

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی

گروه شغلی تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۲۰-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۲۰-۰۹-۷۱۲۷

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
 - 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
- موسی جامی؛ mehrdadjami_۵۹@yahoo.com
 - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران
- احسان ابوالحسنی؛ ehsan۰۵۱@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



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی»

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: Khobkheslat@yahoo.co.uk 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: Kor_2011@yahoo.com 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 تلفن همراه : ایمیل: Kiumarsi@mech.sharif.edu 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 تلفن همراه : ایمیل : Mokhtarinahal@gmail.com 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 :

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 .

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:

نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

دوره آموزشی «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی»، یکی از شایستگی های تشکیل دهنده شغل «تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی» در شاخه سرمایه گذاری از رشته تأسیسات در حوزه صنعت می باشد که از عهده کارهای ۱. انجام نیازسنجی سیستم های برودتی ۲. انتخاب سیستم های برودتی ۳. اجرای چیدمان سیستم های برودتی و ۴. تمیز کردن محوطه کار برمی آید. این شایستگی با سایر بخش های مشاغل «تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی» 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 «نقشه خوانی و نقشه کشی و تعیین چیدمان سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی» و «متره و برآورد هزینه کار در تأسیسات»

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش	:	۳۲	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۸	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۲۴	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 طراحی جامدات) یا تأسیسات با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط

- فوق لیسانس مکانیک (تبدیل انرژی) با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط



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

- «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی» یک وظیفه مستقل از فرد «تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی» است که طراحی فضا و محاسبه ظرفیت، انتخاب تجهیزات، شبکه و دستگاه های برودتی، اجرای چیدمان شبکه و دستگاه های برودتی و در نهایت تمیزکاری محوطه کار را برعهده دارد.

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

- Needs Assessment, Select and Implement Lay out in Refrigeration Systems

*** 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
- نقشه خوانی، نقشه کشی و تعیین چیدمان سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی
- متره و برآورد هزینه کار در تأسیسات
- طراحی و پیاده سازی تجهیزات کنترل سیستم های برودتی
- پیاده سازی مدارات فرمان و قدرت برقی در سیستم های برودتی
- پیاده سازی PLC در سیستم های سرمایشی و گرمایشی
- سرویس و نگهداری و تعمیر سردخانه با مبردهای تک عنصری و مرکب
- سرویس و نگهداری و تعمیر سردخانه با مبرد آمونیاک
- سرویس و نگهداری و تعمیر انواع کولرهای گازی
- تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی
- طراح، محاسب و مجری 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 آسب شناسی و سطح سختی کار :**

- | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسب |
| 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 «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی»
- برکه تحلیل شایستگی

معیارهای عملکرد	عنصر شایستگی
۱-۱- نیازسنجی فضای مناسب در ساختمان های مسکونی، اداری و تجاری ۲-۱- انجام محاسبات شبکه سرمایشی بصورت دستی و نرم افزاری با توجه به نیازسنجی انجام شده ۳-۱- انجام محاسبات افت فشار آب سرد و مدارات لوله کشی ۴-۱- انجام محاسبات افزایش حرارت محیط	۱- انجام نیازسنجی سیستم های برودتی
۱-۲- انتخاب تجهیزات و مواد مصرفی براساس شرایط محیط و چیدمان لازم ۲-۲- انتخاب دستگاه مناسب مطابق با نیازسنجی انجام شده برای تأمین فشار شبکه و ظرفیت لازم ۳-۲- انتخاب شبکه لوله کشی برودتی مناسب	۲- انتخاب سیستم های برودتی
۱-۳- اجرای پلان های موقعیت لوله کشی برودتی مطابق با اصول طراحی و الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای ۲-۳- نصب دستگاه های برودتی مطابق با استانداردها و الزامات ایمنی و بهداشت حرفه ای	۳- اجرای چیدمان سیستم های برودتی
۱-۴- تمیزکاری محوطه کار و مرتب کردن مواد، ابزار، وسایل و تجهیزات ۲-۴- تمیزکاری، بررسی، سرویس و نگهداری و انبار کردن ابزار و تجهیزات مطابق با کتابچه های راهنما و تکنیک های محل کار ۳-۴- دستیابی به اطلاعات و تکمیل اسناد (ضمانت نامه و غیره) مطابق با الزامات محل کار	۴- تمیز کردن محوطه کار



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۲۴	۳۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی
تجهیزات: - استانداردهای ملی و بین المللی مرتبط - برنامه ها، پلان ها و مشخصات کار - جعبه کمک های اولیه - چیلر تراکمی - چیلر جذبی - 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 - سردخانه - کپسول آتش نشانی - کولر گازی - لباس و تجهیزات حفاظت فردی - مباحث ساختمان مرتبط - مشخصات و الزامات کار سازمان - مشخصات و دستورالعمل های تولیدکننده - نقشه های شغلی - نمودارها و نقشه های دستی - وایت برد - وسایل کمک آموزشی	۱.۵	۳	۱.۵	دانش : - مباحث، استانداردها و مقررات و کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه مربوط به سیستم های برودتی - انواع نقشه ها در تأسیسات برودتی - فضای مناسب چیدمان تجهیزات سیستم های برودتی با در نظر گرفتن محیط تعمیرات، سرویس های دوره ای و شرایط تهویه مناسب موتورخانه - تجهیزات لازم، سیکل و محل قرار گیری انواع سیستم های برودتی
ابزار: - ماشین حساب معمولی - ماشین حساب مهندسی - وسایل اندازه گیری	۷	۴	۶	مهارت : - خواندن و تفسیر اسناد و انجام هرگونه جابه جایی در طرح ها، نقشه ها و پلان سیستم های برودتی - خواندن و اعمال استانداردها در نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی - انجام اندازه گیری و محاسبات طرح قرار گیری و اجرای چیدمان تجهیزات سیستم های برودتی - بررسی، شناسایی و انتخاب تجهیزات سیستم های برودتی
مواد مصرفی: - انواع اتصالات - انواع لوله ها - قلم و کاغذ (مخصوص نقشه کشی) - لوازم التحریر و کاغذ A4 - ماژیک وایت برد	۷			نگرش : - دقت در رعایت صحیح استانداردها جهت انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی - شناسایی و تعیین نیازهای مشتریان با توجه به شرایط آب و هوایی و دستورالعمل های مورد نیاز در سیستم های برودتی
				ایمنی و بهداشت : - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار با استفاده از لباس کار و تجهیزات ایمنی
				توجهات زیست محیطی : - جمع آوری و دفع صحیح ضایعات ناشی از کار



برگه استاندارد تجهیزات «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی»

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	استاندارد	۵ سری	
۳	جعبه کمک های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۴	چیلر تراکمی	۱۰ تن تبرید	۱ دستگاه	
۵	چیلر جذبی	۵۰ تن تبرید	۱ دستگاه	
۶	دستورالعمل های سازمان ها یا افراد مجاز	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۷	دیاگرام ها و طرح ها	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۸	دیتا پروژکتور با متعلقات	استاندارد	۵ سری	
۹	دیتا شیت های ایمنی مواد	استاندارد	۵ سری	
۱۰	رایانه با متعلقات آن	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۱	الزامات زیست محیطی و بهداشت و ایمنی کار	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۲	سردخانه	با ظرفیت ۱ تن	۱ دستگاه	
۱۳	کپسول آتش نشانی	CO ₂	۱ عدد	
۱۴	کپسول آتش نشانی	پودر و گاز	۱ عدد	
۱۵	کولر گازی	با ظرفیت ۱ تن تبرید	۱ دستگاه	
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	نقشه های شغلی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۱	نمودارها و نقشه های دستی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۲	وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۲۳	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۱۵ سری	

برگه استاندارد مواد «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع اتصالات (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC)	از سایز ۱/۲ تا ۲ اینچ	۱ سری از هر کدام	
۲	انواع لوله ها (نیوپایپ، فلزی، مسی، PVC)	از سایز ۱/۲ تا ۲ اینچ	۱ شاخه از هر کدام	
۳	قلم و کاغذ (مخصوص نقشه کشی)	استاندارد	۱۶ سری	
۴	لوازم التحریر و کاغذ A۴	استاندارد	۱۵ سری	
۵	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	

برگه استاندارد ابزار «نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	جعبه ابزار کامل	استاندارد	۵ سری	
۲	ماشین حساب	معمولی	۱ دستگاه	
۳	ماشین حساب	مهندسی	۱ دستگاه	
۴	وسایل اندازه گیری	استاندارد	۵ سری	

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)

«نیازسنجی، انتخاب و اجرای چیدمان سیستم های برودتی»

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	سیستم های سرمایشی	محمد پیروزمند		۱۳۹۰		برگا
۲	سیستم های هیدرونیك، سرمایش و گرمایش با آب	بهرام خاکپور				

– 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