



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

محاسبه بارهای حرارتی ساختمان

و سیستم های گرمایشی

گروه شغلی

تاسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۵	۳	۰	۰	۹	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۰/۰۱/۱۵

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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۵۳۰۰۹۰۰۰۰۱۲۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : تاسیسات					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	سید نورالدین موسوی	کارشناسی ارشد	مکانیک طراحی اجزا	کارشناس مهارت‌های پیشرفته	۱۵ سال
۲	محمد محرم زاهی	کارشناسی	تکنولوژی تاسیسات حرارتی و برودتی	کارشناس و مربی گروه تاسیسات	۳۰ سال
۳	مسعود نوروزی	کارشناسی	تکنولوژی تاسیسات حرارتی و برودتی	کارشناس و مربی گروه تاسیسات	۱۹ سال
۴	اکبر فولادپنجه	کارشناسی ارشد	مکانیک تبدیل انرژی	کارشناس سازمان ملی استاندارد ناظر پایه یک تاسیسات نظام مهندسی	۱۴ سال
۵	محمدعلی برزگری	دکتری فیزیک	ماده چگال	کارشناس پژوهش و برنامه ریزی	۱۵ سال
۶	راضیه عباس زاده	کارشناسی	برق - الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی تاسیسات	۱۵ سال
۷					
۸					
۹					
۱۰					

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 برنامه ریزی 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، زیست شناسی)، 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:	
محاسبه بارهای حرارتی ساختمان و سیستمهای گرمایشی	
شرح استاندارد آموزش شایستگی:	
محاسبه بارهای حرارتی ساختمان و سیستمهای گرمایشی یکی از شایستگی های رشته تأسیسات می باشد که شامل کارهای تعیین ضریب انتقال حرارت مصالح ساختمانی، محاسبات اتلاف گرمایی و بارهای حرارتی ساختمان، تعیین ضرایب تصحیح در محاسبات اتلاف گرمایی ساختمان، تهیه نمونه برگ محاسباتی بارهای حرارتی ساختمان و انتخاب سیستم گرمایشی مناسب برای ساختمان می باشد. این شایستگی با محاسب سیستم های سرد کننده تبخیری در ساختمان و ممیزی انرژی گرمایشی، سرمایشی و تهویه مطبوع ساختمان در ارتباط است.	
ویژگی های کارآموز ورودی:	
حداقل میزان تحصیلات: کاردانی تأسیسات و مکانیک حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز: ندارد	
طول دوره آموزش:	
طول دوره آموزش	: ۸۴ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۸ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی:	۲۵%
- عملی:	۶۵%
- اخلاق حرفه ای:	۱۰%
صلاحیت های حرفه ای مربیان:	
دارا بودن حداقل مدرک لیسانس مکانیک / تأسیسات / فیزیک کاربردی / مهندسی شیمی و یا مهندسی انرژی با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

این شایستگی شامل محاسبات اتلاف گرمایی و بارهای حرارتی در ساختمان بوده و انتخاب سیستم گرمایشی مناسب با محاسبات بدست آمده انجام می پذیرد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Perform calculation of building thermal loads and heating systems

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

- محاسب سیستم های سرد کننده تبخیری در ساختمان
- ممیزی انرژی گرمایشی، سرمایشی و تهویه مطبوع ساختمان
- تکنسین ممیزی انرژی
- طراح و محاسب دیگ بخار

* 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

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	تعیین ضریب انتقال حرارت مصالح ساختمانی	۸	۱۰	۱۶
۲	محاسبه اتلاف گرمایی و بارهای حرارتی ساختمان	۶	۸	۱۴
۳	تعیین ضرایب تصحیح در محاسبات اتلاف گرمایی ساختمان	۶	۸	۱۴
۴	تهیه نمونه برگ محاسباتی بارهای حرارتی ساختمان	۸	۱۲	۲۰
۵	انتخاب سیستم گرمایشی مناسب برای ساختمان	۸	۱۰	۱۸
	جمع ساعات	۳۶	۴۸	۸۴

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۰	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-لوازم التحریر -تخته وایت برد -پروژکتور -فیلم آموزشی -جدول طرح هوای داخل -جدول طرح هوای خارج - جداول ضریب انتقال حرارت مصالح مختلف ساختمانی				دانش :
				-مفاهیم گرما و حرارت، دما و درجه حرارت
				گرمای ویژه و توان گرمایی، ارزش حرارتی و ظرفیت گرمایی
				-واحدهای سنجش گرما و انرژی
				-انتقال حرارت و روشهای انتقال حرارت
				-شرایط طرح هوای داخل و طرح هوای خارج
				-جدول ضرایب انتقال گرمای اجسام و مصالح ساختمانی
				مهارت :
				-تعیین واحدهای مختلف گرما و انرژی در محاسبات
				- تشخیص حوزه های انتقال حرارت در ساختمان
				-تعیین شرایط طرح هوای داخل و طرح هوای خارج
				-تعیین ضریب انتقال حرارت مصالح بکار رفته در ساختمان
				نگرش :
				- بکارگیری روش انتقال حرارت صحیح در ساختمان
				-توجه و دقت به میزان ضرایب انتقال حرارت مصالح مختلف در ساختمان
			ایمنی و بهداشت :	
			-رعایت اصول ارگونومی و ایمنی در کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت مصرف انرژی	
			- مدیریت پسماند	

	زمان آموزش			عنوان : محاسبه اتلاف گرمایی و بارهای حرارتی ساختمان
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-لوازم التحریر -تخته وایت برد -پروژکتور -فیلم آموزشی -جدول ضریب نفوذ هوا از درزها				دانش :
				-نحوه محاسبه اتلاف گرمایی از دیوارها و درب و پنجره
				-نحوه محاسبه اتلاف گرمایی از سقف و کف متصل به زمین
				-نحوه محاسبه اتلاف گرمایی در اثر نفوذ هوا از درزها
				-نحوه محاسبه اتلاف گرمایی کل در محاسبه بارهای حرارتی
				مهارت :
				-بدست آوردن اتلاف گرمایی جدارها، درب و پنجره، سقف و کف با استفاده از فرمول $Q=AU\Delta T$
				- تعیین مقدار ضریب نفوذ هوا از درزها و بدست آوردن اتلاف گرمایی در اثر نفوذ هوا از درزها
				-بدست آوردن اتلاف گرمایی کل ساختمان
				نگرش :
				-حداقل کردن اتلاف گرمایی ساختمان
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت ارگونومی و اصول ایمنی در کار
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت مصرف انرژی با توجه و دقت در محاسبات اتلاف گرمایی	
			-مدیریت پسماند	

	زمان آموزش			عنوان : تعیین ضرایب تصحیح در محاسبات اتلاف گرمایی ساختمان
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-لوازم التحریر -تخته وایت برد -پروژکتور -فیلم آموزشی -جدول ضریب جهت -جدول ضریب موقعیت -جدول ضریب تناوب -جدول ضریب ارتفاع				دانش :
				-نحوه محاسبه ضریب جهت و موقعیت در ساختمان
				- نحوه محاسبه ضریب تناوب در ساختمان
				- نحوه محاسبه ضریب ارتفاع در ساختمان
				- نحوه محاسبه ضریب کلی تصحیح در ساختمان
				مهارت :
				-تعیین مقدار ضریب جهت و موقعیت در بارهای حرارتی
				-تعیین مقدار ضریب تناوب و ارتفاع در بارهای حرارتی
				-محاسبه کلی مجموع ضرایب تصحیح در ساختمان
				نگرش :
				- توجه به اعمال ضرایب تصحیح در محاسبات بارهای حرارتی ساختمان
				-اعمال ضرایب تصحیح به نحوی که حداقل سازی اتلاف گرمایی موثر باشد
				ایمنی و بهداشت :
			-رعایت اصول ارگونومی	
			-رعایت اصول ایمنی در کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			-مدیریت مصرف انرژی با توجه به اعمال ضرایب تصحیح در محاسبات بار گرمایی	
			-مدیریت پسماند	

	زمان آموزش			عنوان : تهیه نمونه برگ محاسباتی بارهای حرارتی ساختمان
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-لوازم التحریر -تخته وایت برد -پروژکتور -فیلم آموزشی -نمونه برگ محاسباتی بارهای حرارتی ساختمان				دانش :
				-نحوه تکمیل اطلاعات نمونه برگ محاسباتی
				-نحوه اعمال اتلاف گرمایی اجزا مختلف ساختمان
				-نحوه اعمال ضرایب تصحیح در ساختمان
				مهارت :
				-تهیه نمونه برگ محاسبات و اعمال اطلاعات
				-محاسبه اتلاف گرمایی کل ساختمان در نمونه برگ
				-
				-
				نگرش :
				-توجه به انجام دقیق محاسبات در جهت مصرف صحیح انرژی
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول ارگونومی
			-رعایت اصول ایمنی در کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت مصرف انرژی	
			- مدیریت پسماند	

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب سیستم گرمایشی مناسب برای ساختمان
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۰	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
-لوازم التحریر				-انواع سیستمهای گرمایشی در ساختمان
-تخته وایت برد				-تجهیزات و اجزای سیستمهای گرمایشی ساختمان
-پروژکتور				-اجزای سیستمهای تامین آبگرم مصرفی ساختمان
-فیلم آموزشی				-انواع دستگاههای توزیع گرما در ساختمان و کاربرد آنها
-نمونه‌ی سیستمهای گرمایشی و تجهیزات آن				-نحوه تعیین ظرفیت حرارتی دستگاههای گرمایشی
-نمونه‌ی سیستم تامین آبگرم و تجهیزات آن				مهارت :
-نمونه‌ی دستگاههای توزیع گرما				- محاسبه مقدار آبگرم مصرفی و حجم مخزن آبگرم
				-محاسبه سطح گرمایی و توان گرمایی رادیاتورها
				-محاسبه تعداد مناسب رادیاتورها و انتخاب آن
				- تعیین ظرفیت حرارتی سیستم گرمایشی ساختمان
				نگرش :
				-انتخاب سیستم گرمایشی مناسب
				-توجه به راندمان سیستمهای گرمایشی در مصرف بهینه انرژی
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت اصول ایمنی در بازدید از کارگاه سیستمهای گرمایشی
				-رعایت ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				- مدیریت مصرف انرژی
				- مدیریت پسماند

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه یا لپ تاب	P4 با لوازم جانبی مورد نیاز	۱ عدد	
۲	ویدئو پروژکتور	مرغوب	۱ عدد	
۳	پرده ویدئو پروژکتور	ابعاد ۳*۲ متر	۱ عدد	
۴	تخته وایت برد	ابعاد ۱,۵*۲ متر	۱ عدد	
۵	تخته پاک کن	مرغوب	۱ عدد	
۶	صندلی کارآموز	چوبی	۱۵ عدد	
۷	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۸	میز مربی	ابعاد ۲*۱ متر	۱ عدد	
۹	جعبه کمکهای اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۱۰	کپسول اطفاء حریق	پودری و CO2	۱ عدد	
۱۱	جدول شرایط اقلیمی (شرایط دمای طرح داخل و خارج)	آخرین ویرایش کتاب اشری	۱ عدد	
۱۲	جدول ضرایب انتقال حرارت اجسام	آخرین ویرایش کتاب اشری	۱ عدد	
۱۳	پکیج تک مبدل یا دومبدل	با اجزا و متعلقات کامل	۱ عدد	
۱۴	رادیاتور آلومینیومی	۵ پره	۱ عدد	
۱۵	فن کوئل و یونیت هیتر	با اجزا و متعلقات کامل	۱ عدد	
۱۶	دیگ آبگرم	با ظرفیت ۶۵kw	۱ عدد	
۱۷	اجزا شبکه لوله کشی تاسیسات	با کلیه متعلقات	۱ عدد	
۱۸	منبع آبگرم مصرفی کوئلی	۱۰۰ لیتری	۱ عدد	
۱۹	منبع آبگرم دوجداره	۱۰۰ لیتری	۱ عدد	
۲۰	منبع انبساط	تخت	۱ عدد	
۲۱	مبدل حرارتی	مبدل اصلی و ثانویه	۱ عدد	
۲۲	پمپ سیرکولاتور	متناسب با سیستم حرارتی	۱ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماژیک وایت برد	در ۳ رنگ	۲ سری	
۲	لوازم التحریر	متناسب با استفاده	۱ سری	
۳	چک لیست نمونه برگ محاسبات	مطابق با استاندارد	۳ سری	
۴				
۵				

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	جعبه ابزار	معمولی با ابزار کامل	۱ عدد	
۲	سنسورهای حرارتی	گیره ای و مستغرق	۱ عدد	
۳	فلومتر آب مصرفی	متناسب با سیستم تاسیساتی	۱ عدد	
۴	فلو سوئیچ	متناسب با سیستم تاسیساتی	۱ عدد	
۵	مولتی متر	استاندارد	۱ عدد	
۶	بارومتر	استاندارد	۱ عدد	
۷	دماسنج	سطحی	۴ عدد	
۸	ترموستات اتاقی	متناسب با سیستم تاسیساتی	۱ عدد	
۹	سختی گیر	متناسب با سیستم تاسیساتی	۱ عدد	
۱۰	آنالایزر گازهای احتراقی	متناسب با سیستم حرارتی	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.