

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

عنوان آموزش شایستگی

کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان

گروه شغلی

تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۰۵-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۱/۳۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۰۵-۰۹-۷۱۲۷

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
- سید علی اصغر خوب خصلت؛
 - مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و مدرس مرکز آموزشی و تحقیقات صنعتی ایران در زمینه تأسیسات
 - عضو هیئت مدیره و عضو کمیسیون فنی و حل اختلاف اتحادیه صنف تولید کنندگان و تعمیرکاران صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران
 - دبیر کل انجمن صنفی کارفرمایی متخصصین خدمات تهویه مطبوع
 - عضو نظام مهندسی تأسیسات ساختمان
- محمد مختاری نهال؛
 - 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
- سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور؛ اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-
-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

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

تلفن: ۰۰۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار: ۰۰۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محمدعلی صباغی	فوق لیسانس	مکانیک- تبدیل انرژی	- مدیر گروه و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی - مربی طراح و ناظر تأسیسات	۶ سال	تلفن ثابت: ۰۳۵۱-۵۲۵۳۰۰۶ تلفن همراه: ایمیل: MohammadAli.Sabbaghi@gmail.com آدرس: یزد- ۵۲ متری امام شهر- فلکه یزد باف- مرکز آیت الله خامنه ای (مرکز شماره ۱)
۲	وحیدرضا علیشاهی	لیسانس	مکانیک- حرارت و سیالات	- مربی طراح و ناظر تأسیسات	۱۲ سال	تلفن ثابت: ۰۳۵۱-۵۲۵۳۰۰۶ تلفن همراه: ایمیل: Valishahi@yahoo.com آدرس: یزد- ۵۲ متری امام شهر- فلکه یزد باف- مرکز آیت الله خامنه ای (مرکز شماره ۱)
۳	محمد مختاری نهال	فوق لیسانس	فیزیک	- مسئول گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی - مدرس دانشگاه	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰ تلفن همراه : ایمیل : Mokhtarinahal@gmail.com آدرس : تقاطع خوش و نصرت غربی- پلاک ۹۷- ساختمان دوم سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
۴						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



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 .

نگرش :

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 :	
کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
دوره آموزشی «کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»، یکی از شایستگی های شاخه تهویه مطبوع از رشته تأسیسات در حوزه صنعت میباشد که از عهده کارهای ۱. بررسی و نظارت بر کلیه الزامات، مقررات و استانداردهای کار ۲. بررسی و نظارت بر سیستم هوارسان و تأسیسات جانبی اجرا شده براساس نقشه ۳. کنترل، ارزیابی و نظارت بر عملکرد دستگاه هوارسان و ۴. ارائه گزارش و تحویل کار برمی آید. این شایستگی با کانال ساز و مشاغل حرفه تأسیسات هوارسان در ارتباط می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات: لیسانس مکانیک یا تأسیسات حرارتی و برودتی حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامتی کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : - گواهینامه «لوله کش و نصاب تأسیسات هوارسان» یا - گواهینامه «پیاده سازی، نصب و راه اندازی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۸۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۲ 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 (حرارت و سیالات) یا تأسیسات با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط - لیسانس مکانیک (حرارت و سیالات) یا تأسیسات با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط به علاوه دارا بودن گواهینامه «کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

- کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان ، بخشی از کار تهیه مطبوع و توزیع هوا می باشد که در آن بررسی و نظارت بر کلیه الزامات، مقررات و استانداردهای کار در تأسیسات هوارسان، بررسی، نظارت، کنترل و ارزیابی سیستم و عملکرد هوارسان و تأسیسات جانبی آن، ارائه گزارش و تحویل کار به کارفرما یا نصاب تأسیسات تهیه مطبوع و هوارسان ها صورت می پذیرد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

- Control, Supervise and Evaluate of Air Handling Unit

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

- مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان
- نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی
- هندبوک ASHRAE
- کارور تأسیسات سرمایشی و گرمایشی
- لوله کش و نصاب دستگاه های حرارتی و برودتی درجه ۱
- لوله کش و نصاب تأسیسات هوارسان
- * نقشه خوانی و متره و برآورد هزینه در تأسیسات هوارسان
- * انجام اتصالات لوله های فولادی؛ فیتینگ - جوشی - فلنجی
- * پیاده سازی، نصب و راه اندازی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان
- نصب و تست سیستم های کانال هوا و دریچه های توزیع هوا

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

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب طبق سند و مرجع
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور طبق سند و مرجع
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار



استاندارد آموزش شایستگی «کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»

- برگه تحلیل شایستگی

عناصر شایستگی	معیارهای عملکرد
۱- بررسی و نظارت بر کلیه الزامات، مقررات و استانداردهای کار	<p>۱-۱- بررسی الزامات قانونی و مجوزهای انجام کار</p> <p>۲-۱- بررسی و نظارت بر رعایت الزامات ایمنی در محل نصب دستگاه هوارسان و تأسیسات جانبی آن</p> <p>۳-۱- بررسی و نظارت بر محل استقرار، فوندانسیون و موقعیت قرارگیری دستگاه نسب به کانال و فضای لازم جهت تعمیرات</p> <p>۴-۱- بررسی و نظارت بر الزامات تضمین کیفیت دستگاه هوارسان و تأسیسات جانبی آن</p>
۲- بررسی و نظارت بر سیستم هوارسان و تأسیسات جانبی اجرا شده براساس نقشه	<p>۱-۲- بررسی و نظارت بر ظرفیت دستگاه هوارسان براساس نقشه</p> <p>۲-۲- بررسی و نظارت بر اجرای صحیح سیستم لوله کشی و اتصالات و شیرآلات براساس نقشه</p> <p>۳-۲- بررسی و نظارت بر انتخاب و نصب پمپ ها و متعلقات آن براساس نقشه</p> <p>۴-۲- بررسی و نظارت بر اجرای عایق کاری براساس استانداردها و مقررات</p> <p>۵-۲- بررسی و نظارت بر محل نصب سنسورها و کنترل کننده ها براساس استاندارد و مقررات</p>
۳- کنترل، ارزیابی و نظارت بر عملکرد دستگاه هوارسان	<p>۱-۳- تست فشار و نشت سیستم لوله کشی و تأسیسات جانبی آن به دستگاه هوارسان براساس مقررات</p> <p>۲-۳- کنترل عملکرد صحیح تک تک سیستم های مجزای وابسته به دستگاه هوارسان در حین راه اندازی دستگاه هوارسان</p> <p>۳-۳- کنترل و ارزیابی عملکرد کل سیستم هوارسان در حین راه اندازی و بهره برداری دستگاه هوارسان</p>
۴- ارائه گزارش و تحویل کار	<p>۱-۴- دستیابی به اطلاعات و تکمیل اسناد (ارائه ضمانت نامه و غیره) براساس استانداردهای کار</p> <p>۲-۴- ارائه آموزش بهره برداری و تحویل کار</p> <p>۳-۴- درخواست تهیه آخرین نقشه های اصلاحی (As Built) در صورت تغییرات نقشه</p>



استاندارد آموزش شایستگی
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان
	جمع	عملی	نظری	
	۸۰	۴۲	۳۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات:				دانش :
- پمپ زمینی		۱		- قانون کار
- تابلو برق و متعلقات آن		۱		- مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای
- ترموستات اتاقی		۲		- استانداردهای تضمین کیفیت قطعات و سنسورها
- ترموستات جداری		۴		- مقررات ملی ساختمان؛ تأسیسات مکانیکی و برقی
- جداول تأسیسات مکانیکی		۱۰		- اصول محاسبات اولیه جهت تعیین ظرفیت دستگاه هوارسان و اجزاء و متعلقات آن
- جعبه کمک های اولیه				○ ظرفیت کویل گرمایشی
- دستگاه تست پمپ				○ میزان هوادهی دستگاه (CFM)
- دمپر موتوری				○ افت استاتیکی فن
- دیتا پروژکتور با متعلقات				- عملکرد انواع دستگاه هوارسان و اجزاء تشکیل دهنده آن ها و ارتباط آن ها با تأسیسات جانبی (مکانیکی و برقی)
- رایانه با متعلقات				- انواع پمپ و نحوه نصب آن ها
- سنسور کانالی				- انواع سیستم های کنترل تأسیسات تهویه مطبوع
- سیستم اجرا شده هوارسان و تأسیسات جانبی		۶		- سیستم کنترل هوشمند دستگاه هوارسان
- شیر برقی		۲		مهارت :
- شیر سه راهه موتوری		۸		- بررسی و کنترل عملکرد سنسورها و قطعات براساس استانداردهای تضمین کیفیت
- کیسول اطفاء حریق		۴		- تهیه و تکمیل چک لیست جهت مطابقت کار با الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای و مقررات ملی ساختمان
- کتاب قانون کار				- انجام محاسبات و تعیین ظرفیت دستگاه هوارسان و تأسیسات جانبی آن
- کتاب مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان				- بررسی مغایرت های موجود در یک دستگاه هوارسان و تأسیسات جانبی آن براساس استاندارد و مقررات
- ماکت سیستم کنترل هوشمند دستگاه هوارسان		۲		- تست، کنترل و تنظیم دستگاه هوارسان و تأسیسات جانبی آن
- نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی بودجه		۲		○ تست فشار و نشتی سیستم لوله کشی
- نقشه و کاتالوگ هیومیرستات (سنسور رطوبت سنج)		۱۲		○ تست عملکرد پمپ
ابزار:				○ کنترل نحوه اجرای عایق کاری
- آچار شلاقی		۴		○ تنظیم موتور دمپرها و سنسورها
- آچار فرانسه				○ کنترل سیستم کانال کشی و اتصال آن به دستگاه هوارسان براساس استاندارد و مقررات ملی ساختمان
- آوومتر				○ کنترل عملکرد صحیح تأسیسات سرمایشی و گرمایشی و ارتباط آن با دستگاه هوارسان
- پارچه تنظیف		۲		○ کنترل و تنظیم مدارات برقی دستگاه هوارسان و تابلو برق
- پیچ گوشتی چهار سو		۱		- عیب یابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان
- پیچ گوشتی دو سو		۱		
- تراز		۴		
- تکیه گاه				
- دستکش ایمنی		۴		
- ساعت اندیکاتور				
- شاقول		۲		
- عینک ایمنی				
- فاز متر				
- فلومتر اندازه گیر جریان آب		۶		
- فلومتر اندازه گیر میزان هوا		۲		



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - فیلتر تنظیم فواصل کوبلینگ پمپ - کلاه ایمنی - ماشین حساب - متر فلزی - وسایل اندازه گیری میزان صدا مواد: <ul style="list-style-type: none"> - استپ استارت - بی مثال - پشم شیشه - تایمر تأخیر در وصل - چک لیست گزارش - عایق فلکسی - فیوز تک فاز - فیوز سه راه - کنتاکتور - کنترل فاز - لامپ آلام - لوازم التحریر - ماژیک وایت برد - ماسک تنفسی - نوار چسب برقی 	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دقت در انجام صحیح کار - داشتن روحیه مسئولیت پذیری و تعهد کاری - برقراری ارتباط موثر جهت هماهنگی با عوامل دخیل در کار - ایجاد هماهنگی لازم با عوامل متخصص دخیل در بررسی و کنترل سیستم های هوشمند دستگاه هوارسان - تلاش در جهت استفاده از دانش، اطلاعات فنی و نوآوری های جدید در حرفه مربوطه <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت کلیه الزامات برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار با استفاده از تجهیزات و وسایل ایمنی فردی <p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>			



– برکه استاندارد تجهیزات «کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پمپ زمینی	با توجه به ظرفیت دستگاه هوارسان	۲ دستگاه	
۲	تابلو برق و متعلقات آن		۱ عدد	
۳	ترموستات اتاقی		۵ عدد	
۴	ترموستات جداری		۵ عدد	
۵	جداول تأسیسات مکانیکی		۵ سری	
۶	جعبه کمک های اولیه		۱ عدد	
۷	دستگاه تست پمپ		۵ عدد	
۸	دمپر موتوری		۵ عدد	
۹	دیتا پروژکتور با متعلقات		۱ دستگاه	
۱۰	رایانه با متعلقات		۶ دستگاه	
۱۱	سنسور کانالی		۵ عدد	
۱۲	سیستم اجرا شده هوارسان و تأسیسات جانبی		۱ مجموعه	
۱۳	شیر برقی		۵ عدد	
۱۴	شیر سه راهه موتوری		۵ عدد	
۱۵	کپسول اطفاء حریق	پودر و گاز CO ₂	۱ عدد	
۱۶	کپسول اطفاء حریق		۱ عدد	
۱۷	کتاب قانون کار	۱ عدد		
۱۸	کتاب مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان	۳ عدد		
۱۹	ماکت سیستم کنترل هوشمند دستگاه هوارسان	۱ مجموعه		
۲۰	نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی بودجه	۳ سری		
۲۱	نقشه و کاتالوگ	۳ سری		
۲۲	هیومیرستات (سنسور رطوبت سنج)	۵ عدد		

توجه :

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



– برگه استاندارد مواد «کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	استپ استارت		۱۵ عدد	
۲	بی متال	با توجه به ظرفیت دستگاه هوارسان	۱۵ عدد	
۳	پشم شیشه	به ضخامت ۱ اینچ	۱ رول	
۴	تایمر تأخیر در وصل		۱۵ عدد	
۵	چک لیست گزارش		۱۵ سری	
۶	عایق فلکسی		۱۰ متر	
۷	فیوز تک فاز	با توجه به ظرفیت دستگاه هوارسان	۱۵ عدد	
۸	فیوز سه راه	با توجه به ظرفیت دستگاه هوارسان	۱۵ عدد	
۹	کنتاکتور	با توجه به ظرفیت دستگاه هوارسان	۵ عدد	
۱۰	کنترل فاز	با توجه به ظرفیت دستگاه هوارسان	۱۵ عدد	
۱۱	لامپ آلارم		۱۵ عدد	
۱۲	لوازم التحریر		۱۵ سری	
۱۳	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	
۱۴	ماسک تنفسی		۳۰ عدد	
۱۵	نوار چسب برق		۱۵ عدد	

توجه :

– مواد به ازاء یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .



– برگه استاندارد ابزار «کنترل، نظارت و ارزیابی تأسیسات مکانیکی و برقی دستگاه هوارسان»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	آچار شلاقی	تا ۲ اینچ	۱ عدد	
۲	آچار فرانسه		۱ عدد	
۳	آوومتر	دیجیتالی	۱ عدد	
۴	پارچه تنظیف		به مقدار لازم	
۵	پیچ گوشتی چهار سو	دست کامل	۱ سری	
۶	پیچ گوشتی دو سو	دست کامل	۱ سری	
۷	تراز		۱ عدد	
۸	تکیه گاه	۱/۲ تا ۲ اینچ	۳ سری	
۹	دستکش ایمنی		۳ عدد	
۱۰	ساعت اندیکاتور		۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۱	شاقول		۱ عدد	
۱۲	عینک ایمنی		۳ عدد	
۱۳	فاز متر		۱ عدد	
۱۴	فلومتر اندازه گیر جریان آب		۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۵	فلومتر اندازه گیر میزان هوا		۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۶	فیلتر تنظیم فواصل کوپلینگ پمپ		۱ عدد	
۱۷	کلاه ایمنی		۳ عدد	
۱۸	ماشین حساب	معمولی	۱ عدد	
۱۹	متر فلزی	۵ متری	۱ عدد	
۲۰	وسایل اندازه گیری میزان صدا		۱ عدد برای هر کارگاه	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	محاسبات تأسیسات ساختمان	سید مجتبی طباطبایی		۱۳۹۲		روزبهان
۲	سیستم های تأسیسات تهویه مطبوع	بهرام خاکپور		۱۳۷۸		واژه آرا
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						

- سایر منابع و محتوای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر
۱	تأسیسات ۷۷	۱۳۷۷	جواد تهرانی			میقات
۲	نکات موثر در تأسیسات مکانیکی ساختمان	۱۳۸۵	داریوش هادی زاده			یاوریان
۳	سیستم های کنترل تأسیسات تهویه مطبوع		بهرام خاکپور			یزدا
۴	سیستم های کنترل تأسیسات حرارتی و برودتی	۱۳۸۹	محمد رضا کریمی نعمت الله اعراییان			بهمن برنا