

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

عنوان آموزش شایستگی

بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی

گروه شغلی

تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۰۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۷/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۰۹-۰۹-۷۱۲۷

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
- سید علی اصغر خوب خصلت؛ Aliy001339@yahoo.com
- 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
- 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
- جواد سرکار پور؛ Daryahar@gmail.com
- مدرس دانشگاه و مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان قم
- طراح و ناظر تأسیسات
- احسان ابوالحسنی؛ 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 بهره وری انرژی ایران
- سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور؛ دفتر طرح و برنامه های درسی

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

دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن: ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی: Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «بهبود سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محمدحسن زربخش	فوق لیسانس	مکانیک	مدیر دفتر آموزش و اطلاع رسانی	۲۷ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۸۸۵۷۹۶۹۰-۲ داخلی ... تلفن همراه : ایمیل : آدرس : شهرک غرب- انتهای دامن- بعد از پل یادگار- پژوهشگاه نیرو- ساختمان ۳۰ اتاقه
۲	سعید امانی	لیسانس	مکانیک- سیالات	مدیر دفتر بهره‌وری انرژی بخش ساختمان	۲۰ سال	تلفن ثابت : ۸۸۵۷۹۶۹۷ تلفن همراه : ایمیل : Saeed-amani@saba.org.ir آدرس : شهرک غرب- انتهای دامن- بعد از پل یادگار- پژوهشگاه نیرو- ساختمان ۳۰ اتاقه
۳	آرش قلمی	فوق لیسانس	مکانیک- تبدیل انرژی	رئیس گروه کارایی انرژی مصارف غیر مولد	۱۵ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۸۸۵۷۹۶۹۰-۲ داخلی ۱۹۰ تلفن همراه : ایمیل : Ghalami@saba.org.ir آدرس : شهرک غرب- انتهای دامن- بعد از پل یادگار- پژوهشگاه نیرو- ساختمان ۳۰ اتاقه
۴	آیدا صیاد جو	لیسانس	برق- الکترونیک	کارشناس انرژی- دفتر ساختمان	۶ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۸۸۵۷۹۶۹۰-۲ داخلی ۱۸۹ تلفن همراه : ایمیل : Sayadjou@saba.org.ir آدرس : شهرک غرب- انتهای دامن- بعد از پل یادگار- پژوهشگاه نیرو- ساختمان ۳۰ اتاقه
۵	محمد مختاری نهال	فوق لیسانس	فیزیک	مسئول گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی	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



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 :

بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

دوره آموزشی «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»، یک شایستگی از شاخه تهویه مطبوع سرمایشی از رشته تأسیسات حوزه صنعت می باشد که از عهده کارهای ۱. بررسی و انتخاب نوع مناسب دستگاه تهویه مطبوع سرمایشی ۲. بررسی و انتخاب محل مناسب نصب سیستم تهویه مطبوع سرمایشی ۳. اجرای الزامات نصب بهینه سیستم تهویه مطبوع سرمایشی ۴. بررسی عملکرد سیستم تهویه مطبوع سرمایشی و ۵. بهبود عملکرد و اجرای روش های تعمیرات و نگهداری در سیستم تهویه مطبوع سرمایشی برمی آید. این شایستگی با حرفه های لوله کش، نصاب، تعمیر کار و ناظران تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی 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 یکی از مجموعه های ذیل

- «لوله کش و نصاب تأسیسات تهویه مطبوع ساختمان»
- «متخصص تأسیسات حرارتی و برودتی (ناپیوسته)»
- «تعمیر کار کولر آبی» بعلاوه «تعمیر کار چیلر تراکمی»
- «تعمیر کار کولر آبی» بعلاوه «تعمیر کار چیلر جذبی»
- «تعمیر کار کولر آبی» بعلاوه «نصب و تعمیر کولرهای گازی پنجره ای و اسپلیت»
- «تعمیر کار چیلر جذبی» بعلاوه «نصب و تعمیر کولرهای گازی پنجره ای و اسپلیت»

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش	:	۵۲	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۲۴	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 تأسیسات حرارتی و برودتی با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط و دارا بودن حداقل رتبه ۳ پروانه اشتغال به کار حرفه مهندسی تأسیسات و مکانیک از سازمان نظام مهندسی کشور بعلاوه دارا بودن گواهینامه «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

- بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی ، بخشی از تأسیسات است که در حین فرآیندهای لوله کشی، نصب، سرویس و نگهداری و تعمیر سیستم ها و دستگاه های تهویه مطبوع سرمایشی یا بعنوان نظارت در مرحله تحویل کار در مقوله های بهبود عملکرد سیستم و رعایت الگوهای صحیح مصرف انرژی کاربرد دارد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

- Optimizing the energy consumption in HVAC systems

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

- مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان
- مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان
- نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی
- نشریه ۱۷۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی
- هندبوک های ASHRAE و استانداردهای وابسته
- لوله کشی، نصب و تعمیر سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی
- تأسیسات هوارسان

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسب 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 «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»

- برگه تحلیل شایستگی

عناصر شایستگی	معیارهای عملکرد
۱- بررسی و انتخاب نوع مناسب و بهینه دستگاه تهویه مطبوع سرمایشی	۱-۱- بررسی و انتخاب دستگاه مناسب با توجه به اقلیم منطقه و شرایط موجود، مقررات و دستورالعمل های شرکت سازنده ۲-۱- بررسی و انتخاب سیستم مناسب با توجه به میزان بار بهینه مورد نیاز براساس مباحث مربوط به مقررات ملی ساختمان و نشریه ۱۲۸ ۳-۱- بررسی و انتخاب دستگاه مناسب با توجه به نوع کاربری فضای مورد نظر براساس مباحث مربوطه مقررات ملی ساختمان و نشریه ۱۲۸
۲- بررسی و انتخاب محل مناسب نصب سیستم تهویه مطبوع سرمایشی	۱-۲- بررسی و انتخاب محل نصب مناسب براساس نقشه و رعایت توصیه ها و دستورالعمل ها به منظور دستیابی به حداکثر کارایی دستگاه ۲-۲- بررسی و انتخاب محل نصب مناسب با توجه به مشخصات فنی توصیه شده براساس استانداردهای مرتبط و دستورالعمل های شرکت سازنده ۳-۲- بررسی و انتخاب محل نصب مناسب با توجه به نقشه های معماری و رعایت الزامات فنی، استانداردهای مرتبط و با رعایت مقررات و حریم قانونی (زیبایی شناسی محیط)
۳- اجرای الزامات نصب بهینه سیستم تهویه مطبوع سرمایشی	۱-۳- بررسی و فراهم سازی شرایط مناسب در محل نصب با در نظر گرفتن معیارهای مصرف بهینه انرژی و حداقل تلفات انرژی براساس رعایت استانداردهای مرتبط، مقررات ملی ساختمان و توصیه نامه ها و دستورالعملهای فنی
۴- بررسی عملکرد سیستم تهویه مطبوع سرمایشی	۱-۴- برآورد میزان کارکرد سیستم از نظر تأمین بار سرمایشی تحویلی ۲-۴- برآورد کارکرد سیستم از نظر مصرف انرژی الکتریکی ۳-۴- برآورد کارایی و بازده سیستم تهویه مطبوع سرمایشی و تعیین وضعیت عملکرد
۵- بهبود عملکرد و اجرای روش های تعمیرات و نگهداری در سیستم تهویه مطبوع سرمایشی	۱-۵- انجام اقدامات اصلاحی براساس برآورد راندمان سیستم تهویه مطبوع سرمایشی ۲-۵- بررسی صحت انجام سرویس و نگهداری دوره ای سیستم با توجه به رعایت الزامات زیست محیطی و بهداشت و ایمنی حرفه ای ۳-۵- بررسی صحت و کیفیت تعمیرات انجام شده از نقطه نظر مصرف بهینه انرژی ۴-۵- تکمیل چک لیست ها و و برگه های گزارش نویسی و تحویل کار (مستندسازی)



استاندارد آموزش شایستگی
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی
	نظری	عملی	جمع	
	۲۴	۲۸	۵۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات:				دانش:
- تابلو برق		۳		- سیستم های نوین سرمایشی و تهویه مطبوع
- توصیه نامه های ساپا (سازمان بهره وری انرژی ایران)		۲		- سیستم کنترل هوشمند سرمایش و تهویه مطبوع
- جداول انتخاب سیستم تهویه مطبوع سرمایشی		۲		- مناطق آب و هوایی و دسته بندی آن ها
- جعبه کمک های اولیه		۳		- جداول انتخاب ظرفیت سرمایشی دستگاه تهویه مطبوع و کاربرد آن براساس زیرفضای مورد نظر و کاربری آن
- رایانه با متعلقات		۳		- مبانی محاسبات بار سرمایشی و تلفات حرارتی ساختمان
- سیستم تهویه مطبوع چیلر تراکمی		۳		- قوانین، مقررات، استانداردها و دستورالعمل های شرکت های سازنده مرتبط با الزامات بهینه سازی مصرف انرژی در جانمایی و نصب دستگاه تهویه مطبوع سرمایشی
- سیستم تهویه مطبوع چیلر جذبی		۳		- قوانین، مقررات، استانداردها و دستورالعمل های شرکت سازنده مرتبط با الزامات بهینه سازی مصرف انرژی در سرویس و نگهداری و تعمیر دستگاه تهویه مطبوع سرمایشی
- سیستم هواساز (بدون گرایش)		۳		- پارامترهای حرارتی (دما و دبی هوا) و تلفات انرژی در سیستم تهویه مطبوع سرمایشی و راهکارهای جلوگیری از آن
- قطعات یدکی سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی		۳		- پارامترهای الکتریکی (ولتاژ، جریان و توان مصرفی)
- کاتالوگ ها و دستورالعمل های شرکت های سازنده برای سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی		۲		- فهرست های واریسی (چک لیست های) سرویس و نگهداری و تعمیر و برگه های گزارش گیری
- کپسول اطفاء حریق		۱.۵		- قانون تملک آپارتمان نشینی
- کتاب قانون کار		۰.۵		
- کمپرسور خلاء و مخزن جمعآوری گاز مبرد		۱		
- کولر آبی پوشالی				مهارت:
- کولر آبی سلولزی مجهز به سیستم های کنترلی		۲		- بررسی و انتخاب نوع و ظرفیت سرمایش سیستم تهویه مطبوع
- کولر گازی ۲ تیکه اسپلیت		۲		- بررسی و انتخاب محل جانمایی و نصب مناسب سیستم تهویه مطبوع سرمایشی
- لباس کار		۲		- محاسبه تلفات انرژی سیستم تهویه مطبوع سرمایشی
- مباحث ۱۴ و ۱۹ مقررات ملی ساختمان		۲		- اندازه گیری و محاسبه مقدار سرمایش خروجی سیستم تهویه مطبوع
- نرم افزار آموزشی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان		۲		- اندازه گیری و محاسبه توان الکتریکی مصرفی سیستم تهویه مطبوع سرمایشی
- نشریات ۱۲۸ و ۱۷۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی بودجه		۳.۵		- اندازه گیری پارامترهای کنترلی سیستم تهویه مطبوع سرمایشی
- نقشه های تأسیسات مکانیکی ساختمان		۴		- محاسبه بازده سیستم تهویه مطبوع سرمایشی
- نقشه های معماری ساختمان		۴		- عیب یابی مکانیکی سیستم و بررسی و انتخاب چگونگی تعمیر یا تعویض قطعات معیوب
- هندبوک های ASHRAE و استانداردهای وابسته		۱.۵		- عیب یابی الکتریکی سیستم و بررسی و انتخاب چگونگی تعمیر یا تعویض قطعات معیوب
- وایت برد		۴		- بررسی و انتخاب سیستم جایگزین با رتبه انرژی بهینه
- وسایل و تجهیزات ایمنی فردی (کلاه ایمنی، عینک ایمنی، دستکش ایمنی و کفش ایمنی)		۲		- جمع آوری اطلاعات و ارائه گزارش فرآیندی
- ویدئو پروژکتور با متعلقات		۱		



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ابزار: - آچار تخت - آچار شلاقی - آچار فرانسه - پاور آنالیزر - پیچ گوشتی چهار سو - پیچ گوشتی دو سو - تراز - جعبه ابزار برقی - جعبه ابزار مکانیکی - دی سنج الکترونیکی - دماسنج الکترونیکی - روغندان - فاز متر - ماشین حساب مهندسی - متر فلزی - مجموعه کامل شارژ گاز مبرد - مولتی متر کلمپی مواد مصرفی: - برگه های گزارش گیری - پارچه نظیف - چک لیست های سرویس و نگهداری و تعمیر - روغن - سایه بان سیستم تهویه مطبوع سرمایشی - عایق حرارتی - قطعات یدکی تابلو برق - گاز مبرد - لوازم التحریر - مائیک وایت برد - نوار تفلون - نوار چسب برق	نگرش : - دقت در انجام محاسبات - ارتقاء دانش فنی در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی - ایجاد بینش و توانایی بهتر در اجرای راهکارهای بهینه سازی مصرف انرژی سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی - ارتقاء کیفیت نصب سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی - برقراری ارتباط موثر با عوامل دخیل در کار و داشتن روحیه کار تیمی و انتقال دانش مورد نیاز برای انتخاب سیستم و بالا بردن بازده حین استفاده از محصول - ایجاد مسئولیت پذیری فردی و داشتن تعهد کاری و دقت در ارائه گزارش کار - به روز رسانی دانش و مهارت فردی			
	ایمنی و بهداشت :			
	رعایت کلیه الزامات برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار - استفاده از تهویه مناسب کارگاهی			
	توجهات زیست محیطی :			
	- جمع آوری ضایعات ناشی از کار - جلوگیری از انتشار گازهای مبرد به محیط زیست - جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست - جلوگیری از نشت روغن به محیط زیست			



برگه استاندارد تجهیزات «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تابلو برق		۵ عدد	
۲	تجهیزات کنترلی سیستم تهویه مطبوع سرمایشی		۱ مجموعه	
۳	توصیه نامه های سابا (سازمان بهره وری انرژی ایران)		۵ سری	
۴	جداول انتخاب سیستم تهویه مطبوع سرمایشی		۵ سری	
۵	جعبه کمک های اولیه		۱ عدد	
۶	رایانه با متعلقات		۱ دستگاه	
۷	سیستم تهویه مطبوع چیلر تراکمی		۱ سیستم	
۸	سیستم تهویه مطبوع چیلر جذبی		۱ سیستم	
۹	سیستم هواساز	بدون سیستم گرمایش	۱ سیستم	
۱۰	قطعات یدکی سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی		۵ سری از هر سیستم	
۱۱	کاتالوگ ها و دستورالعمل های شرکت های سازنده برای سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی		۵ سری	
۱۲	کپسول اطفاء حریق	پودر و گاز	۱ عدد	
۱۳	کپسول اطفاء حریق	CO ₂	۱ عدد	
۱۴	کتاب قانون کار		۱ عدد	
۱۵	کمپرسور خلاء و مخزن جمع آوری گاز مبرد		۵ سری	
۱۶	کولر آبی پوشالی		۱ دستگاه	
۱۷	کولر آبی سلولزی	مجهز به سیستم های کنترلی	۱ دستگاه	
۱۸	کولر گازی ۲ تیکه اسپلیت		۱ سیستم	
۱۹	لباس کار		۱۵ دست	
۲۰	مباحث ۱۴ و ۱۹ مقررات ملی ساختمان		۵ سری	
۲۱	نرم افزار آموزشی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان		۱ سری	
۲۲	نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی بودجه		۵ عدد	
۲۳	نشریه ۱۷۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی بودجه		۵ عدد	
۲۴	نقشه های تأسیسات مکانیکی ساختمان		۵ سری	
۲۵	نقشه های معماری ساختمان		۵ سری	
۲۶	هندبوک های ASHRAE و استانداردهای وابسته		۱ سری	
۲۷	وایت برد		۱ عدد	
۲۸	وسایل و تجهیزات ایمنی فردی (کلاه ایمنی، عینک ایمنی، دستکش ایمنی و کفش ایمنی)		۱۵ سری	
۲۹	ویدئو پروژکتور با متعلقات		۱ دستگاه	

توجه :

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



برگه استاندارد مواد «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	برگه های گزارش گیری		۱۵ سری	
۲	پارچه تنظیف		به مقدار لازم	
۳	چک لیست های سرویس و نگهداری و تعمیر		۱۵ سری	
۴	روغن	۴ لیتری	۱ گالن	
۵	سایه بان سیستم تهویه مطبوع سرمایشی	با نظر مربی	۱ عدد	
۶	عایق حرارتی	نمونه های مختلف	۵ مجموعه	
۷	قطعات یدکی تابلو برق		۵ ست	
۸	کپسول گاز ازت		متناسب با سیستم ها	
۹	گاز مبرد	متناسب با سیستم تهویه مطبوع سرمایشی	۲ برابر تعداد سیستم ها	
۱۰	لوازم التحریر		۱۵ سری	
۱۱	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	
۱۲	نوار تفلون		۵۰ عدد	
۱۳	نوار چسب برق		۱۵ عدد	

برگه استاندارد ابزار «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	آچار تخت	دست کامل	۱ ست	
۲	آچار شلاقی	تا ۲ اینچ	۱ عدد	
۳	آچار فرانسه		۱ عدد	
۴	پاور آنالایزر		۱ عدد	
۵	پیچ گوشتی چهار سو	دست کامل	۱ سری	
۶	پیچ گوشتی دو سو	دست کامل	۱ سری	
۷	تراز		۱ عدد	
۸	جعبه ابزار برقی		۱ عدد	
۹	جعبه ابزار مکانیکی		۱ عدد	
۱۰	دبی سنج الکترونیکی		۱ دستگاه	
۱۱	دماسنج الکترونیکی		۱ دستگاه	
۱۲	روغندان		۱ عدد	
۱۳	فاز متر		۱ عدد	
۱۴	ماشین حساب	مهندسی	۳ عدد	
۱۵	متر فلزی	۵ متری	۱ عدد	
۱۶	مجموعه کامل شارژ گاز مبرد		۱ مجموعه	
۱۷	مولتی متر	کلمپی	۱ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک کارگاه ۱۵ نفری محاسبه شود .

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی»)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولیدکننده
۱	محاسبات تأسیسات ساختمان	سید مجتبی طباطبایی				
۲	مدیریت انرژی ساختمان	سعید امانی عبدالرضا کرباسی محمدعلی شفیعی زاده				
۳	توصیه نامه های سازمان بهره وری انرژی ایران (سابا)					
۴	تأسیسات ۷۷	جواد تهرانی		۱۳۷۷		میقات
۵	طراحی به کمک نرم افزار carrier	محمدعلی صباغی		۱۳۹۲	تهران	انتشارات ستایش



– سایر منابع و محتوای آموزشی (پیشنهادهای گروه تدوین استاندارد «بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات

تهویه مطبوع سرمایشی») علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر
۱	مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان	۱۳۸۶				نشر توسعه ایران
۲	مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان					نشر توسعه ایران
۳	نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی					
۴	نشریه ۱۷۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی					
۵	مرجع کامل تأسیسات	۱۳۹۱	داریوش هادی زاده			نوآور
۶	پروتکل بین المللی اندازه گیری و صحنه گذاری عملکرد (مفاهیم و گزینه های تعیین صرفه جویی های انرژی و آب) - جلد ۱	ژانویه ۲۰۱۲	سازمان ارزیابی کارایی	فراز سجده ای محمد اسلامی فاطمه مولایی		
۷	تأسیسات تبرید صنعتی، طراحی با هدف بهره وری انرژی	۱۳۷۸	از مجموعه BestPractice Guide	سابا	سابا	
۸	راهنمای مهندسی گرمایش و تهویه مطبوع آموزش تأسیسات مکانیکی ساختمان -		محمدرضا سلطاندوست			
۹	کیفیت هوای داخل آموزش تأسیسات مکانیکی ساختمان -		رامین تابان			
۱۰	طبقه بندی تجهیزات و سیستم ها آموزش تأسیسات مکانیکی ساختمان -		محمدرضا سلطاندوست			
۱۱	مراجعات سریع آموزش تأسیسات مکانیکی ساختمان -		محمدرضا سلطاندوست			
۱۲	گرمایش و سرمایش در ساختمان - رویکردی نو		Cengel	کوروش امیر اصلائی		
۱۳	راهنمایی صرفه جویی در مصرف انرژی خانگی		الکس ویلسون، جان موریل	پریسا کاوه		