



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

استاندارد آموزش شایستگی

بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات و تجهیزات در ساختمان با رویکرد مدیریت مصرف انرژی

گروه شغلی

تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۵	۳	۰	۰	۹	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
ISCO-008				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۹/۱۲/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی: ۳۱۱۵۳۰۰۹۰۰۰۰۱۱۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : تاسیسات					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	غلامعلی نجفی	دکتری	مدیریت	مشاور هیأت مدیره انجمن شرکت‌های خدمات انرژی	۴۳ سال
۲	میثم ریاحی	دکتری	نانو تکنولوژی	عضو هیأت مدیره انجمن شرکت‌های خدمات انرژی	۱۸ سال
۳	علی محمد میرشمس	کارشناسی ارشد	مهندسی برق	دبیر هیأت مدیره انجمن شرکت‌های خدمات انرژی	۲۷ سال
۴	تورج بطحایی	کارشناسی	مهندسی مکانیک	عضو هیأت مدیره انجمن شرکت‌های خدمات انرژی	۲۰ سال
۵	نسیم شکاری	کارشناسی ارشد	انرژی و محیط زیست	مدیر پروژه محیط زیست و بهره‌وری انرژی	۲۳ سال
۶	عادل محقق	کارشناسی ارشد	انرژی‌های تجدید پذیر و توسعه پایدار	انجام پروژه‌های مرتبط	۱۵ سال
۷	ندا ترابی	کارشناسی ارشد	مدیریت شهری	فعالیت در حوزه منابع انسانی، آموزش و توسعه	۸ سال
۸	راضیه عباس زاده	کارشناسی	الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی تاسیسات	۱۵ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: rpc@irantvto.ir

تعاریف:

استاندارد شغل:

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش:

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل:

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل:

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

ارزشیابی:

فرآیند جمع‌آوری 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 حرفه‌ای مربیان:

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی:

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش:

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت:

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش:

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی:

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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:	
بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات و تجهیزات در ساختمان با رویکرد مدیریت مصرف انرژی	
شرح استاندارد آموزش شایستگی:	
بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات و تجهیزات در ساختمان با رویکرد مدیریت مصرف انرژی شایستگی است در حوزه تأسیسات که شامل کارهای مدیریت مصرف انرژی در سیستم‌های گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع و روشنایی، بکارگیری تکنولوژی‌های جدید مربوط به مدیریت مصرف انرژی، بهره‌برداری از سیستم‌های مدیریت انرژی و اینترنت اشیا در حوزه سیستم‌های گرمایشی، سرمایشی و روشنایی، تعمیر و نگهداری سیستم‌های گرمایشی با رویکرد مدیریت مصرف انرژی و استاندارد ملی ۱۶۰۰۰ می‌باشد.	
ویژگی‌های کارآموز ورودی:	
حداقل میزان تحصیلات: کاردانی تأسیسات/ برق حداقل توانائی جسمی و ذهنی: سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت‌های پیش‌نیاز: کارور تأسیسات برودتی و گرمایی (کد استاندارد ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۰۵۰۰۰۱) یا سرپرست تأسیسات حرارتی و برودتی (کد استاندارد ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۰۴۰۰۰۱)	
طول دوره آموزش:	
طول دوره آموزش	: ۲۴۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۸۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۲۰ ساعت
- زمان کارورزی	: ۴۰ ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه‌بندی ارزشیابی (به درصد):	
- کتبی:	۶۵٪
- عملی:	۲۵٪
- اخلاق حرفه‌ای:	۱۰٪
صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان:	
کارشناسی رشته‌های مهندسی انرژی، مکانیک، برق، شیمی و مواد با ۵ سال سابقه کار مرتبط	

*** تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی):**

در دنیای کنونی با توجه به روند مصرف انرژی، گرمایش زمین و افزایش انتشار آلاینده های زیست محیطی، توجه به مدیریت مصرف انرژی در ساختمان ها، که بیش از ۳۰٪ مصرف انرژی در کشور را به خود اختصاص داده است، امری بدیهی است. تأثیرگذارترین افراد در این حوزه تکنسین ها و مسئولین بهره برداری و نگهداری تأسیسات خواهند بود. لذا آموزش صحیح ایشان به منظور آشنایی با اصول اولیه مدیریت مصرف انرژی، توانایی بررسی میزان مصرف انرژی یک ساختمان، آشنایی مقدماتی با اصول ممیزی انرژی، آشنایی با تجهیزات راندمان بالا و نحوه استفاده از آنها و همچنین مهارت در بهره برداری و تعمیرات تأسیسات ساختمان با رویکرد بهینه سازی مصرف انرژی امری ضروری است. از این رو ایجاد شایستگی بهره برداری و نگهداری تأسیسات و تجهیزات در ساختمان با رویکرد مدیریت مصرف انرژی در سرپرستان بخش تأسیسات حرارتی و برودتی امری ضروری در جهت جلوگیری از هدررفت منابع انرژی موثر خواهد بود.

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

Operation and Maintenance (O&M) of utilities and equipment in the building with the approach of energy consumption management

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

- کارور تأسیسات برودتی و گرمایی با کد ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۰۵۰۰۰۱
- سرپرست تأسیسات حرارتی و برودتی با کد ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۰۴۰۰۰۱
- سرویس و نگهداری، عیب یابی و رفع عیوب مشعل های تکفاز یک مرحله ای با کد ۷۲۳۳۲۰۰۹۰۰۸۰۰۱۱
- بویلرهای آب گرم و آب داغ با کد ۳۱۳۱۳۰۰۹۰۰۳۰۰۵۱
- نصب شیر برقی تابستانی زمستانی - (تحت کنترل سامانه کنترل هوشمند موتورخانه) با کد ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۰۰۰۰۲۱
- نصب سامانه کنترل هوشمند موتورخانه سرمایشی (چیلر تراکمی) با کد ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۱۲۰۰۱۱
- نصب سامانه کنترل هوشمند موتورخانه گرمایشی (آبگرم) با کد ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۰۰۰۰۳۱
- نصب پانل های خورشیدی با کد ۳۱۳۱۳۰۰۷۰۰۱۰۰۱۱
- بهینه سازی مصرف انرژی الکتریکی مشترکین خانگی با کد ۷۴۱۲۰۰۱۰۰۵۰۰۲۱۱
- بهینه سازی مصرف انرژی الکتریکی مشترکین تجاری با کد ۷۴۱۱۲۰۰۵۰۰۱۰۰۴۱
- بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات تهویه مطبوع سرمایشی با کد ۷۱۲۶۲۰۰۹۰۲۰۰۰۱۱
- مشاور انرژی با کد ۳۱۳۱۳۰۰۷۰۰۹۰۰۰۱

*** 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

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	مدیریت مصرف انرژی در سیستم‌های گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع و روشنایی	۲۸	۲۶	۵۴
۲	بکارگیری تکنولوژی های نوین مدیریت مصرف انرژی	۱۸	۲۸	۴۶
۳	بهره‌برداری از سیستم های مدیریت انرژی و اینترنت اشیا در حوزه سیستم های گرمایشی، سرمایشی و روشنایی	۲۳	۳۴	۵۷
۴	تعمیر و نگهداری سیستم‌های گرمایشی با رویکرد مدیریت مصرف انرژی و استاندارد ملی ۱۶۰۰۰	۱۱	۳۲	۴۳
جمع ساعات		۸۰	۱۲۰	۲۰۰

	زمان آموزش			عنوان: مدیریت مصرف انرژی در سیستم‌های گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع و روشنایی
	جمع	عملی	نظری	
	۵۴	۲۶	۲۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مشعل تک فاز گازی	دانش:			
مشعل تک فاز گازوئیلی				- تعاریف انرژی اولیه، ثانویه و نهایی و ترازنامه انرژی
دیگ چدنی				- مصرف انرژی در ایران و جهان در بخش‌های مختلف
دیگ فولادی				- نحوه محاسبه مصرف و مبلغ در قبض گاز
رادیاتور				- کنتورهای برق اصلی و فرعی و مشخصات آنها- پارامترهای
فن کویل				درج شده بر روی قبوض انرژی برق (میان باری، اوج بار، کم باری، دیماندر، توان اکتیو، توان راکتیو، ضریب بدی مصرف و ...)
پمپ آبگرم چرخشی				- مفاهیم اعیان، عرصه، فضای کنترل شده و کنترل نشده
پمپ آبگرم مصرفی				- استانداردهای معیار مصرف و برچسب انرژی
منبع آبگرم دوجداره				- استانداردهای ملی ۱۴۲۵۴ و ۱۴۲۵۳ و نحوه محاسبه برچسب انرژی ساختمان
منبع آبگرمکویلی ایستاده				- مفاهیم انتقال حرارت هدایتی به منظور محاسبه ضریب انتقال حرارت و شار حرارتی عبوری از جداره‌های ساختمان
چیلر تراکمی				- مباحث و مفاهیم مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان
برج خنک کننده فایبرگلاس				- بارهای حرارتی در طراحی سیستم‌های گرمایش
گیج فشار مایع				- نحوه محاسبه مقدار بار حرارتی موردنیاز برای آب گرم مصرفی
گیج فشار گاز				- مباحث و مفاهیم مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان
لوکس متر				- نحوه انتخاب پمپ سیستم
مولتی متر				
پاورآنالایزر				
دوربین حرارتی				
دماسنج				
رطوبت سنج				
دورسنج				
فلومتر اولتراسونیک پورتال				

	زمان آموزش			عنوان:
	جمع	عملی	نظری	
				مدیریت مصرف انرژی در سیستم‌های گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع و روشنایی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
				- منحنی‌های پمپ و روش‌های بررسی عملکرد پمپ
				- بارهای برودتی در طراحی سیستم‌های سرمایش
				- تاسیسات مرتبط با سیستم‌های سرمایش (انواع چیلرها، هواسازها، فن کویل‌ها، برج‌های خنک‌کن)
				- عملکرد چیلر و محاسبه ضریب عملکرد آن
				- عملکرد برج خنک‌کن و روش‌های بررسی آن
				- مباحث و مفاهیم مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان
				- روش‌های تفکیک مصارف و استخراج مصارف بارز
				- راهکارهای بدون هزینه (راهکارهای بهره‌برداری)
				- راهکارهای با هزینه کم
				- راهکارهای با هزینه متوسط
				- راهکارهای با هزینه زیاد
				- نحوه اولویت‌بندی راهکارها
				- مفهوم NPV، IRR و بازگشت سرمایه و محاسبات اقتصادی
				مهارت:
				- خواندن نقشه‌های تاسیسات برقی، مکانیکی و معماری
				- محاسبه ضریب انتقال حرارت جدار ساختمان
				- محاسبه بار حرارتی و برودتی ساختمان
				- محاسبه مقدار آبگرم مصرفی مورد نیاز و بار حرارتی مربوطه

	زمان آموزش			عنوان: مدیریت مصرف انرژی در سیستم‌های گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع و روشنایی
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت:			
				- انتخاب پمپ، دیگ، چیلر، برج خنک‌کن و هواساز برای ساختمان
				- محاسبه پارامترهای عملکردی دیگ، چیلر، پمپ و برج خنک‌کن
				- اندازه‌گیری دما و رطوبت داخل فضا و بررسی شرایط آسایش
				- بکارگیری دماسنج لیزری و دوربین حرارتی
				- بکارگیری دستگاه دبی‌سنجی با دستگاه اولتراسونیک
				- بکارگیری لوکس‌متری
				- بکارگیری دستگاه دورسنج لیزری
				- بکارگیری دستگاه پاور آنالایزر
				- انجام محاسبات راهکارهایی که نیاز به شبیه‌سازی نرم‌افزاری ندارند و تصمیم‌گیری در رابطه با پارامترهای تاثیرگذار بر روی عملکرد راهکار پیشنهادی
	نگرش:			
	- ارتقای دیدگاه بهینه‌سازی مصرف انرژی			
	- مدیریت انرژی و مدیریت زمان			
	- برقراری ارتباط و دارا بودن روحیه کار تیمی			
	ایمنی و بهداشت:			
	- رعایت الزامات استاندارد ایمنی و عملکرد تجهیزات			
	- بکارگیری نحوه صحیح کاربری تجهیزات و تأسیسات			

	زمان آموزش			عنوان: مدیریت مصرف انرژی در سیستم‌های گرمایش، سرمایش، تهویه مطبوع و روشنایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی:			
				<ul style="list-style-type: none"> - کاهش انتشار آلاینده‌ها - کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای - صرفه جویی در مصرف منابع انرژی ساختمان

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری تکنولوژی های نوین مدیریت مصرف انرژی
	جمع	عملی	نظری	
	۴۶	۲۸	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مشعل تک فاز گازی				دانش:
مشعل تک فاز گازوئیلی				- سیستم‌های آب گرم خورشیدی و معرفی نرم افزار Tsol
دیگ چدنی				- سیستم‌های تولید برق خورشیدی و معرفی نرم افزار
دیگ فولادی				PVsyst
رادیاتور				- سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت و برودت
فن کویل				- سیستم‌های GHP
پمپ آبگرم چرخشی				- سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی از قبیل بانک یخ
پمپ آبگرم مصرفی				- تکنولوژی‌های مرتبط با جدار ساختمان از قبیل شیشه‌های
منبع آبگرم دوجداره				کم‌گسیل و موارد PCM
منبع آبگرم کویلی ایستاده				- انواع مبدل‌های حرارتی مایع-مایع (منبع دوجداره، منبع
چیلر تراکمی				کویلی، مبدل‌های صفحه‌ای و ...) و مبدل‌های حرارتی بخار- آب
برج خنک کننده فایبرگلاس				- نحوه استفاده از اکونومایزر برای لوپ چیلر
گیج فشار مایع				- انواع ترموستات‌ها برای فضاها داخل
گیج فشار گاز				- نحوه بکارگیری درایو برای فن‌های برج خنک‌کن و پمپ‌ها
درایو				- موتورهای راندمان بالا
شیر ترموستاتیک				- تکنولوژی‌های BMS
شیر بالانس				- منابع انبساط باز عایق‌دار
الکتروموتور راندمان بالا				- پرده هوا و توربولاتور
رسوب زدای الکترو				- انواع عایق کاری در موتورخانه
مغناطیسی				
منبع انبساط عایق دار				
انواع عایق‌های حرارتی				
لوله‌ای و صفحه‌ای				

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری تکنولوژی های نوین مدیریت مصرف انرژی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	دانش:			
				- شیر برقی تابستانی- زمستانی و سیستم‌های By-pass
				- انواع روش‌های رسوب‌زدایی
	مهارت:			
				- نصب، راه‌اندازی و نگهداری مبدل‌های صفحه‌ای
				- انجام محاسبات مربوط به بکارگیری درایو برج و پمپ
				- استفاده از سیستم‌های ترموستاتیک
				- نصب، راه‌اندازی و نگهداری موتورهای راندمان بالا
				- نصب، راه‌اندازی و نگهداری انواع درایو
				- نصب، راه‌اندازی و نگهداری منابع انبساط باز عایق‌دار
				- نصب، راه‌اندازی و نگهداری رسوب‌زدای الکترومغناطیسی
	نگرش:			
	- ارتقای روش های بهینه‌سازی مصرف انرژی			
	- مدیریت انرژی و مدیریت زمان			
	- برقراری ارتباط و دارا بودن روحیه کار تیمی			
	ایمنی و بهداشت:			
	- رعایت الزامات استاندارد ایمنی و عملکرد تجهیزات			
	- بکارگیری تسلط به نحوه صحیح کاربری تجهیزات و تأسیسات			
	توجهات زیست محیطی:			
	- کاهش انتشار آلاینده‌ها			
	- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای			

	زمان آموزش			عنوان:
	نظری	عملی	جمع	
	۲۳	۳۴	۵۷	
	بهره‌برداری از سیستم های مدیریت انرژی و اینترنت اشیا در حوزه سیستم های گرمایشی، سرمایشی و روشنایی			
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مشعل تک فاز گازی				دانش:
مشعل تک فاز گازوئیلی				- سیستم های مدیریت انرژی (EMS) و اثر بخشی آن
دیگ چدنی				- کاربردهای اینترنت اشیا در حوزه سیستم های گرمایشی، سرمایشی و روشنایی
دیگ فولادی				- انواع سیستم های روشنایی
رادیاتور				- نحوه طراحی سیستم های روشنایی
فن کویل				- انواع سیستم های هوشمند روشنایی، شناخت تجهیزات و کاربرد آنها
پمپ آبگرم چرخشی				- سامانه های متداول کنترل هوشمند موتورخانه (برای سیستم گرمایشی، چیلرها، هواسازها، پمپ ها و ...)
پمپ آبگرم مصرفی				- متعلقات سامانه های کنترل هوشمند موتورخانه و تجهیزات تحت کنترل در موتورخانه
منبع آبگرم دوجداره				- اثر بخشی عملکرد سامانه ها
منبع آبگرم کویلی ایستاده				- روش کارکرد موتورخانه حرارت مرکزی
چیلر تراکمی				- تجهیزات و ادوات موتورخانه آبگرم
برج خنک کننده فایبرگلاس				- روش کارکرد موتورخانه سرمایش تراکمی
گیج فشار مایع				- تجهیزات و ادوات موتورخانه سرمایش تراکمی
گیج فشار گاز				- لزوم استفاده از سامانه های کنترل هوشمند موتورخانه (گرمایشی - سرمایشی)
سنسور حرارتی				- لزوم استفاده از سامانه کنترل هوشمند فن های برج خنک کن با استفاده از درایو
مودم و نرم افزار پایش آنلاین				
سیستم گرمایش				
قاب سنسور محیط بیرون				
کامپیوتر				
اینترنت				
پنل شماتیک نصب				
ترانس جریان				
مودم و نرم افزار پایش آنلاین				
سیستم سرمایش				
حسگر حضور				
حسگر حرکت				
حسگر روشنایی (فتوسل)				

	زمان آموزش			عنوان:
	جمع	عملی	نظری	
				<p>بهره‌برداری از سیستم های مدیریت انرژی و اینترنت اشیا در حوزه سیستم های گرمایشی، سرمایشی و روشنایی</p>
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<p>دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط</p>			
تایمر نجومی سامانه کنترل روشنایی انواع لامپ				<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - لزوم استفاده از سامانه کنترل هوشمند رادیویی برای پایانه های حرارتی دمنده دار مستقل و مرکزی - نحوه مکان یابی و نصب دستگاهها - نحوه سری کاری برق خروجی های سامانه و تامین برق منبع تغذیه سامانه - موقعیت صحیح نصب سنسورهای حرارتی - نحوه سیم کشی سنسورهای حرارتی - نحوه استفاده از قطب نما - ایرادات احتمالی پیش آمده در سنسورهای حرارتی و لحیم کاری - شرایط فیزیکی، حرارتی، برودتی و کاربردی ساختمان - پارامترهای تنظیمی سامانهها - وضعیت عملکرد صحیح سامانه ها بعد از نصب و رفع عیب - سایت پایش یکپارچه و قابلیت های آن - منوها و نمودار های سایت سامانه های کنترل هوشمند موتورخانه (گرمایشی، چیلر تراکمی، فن برج و هواساز) - روش کنترل آنلاین موتورخانه و ارتباط دو طرفه - کاربردهای مانتیورینگ با ارائه مثال هایی از تشخیص عیوب موتورخانه، دستیابی به حداکثر صرفه جویی و ...

	زمان آموزش			عنوان:
	نظری	عملی	جمع	
				بهره‌برداری از سیستم های مدیریت انرژی و اینترنت اشیا در حوزه سیستم های گرمایشی، سرمایشی و روشنایی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				- مشاهده عملکرد یک نمونه از سیستم های مدیریت انرژی
				- کار با یک نمونه از اینترنت اشیا
				- بررسی و مقایسه پروتکل های مختلف در سیستم های کنترل هوشمند روشنایی
				- برنامه ریزی سیستم DALI
				- بررسی عملکرد سامانه های کنترل هوشمند در موتورخانه
				- کار با منوهای سامانه های کنترل هوشمند
				- بررسی تجهیزات و ادوات موتورخانه
				- بررسی صحت عملکرد پمپ، مشعل، کمپرسورها، فن برج و ...
				- بررسی صحت عملکرد ترموستاتها و دیگر ادوات کنترلی و تنظیم صحیح آنها
				- بررسی صحت عملکرد تابلو برق موتورخانه
				- انتخاب مکان مناسب و نصب سامانه ها
				- سری کاری برق خروجی های سامانه و تامین برق منبع تغذیه سامانه
				- نصب درایو و ارتباط آن با سامانه کنترل هوشمند فن برج و فن های برج خنک کن
				- نصب سنسورهای حرارتی
				- استفاده از قطب نما، دریل و لحیم کاری

	زمان آموزش			عنوان:
	نظری	عملی	جمع	
				بهره‌برداری از سیستم های مدیریت انرژی و اینترنت اشیا در حوزه سیستم های گرمایشی، سرمایشی و روشنایی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	مهارت:			
				- تنظیم پارامترهای سامانه های کنترل هوشمند سیستم گرمایشی، سرمایشی و فن برج
				- بررسی عملکرد صحیح سامانه ها بعد از نصب و رفع عیب
				- ورود به سایت پایش یکپارچه
				- بررسی وضعیت و نمودارهای عملکرد موتورخانه تحت کنترل
				- تغییر تنظیمات موتورخانه از طریق سایت و بالعکس
	نگرش:			
	- مدیریت انرژی و مدیریت زمان			
	- ارتقا، هوشمندسازی و پایش بر خط تأسیسات و آگاهی از مشکلات			
	- برقراری ارتباط و دارا بودن روحیه کار تیمی			
	ایمنی و بهداشت:			
	- کاهش خطر و زمان کار			
	- رعایت الزامات استاندارد ایمنی و عملکرد تجهیزات			
	- بکارگیری ایمن تجهیزات و تأسیسات			
	توجهات زیست محیطی:			
	- کاهش انتشار آلاینده‌ها			
	- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای			

	زمان آموزش			عنوان: تعمیر و نگهداری سیستم‌های گرمایشی با رویکرد مدیریت مصرف انرژی و استاندارد ملی ۱۶۰۰۰
	نظری	عملی	جمع	
	۱۱	۳۲	۴۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مشعل تک فاز گازی				دانش:
مشعل تک فاز گازوئیلی				-خواص فیزیکی و ترموشیمیایی و هیدرودینامیکی سوخت‌ها
دیگ چدنی				-احتراق استوکیومتری، احتراق ناقص، هوای اضافی
دیگ فولادی				-محاسبات احتراق، تلفات دودکش و راندمان سیستم احتراقی
رادیاتور				-احتراق بهینه و ایده آل
فن کویل				-آلاینده‌های احتراق و اثرات آن
پمپ آبگرم چرخشی				-تناسب محفظه احتراق با مشعل و ضرورت جلوگیری از برخورد شعله با بدنه دیگ
پمپ آبگرم مصرفی				
منبع آبگرم دوجداره				
منبع آبگرم کویلی ایستاده				- قطعات و اجزای سیستم گازرسانی استاندارد شامل رگلاتور، کنتورها، فیلترها، بالانسرها (استیبیلایزر)، انواع شیرها (برقی و دستی)، مالتی بلاک (Multi Block)
برج خنک کننده فایبرگلاس				-انواع مشعل و فناوری‌های نوین آن
گیج فشار مایع				- قطعات و اجزای مشعل
گیج فشار گاز				-نحوه تنظیم مشعل‌های خودتنظیم
استند مدل‌ساز مشعل سه فاز				-منحنی مشعل
مبدل‌های حرارتی بر روی دودکش				- انواع دیگ و تجهیزات جانبی دیگ‌ها
انواع دمپر دودکش				- روش‌های باز یافت انرژی مانند استفاده از رکوپراتور و اکونومایزر
دیگ چگالشی				-اصول عملکرد دیگ‌های چگالشی
سنسور اختلاف فشار				-نحوه انجام محاسبات مقدماتی دودکش
دستگاه آنالیز احتراق				

	زمان آموزش			عنوان:
	جمع	عملی	نظری	
				تعمیر و نگهداری سیستم‌های گرمایشی با رویکرد مدیریت مصرف انرژی و استاندارد ملی ۱۶۰۰۰
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
				- اصول و الزامات نصب دودکش (دودکش مشترک و عیب‌یابی دودکش)
				- مکش مجاز دودکش و متعادل‌کننده‌های فشار محفظه احتراق
				- الزامات استاندارد ملی ۱۶۰۰۰
				مهارت:
				- کار با دستگاه آنالیز محصولات احتراق (آنالیزر گاز)
				- بازدید خط سوخت
				- بازرسی خط سوخت و اندازه‌گیری فشار و دبی
				- کار با مشعل و قطعات مشعل
				- نصب، راه‌اندازی و تنظیم مشعل
				- عیب‌یابی، نگهداری و تعمیرات
				- نصب سیستم‌های بازیافت انرژی (استفاده از رکوپراتور و اکونومایزر)
				- بکارگیری دیگ‌های چگالشی
				- نصب انواع دمپر
				- بررسی خط سوخت و مشعل بر اساس استاندارد ملی ۱۶۰۰۰
				- بررسی دیگ بر اساس استاندارد ملی ۱۶۰۰۰
				- بررسی دودکش بر اساس استاندارد ملی ۱۶۰۰۰
				- تنظیم احتراق بر اساس استاندارد ملی ۱۶۰۰۰

	زمان آموزش			عنوان: تعمیر و نگهداری سیستم‌های گرمایشی با رویکرد مدیریت مصرف انرژی و استاندارد ملی ۱۶۰۰۰
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش:
				<ul style="list-style-type: none"> - تعمیر و نگهداری با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی - کاهش استهلاک تجهیزات - مدیریت انرژی و مدیریت زمان - برقراری ارتباط و دارا بودن روحیه کار تیمی
				ایمنی و بهداشت:
				<ul style="list-style-type: none"> - رعایت الزامات استاندارد ملی ۱۶۰۰۰ - رعایت استانداردی ایمنی و عملکرد تجهیزات - بکارگیری ایمن تجهیزات و تأسیسات
				توجهات زیست محیطی:
				<ul style="list-style-type: none"> - کاهش انتشار آلاینده‌ها - کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

ردیف	نام دستگاه	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۱	سنسور حرارتی	دیجیتالی با دقت ۰,۱ درجه	۱۳	
۲	مودم و نرم افزار پایش آنلاین سیستم گرمایش	متناسب با سامانه کنترل هوشمند گرمایش	۱	
۳	قاب سنسور محیط بیرون	ABS	۲	
۴	کامپیوتر	حداقل Ci3 با کلیه لوازم و قطعات جانبی با قابلیت اتصال به اینترنت	۱	
۵	اینترنت	وای فای یا ADSL	۱	
۶	پنل شماتیک نصب	-	۱	
۷	ترانس جریان	مطابق با حداکثر جریان مصرفی تجهیز	۸	
۸	مودم و نرم افزار پایش آنلاین سیستم سرمایش	متناسب با سامانه کنترل هوشمند سرمایش	۱	
۹	چیلر تراکمی، تابلو برق و کنترل و ملحقات (پمپهای آب سرد چرخشی، پمپهای برج خنک کن، فن برج و ...)	۴ تن برودت	۱	
۱۰	انواع لامپ	رشته ای، فلوئورسنت، کم مصرف، LED و ...	۵۰	در انواع توانها و مدلها
۱۱	لوکس متر	با قابلیت اندازه گیری توان	۱	
۱۲	مولتی متر	دیجیتال	۱	
۱۳	حسگر حضور	-	۳	
۱۴	حسگر حرکت	-	۳	
۱۵	حسگر روشنایی	فتوسل	۳	
۱۶	تایمر	نجومی	۳	
۱۷	سامانه کنترل روشنایی	-	۱	
۱۸	پاور آنالایزر	قابلیت اندازه گیری توان اکتیو، راکتیو، ضریب توان و هارمونیک	۱	دارای کلمپ چنگکی
۱۹	دوربین حرارتی	با قابلیت اندازه گیری تا دمای ۲۰۰ درجه سلسیوس	۱	

ردیف	نام دستگاه	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۲۰	دستگاه آنالیز احتراق	قابلیت اندازه گیری دمای دودکش و محیط، غلظت CO، O2، NO، مکش دودکش و قابلیت نصب pitot tube	۱	
۲۱	سنسور اختلاف فشار	برای اندازه گیری اختلاف فشار گاز	۱	
۲۲	دماسنج	از نوع لیزری، تماسی و محیطی با قابلیت ثبت داده ها	۱	
۲۳	رطوبت سنج	با قابلیت ثبت داده ها	۱	
۲۴	دورسنج	لیزری	۱	
۲۵	فلومتر اولتراسونیک پورتال	به منظور اندازه گیری جریان آب	۱	
۲۶	دیگ چگالشی	با ظرفیت ۴۰ کیلووات دارای مشعل مدولار لوله تابشی	۱	
۲۷	درايو	با ظرفیت ۳ kw	۱	
۲۸	شیر ترموستاتیک	-	۳	
۲۹	شیر بالانس	شامل یک ست کامل شیر PICV باسایز 3/4 اینچ همراه کارتریج و سروموتور	۳	
۳۰	الکتروموتور راندمان بالا	با ظرفیت ۳ hp	۱	
۳۱	رسوب زدای الکترو مغناطیسی	در سه سایز مختلف	۳	
۳۲	منبع انبساط عایق دار	۵۰ لیتری	۱	
۳۳	انواع دمپر دودکش	دمپر بارومتریک، دمپر پروانه ای و دمپر موتوری	۳	
۳۴	مبدلهای حرارتی بر روی دودکش	رکوپراتور و اکونومایزر با ظرفیت ۵۰ kw	۲	
۳۵	مبدل صفحه ای	با ظرفیت ۳۰ kw	۱	
۳۶	انواع عایقهای حرارتی لوله ای و صفحه ای	عایق های الاستومری	۱۰ نمونه	
۳۷	گیج فشار مایع	تا فشار ۱۰ بار	۴	
۳۸	گیج فشار گاز	تا فشار ۲۵۰ میلی بار	۴	
۳۹	انرژی متر	شامل دبی سنج اولتراسونیک، سنسورهای دما، سیستم و نرم افزار پایش	۱	

ردیف	نام دستگاه	مشخصات فنی	تعداد	توضیحات
۴۰	استند مدل ساز مشعل سه فاز	شامل کلیه تجهیزات کنترلی مشعل سه فاز و قابلیت ایجاد انواع Fault	۱	
۴۱	مشعل تک فاز گازی	با ظرفیت کمتر از ۳۰۰ kw	۲	
۴۲	مشعل تک فاز گازوئیلی	با ظرفیت کمتر از ۳۰۰ kw	۲	
۴۳	دیگ چدنی	با ظرفیت کمتر از ۳۰۰ kw	۲	
۴۴	دیگ فولادی	با ظرفیت کمتر از ۳۰۰ kw	۲	
۴۵	رادیاتور	آلومینیومی یا فولادی	۲	
۴۶	فن کوئل	با توجه به نیاز سیستم	۲	
۴۷	پمپ آبگرم چرخشی	۱۸۰ W	۱	
۴۸	پمپ آبگرم مصرفی	۸۰ W	۱	
۴۹	منبع آبگرم دوجداره	۱۰۰ Lit	۱	
۵۰	منبع آبگرم کویلی ایستاده	۱۰۰ Lit	۱	
۵۱	چیلر تراکمی	۴ تن برودت	۱	
۵۲	برج خنک کننده فایبرگلاس	با توجه به نیاز سیستم	۱	
۵۳	تخته پاک کن	-	۱	
۵۴	صندلی کارآموز	چوبی	۱۵	
۵۵	صندلی مربی	چرخ دار	۱	
۵۶	میز مربی	با ابعاد ۱*۲ متر	۱	

توجه:

- تجهیزات به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بست کمربندی کوچک	۱۰ Cm	۶ بسته	
۲	بست کمربندی متوسط	۲۰ Cm	۶ بسته	
۳	بست کمربندی بزرگ	۳۰ Cm	۶ بسته	
۴	لنت برق	استاندارد	۶ حلقه	
۵	عایق حرارتی	Aerotape سایز ۳ * ۵ سانتی متر	۳۰ عدد	
۶	کابل برق	۰,۷۵*۲	۲۰ متر	
۷	ترمینال برق	۶ A	۳۰ عدد	
۸	ماژیک تخته وایت برد	در رنگهای مختلف	۱ عدد	از هر رنگ
۹	قلع	استاندارد	۵ رول	
۱۰	روغن قلع	استاندارد	۵ بسته	
۱۱	وارنیش	سایز ۱,۵ و ۴	۱ بسته	از هر کدام
۱۲	دفترچه راهنما	کنترل هوشمند گرمایش - سرمایش (تراکمی) - فن برج	۱۵	از هر کدام
۱۳	بروشور	---	۱۵	
۱۴	گلند پلاستیکی	۲۲ mm	۷۰ عدد	
۱۵	گلند فلزی	۲۲ mm	۴۰	

توجه:

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	سیم چین	معمولی	۱	
۲	فاز متر کوچک	معمولی	۱	
۳	فاز متر بزرگ	معمولی	۱	
۴	انبر دست	معمولی	۱	
۵	قطب نما	معمولی	۱	
۶	پیچ گوشتی	۲ سو و ۴ سو	۱	از هر نوع
۷	دستکش عایق برق	استاندارد	۳ جفت	
۸	کفش عایق برق	استاندارد	۳ جفت	
۹	عینک محافظ	استاندارد	۳ عدد	
۱۰	آمپر متر	قابلیت اندازه گیری حداقل ۲۰ آمپر را داشته باشد	۱	
۱۱	دم باریک	معمولی	۱	
۱۲	تستر فاز	معمولی	۱	
۱۳	چراغ قوه	معمولی	۱	
۱۴	پرس سرسیم	استاندارد	۱	

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.