۱- آماده سازی پلان ها و جزئیات تفصیلی در محدوده تأسیسات حرارت مرکزی</p> <p>۴-۲- آماده سازی مشخصات برای تأسیسات حرارت مرکزی</p> <p>۴-۳- آماده سازی برنامه های زمانی تست و راه اندازی</p> <p>۴-۴- ایجاد کتابچه بهره برداری و نگهداری از سیستم های حرارت مرکزی</p>	<p>۴- آماده سازی اسناد و مدارک</p>



## استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)			
	نظری	عملی	جمع				
	۱۶	۴۸	۶۴				
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط						
<b>تجهیزات:</b> - استانداردهای ملی و بین المللی مرتبط (از قبیل سازمان نقشه برداری و غیره) - برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار - جعبه کمک های اولیه - دستورالعمل های سازمان ها یا افراد مجاز - دیاگرام ها و طرح ها - دیتا پروژکتور با متعلقات - دیتا شیت های ایمنی مواد - رایانه با متعلقات آن - الزامات زیست محیطی و بهداشت و ایمنی کار - سیستم اجرا شده موتورخانه حرارت مرکزی با دیگ چدنی و یا فولادی - کاتالوگ های انواع مشعل - کاتالوگ های انواع موتورخانه و دیگ بخار - کاتالوگ های سیستم های حرارت مرکزی - کپسول آتش نشانی - لباس و تجهیزات حفاظت فردی - مباحث ساختمان مرتبط - مشخصات و الزامات کار سازمان - مشخصات و دستورالعمل های تولیدکننده - نرم افزارهای طراحی - نقشه های شغلی - نمودارها و نقشه های دستی - وایت برد - وسایل کمک آموزشی	۲	۴	۶	۱۴	۱۴	۱۴	دانش : - قوانین، مقررات، استانداردها، کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) - معیارهای سایزبندی انواع دیگ های آب گرم و مشعل و ظرفیت حرارتی آن ها - نحوه سایزبندی و چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) براساس سیکل و شرایط قرارگیری آن ها - نحوه سایزبندی تجهیزات و پمپ و محاسبات افت فشار مهارت : - خواندن و تفسیر نقشه ها و انجام تغییرات در سایزبندی در نقشه های سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) - محاسبه و سایزبندی لوله ها و اتصالات و تجهیزات و چیدمان تجهیزات سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) - سایزبندی، جانمایی انواع سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) و پمپ با در نظر گرفتن توان و ارتفاع آب دهی - بررسی و شناسایی کلیه تجهیزات سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی) و تعیین چیدمان و کارکرد آن ها نگرش : - انجام دقیق نقشه خوانی و محاسبات - انجام مطالعات روزمره در خصوص طرح ها و تجهیزات جدید تأسیسات - رعایت الزامات بهینه سازی مصرف انرژی در سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
<b>ابزار:</b> - وسایل اندازه گیری - جعبه ابزار کامل - ماشین حساب							
<b>مواد مصرفی:</b> - انواع اتصالات (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC) - انواع لوله ها (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC) - لوازم التحریر و کاغذ A4 - مازیک وایت برد	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 «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	استانداردهای ملی و بین المللی مرتبط (از قبیل سازمان نقشه برداری و غیره)	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲	برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۳	جعبه کمک های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۴	دستورالعمل های سازمان ها یا افراد مجاز	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۵	دیگرام ها و طرح ها	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۶	دیتا پروژکتور با متعلقات	استاندارد	۱ دستگاه	
۷	دیتا شیت های ایمنی مواد	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۸	رایانه با متعلقات آن	استاندارد	۱ دستگاه	
۹	الزامات زیست محیطی و بهداشت و ایمنی کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۰	سیستم اجرا شده موتورخانه حرارت مرکزی با دیگ چدنی و یا فولادی	مرتبط با موضوع با نظر مری	۱ مجموعه	
۱۱	کاتالوگ های انواع مشعل	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۲	کاتالوگ های انواع موتورخانه و دیگ بخار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۳	کاتالوگ های سیستم های حرارت مرکزی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۴	کپسول آتش نشانی	CO <sub>2</sub>	۱ عدد	
۱۵	کپسول آتش نشانی	پودر و گاز	۱ عدد	
۱۶	لباس و تجهیزات حفاظت فردی	استاندارد	۱۵ سری	
۱۷	مباحث ساختمان مرتبط	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۸	مشخصات و الزامات کار سازمان	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۹	مشخصات و دستورالعمل های تولیدکننده	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۰	نرم افزارهای طراحی	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	وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۲۴	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۵ سری	

برگه استاندارد مواد «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع اتصالات (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC)	متناسب با تأسیسات موجود	۵ سری	
۲	انواع لوله ها (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC)	در سایزهای مورد استفاده در سیستم های حرارت مرکزی	۵ سری	
۳	لوازم التحریر و کاغذ A4	استاندارد	۱۵ سری	
۴	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	

برگه استاندارد ابزار «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	وسایل اندازه گیری	استاندارد	۱ سری	
۲	جعبه ابزار کامل	استاندارد	۱ عدد	
۳	ماشین حساب	معمولی	۱ عدد	
۴	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	

توجه :

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

«سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)»

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	طراحی موتورخانه	محمدرضا سلطان دوست				
۲	تهویه مطبوع حرارت مرکزی	بهمن خستو				
۳	تأسیسات ساختمان	مهندس طباطبایی				
۴	تأسیسات ساختمان	موسوی نائینیان				

– 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	مرجع کامل تأسیسات	۱۳۹۰	مهندس داریوش هادی زاده			نوآور	