



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 شغل

سرویس، راه اندازی و عیب یابی چیلرهای تراکمی

گروه شغلی

تاسیسات

کد ملی آموزش شغل

۷	۱	۲	۷	۲	۰	۰	۹	۰	۱	۲	۰	۰	۲	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۱۰/۱۵

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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۷۱۲۷۲۰۰۹۰۱۲۰۰۲۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی تاسیسات					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	سید علی شمندی	فوق لیسانس	تاسیسات حرارتی برودتی	مدرس دانشگاه	۸
۲	داود رضایی	فوق لیسانس	مهندسی مکانیک	مدرس آموزش و پرورش	۸
۳	علیرضا زاده نجار	لیسانس	مهندسی مکانیک	مدرس دانشگاه	۳۰
۴	محمد رضایی	فوق لیسانس	مهندسی مکانیک	مدیر فنی	۲۲
۵	راضیه عباس زاده	لیسانس	الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه‌ریزی درسی تاسیسات	۱۲

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، نیش 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 شغل:	
سرویس، راه اندازی و عیب یابی چیلرهای تراکمی	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
سرویس، راه اندازی و عیب یابی چیلرهای تراکمی شایستگی است در حوزه تاسیسات که شامل کارهای مونتاژ و دیمونتاژ چیلر تراکمی و تحلیل مدار مکانیکی و هیدرولیکی چیلر تراکمی آبی و هوایی، تحلیل مدار فرمان و قدرت چیلر تراکمی در ظرفیت‌های مختلف، عیب‌یابی مکانیکی و الکتریکی چیلرهای تراکمی، راه اندازی، سرویس و اسید شویی چیلرهای تراکمی آبی و هوایی، تنظیم، تست و بکارگیری کنترل کننده های مکانیکی و الکتریکی می باشد.	
ویژگی‌های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم فنی تاسیسات حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت‌های پیش‌نیاز: ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۱۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۶۵ ساعت
- زمان کارورزی	: + ساعت
- زمان پروژه	: + ساعت
بودجه‌بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی: ۲۵٪	
- عملی: ۶۵٪	
- اخلاق حرفه‌ای: ۱۰٪	
صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان :	
فوق دیپلم تاسیسات حرارتی برودتی، تهویه مطبوع، تبرید با حداقل ۵ سال سابقه کار اجرایی در زمینه تعمیر و نگهداری چیلر های تراکمی	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

بررسی عملکرد یک سیکل تبرید از نگاه ترمودینامیک و شناخت سیکل تبرید تراکمی چیلر های آب خنک که دارای کندانسور آبی و هوا خنک است با انواع کمپرسور های رفت و برگشتی و ماریچ ، سرویس و نگهداری و تعمیر انواع چیلر های تراکمی با استفاده از اندازه گیری پارامتر های ترمودینامیکی نظیر دما، فشار، سابکولد و سوپرهیت و نیز معرفی انواع گاز های مبرد و روغن های مورد استفاده در سیستم های تبرید، در حیطه تعریف این استاندارد قرار دارد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی) :

and air cooled maintenance and troubleshooting Refrigeration cycle of water cooled
Chiller

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

-استانداردهای موجود در سامانه

* 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 شغل

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	مونتاز و دمونتاز چیلر تراکمی و تحلیل مدار مکانیکی و هیدرولیکی چیلر تراکمی آبی و هوایی	۱۲	۱۳	۲۵
۲	تحلیل مدار فرمان و قدرت چیلر تراکمی در ظرفیت‌های مختلف	۹	۱۲	۲۱
۳	تنظیم، تست و به کارگیری کنترل کننده های مکانیکی و الکتریکی	۸	۱۱	۱۹
۴	راه اندازی، سرویس و اسیدشویی چیلرهای تراکمی آبی و هوایی	۸	۱۷	۲۵
۵	عیب یابی مکانیکی و الکتریکی چیلرهای تراکمی	۸	۱۲	۲۰
	جمع ساعات	۴۵	۶۵	۱۱۰

	زمان آموزش			عنوان : مونتاژ و دمونتاژ چیلر تراکمی و تحلیل مدار مکانیکی و هیدرولیکی چیلر تراکمی آبی و هوایی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۳	۱۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	دانش:			
- قطعات مکانیک و الکتریکی چیلر تراکمی				- پارامترهای سیکل تبرید (شامل فشار، دما، انتالپی)
- کاتالوگ فنی کارخانه های سازنده چیلر				- قطعات و اجزای چیلر و روش مونتاژ و دمونتاژ
- کلاه و کفش و لباس ایمنی				- مدار مبرد و ترتیب قرار گیری اجزاء (شامل فیلتر درایر، ریسپور، شیربرقی، آکومولاتور، سایت گلاس)
- اچار فرانسسه و پیچ گشتی و اچار شلاقی				- مدار هیدرولیکی تبرید چیلر (سایز بندی و شیب بندی لوله ها، وضعیت ترمودینامیکی مبرد در مدار)
- دستکش ایمنی	مهارت:			
- دستگاه ریکاوری گاز مبرد				- ترسیم سیکل تبرید روی نمودار p-h
- تخته وایت برد				- مونتاژ و دمونتاژ قطعات چیلر های تراکمی
- ماژیک				- تحلیل مدار مبرد و سیال در چیلر تراکمی آب خنک و هوا خنک
- ویدئو پرژکتور				- تحلیل مدار هیدرولیکی تبرید چیلر
- فیلم آموزشی مرتبط	نگرش:			
	- دقت در انجام صحیح کار مطابق با استاندارد و دستورالعمل کارخانه های سازنده			
	- کنترل مدار دستگاه مطابق با نقشه های ارائه شده در کاتالوگ تجهیزات			
	- توجه به اصول مونتاژ و دمونتاژ هر قطعه مطابق کاتالوگ هر قطعه			

	زمان آموزش			عنوان : مونتاز و دمونتاز چیلر تراکمی و تحلیل مدار مکانیکی و هیدرولیکی چیلر تراکمی آبی و هوایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	<p>بهداشت و ایمنی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - پیشگیری از خطرات ناشی از کار با جریان برق - رعایت نکات فردی ایمنی در حین کار - استفاده از ابزار مناسب برای مونتاز و دمونتاز دستگاه بر اساس اصول ایمنی کار با تجهیزات عمومی 			
	<p>توجهات زیست محیطی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول بهداشتی جهت تخلیه ماده مبرد و استفاده از دستگاه ریکاوری مناسب - جمع آوری ضایعات ناشی از کار - مدیریت انرژی 			

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل مدار فرمان و قدرت چیلر تراکمی در ظرفیت‌های مختلف
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۲	۹	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
مدارهای برق قدرت و فرمان				دانش :
قطعات حفاظتی برق تابلو برق				-قطعات حفاظتی و کنترل کننده چیلر (شامل محافظ جان، انواع کنترل فاز، کنتاکتورها، کلید مینیاتوری، شستی های استاپ استارت و کلید های قطع و وصل، کلید کنترل فشار پائین و بالا، کلید کنترل فشار روغن، آنتی فریز و اورلود)
نقشه های plc چیلر تراکمی آبی و هوایی				-انواع مدار های فرمان و نحوه قرار گیری کنترل کننده ها در مدار فرمان (نقشه خوانی)
فاز متر مولتی متر				-نقشه های PLC چیلر تراکمی (شامل منطق کنترل، ورودیها و خروجی های PLC)
اچار و پیچ گشتی				مهارت:
سیم افشان نمره ۱ برای مدار فرمان				-کار با قطعات حفاظتی و کنترلی در مدار برق چیلر
سیم استخوانی نمره ۶ برای مدار قدرت				-اجرای مدار فرمان چیلر تراکمی تک کمپرسوره با ترموستات دومرحله ای
سیم چین و انبردست کابلشو				-تحلیل نقشه PLC چیلر تراکمی
کنترل کننده فشار پائین و بالا				نگرش:
کنترل کننده فشار روغن				- دقت در انجام صحیح کار مطابق با استاندارد
انتی فریز				- نقشه خوانی برق مدار قدرت و فرمان چیلرهای تراکمی آب خنک و هواخنک
فلوسوییچ				-انواع کنترل کننده ها و نحوه عملکرد هریک از آنها
ترموستات				

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل مدار فرمان و قدرت چیلر تراکمی در ظرفیت‌های مختلف
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	بهداشت و ایمنی: - رعایت اصول ایمنی کار با برق - رعایت نکات فردی ایمنی در حین کار - استفاده از دستکش ایمنی - رعایت اصول سیم کشی برق تک فاز و سه فاز - استفاده از فازمتر و ولت متر مناسب در حین کار روی مدار فرمان و قدرت			
	توجهات زیست محیطی: - جمع آوری ضایعات ناشی از کار - نظافت محیط کار بعد از اتمام سیم کشی - مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : تنظیم، تست و بکارگیری کنترل کننده های مکانیکی و الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۹	۱۱	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کنترل کننده های چیلر				دانش :
مانومتر				- نحوه محاسبه دمای تقطیر و تبخیر در چیلرها برای مبردهای مختلف، مشخصات سیال آب و دمای انجماد، دمای کارکرد مجاز تجهیزات، حداقل و حداکثر فشار مبرد و روغن در مبردهای مختلف
پیچ کشتی				
ماژیک				
کنترل کننده فشار پائین و بالا				- سیکل تبرید و محل نصب کنترل کننده ها (شامل کنترل فشار بالا و پائین، کنترل دما، کنترل انتی فریز، کنترل فشار روغن)
کنترل کننده فشار روغن				
انتی فریز				
فلوسوییچ				
ترموستات				
مولتی متر				- فشاردرگازهای مبرد مختلف با توجه به انواع چیلر ها و سیستم های تبرید
گازهای مبرد , R۲۲				مهارت :
R۴۰۷ , R۴۱۰				
اچار فرانسه				- تعیین حداقل و حداکثر رنج تنظیمی در کنترل کننده ها در چیلرهای مختلف
مانیفولد دو قلو				
				- جانمایی محل نصب کنترل کننده ها
				- تنظیم کنترل کننده ها با توجه به نوع چیلر
				نگرش :
				- دقت در انجام صحیح کار مطابق با دستورالعمل ها و کاتالوگ های کارخانه های سازنده چیلر
				- استفاده از کنترل کننده های استاندارد
				- تنظیم فشار و دما روی کنترل کننده های برای چیلر های مختلف با شرایط آب و هوایی متفاوت
				- حصول اطمینان از تنظیم صحیح کنترل کننده ها قبل از تحویل به مشتری

	زمان آموزش			عنوان : تنظیم، تست و بکارگیری کنترل کننده های مکانیکی و الکتریکی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ایمنی کار با جریان الکتریکی - استفاده از دستکش ایمنی - استفاده از لباس کار و کفش ایمنی <p>توجهات زیست محیطی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - جمع آوری ضایعات ناشی از کار - نظافت محیط کار بعد از اتمام کار - مدیریت انرژی 			

	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی، سرویس و اسید شویی چیلرهای تراکمی آبی و هوایی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۷	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
- انواع گازهای مبرد - کاتالوگ دستگاه های مختلف چیلر تراکمی - تجهیزات نشت یابی - اسید htl				-انواع مبرد ها و روغن ها (شامل سازگاری گازها و مبرد های مختلف ، فشار کار گازها در سیستم های مختلف، اصول شارژ گاز و نحوه اتصال شیلنگ و مانیفولد به دستگاه)
- اچار شلاق - اچار فرانسه - نشت یابی الکتریکی				-نحوه تست و نشت یابی، شیوه کار با دستگاه وکیوم (میزان و نحوه وکیوم هر سیکل تبرید، آشنایی با گاز نیتروژن برای تست فشار)
- کف صابون - گار مبرد ۲۲۲				-روش های نشت یابی در چیلرهای مختلف
- گاز مبرد ۲۴۱۰ - گاز مبرد ۲۴۰۷				-انواع و غلظت اسید های مورد استفاده در چیلرهای تراکمی و نحوه اتصال پمپ اسید به مدار
- گیج مانیفولد - کپسول ازت - چیلر تراکمی اب خنک - چیلر تراکمی هواخنک				-شرایط راه اندازی چیلرها(شامل مراحل پیش از راه اندازی، مراحل پس از راه اندازی، کنترل های صورت گرفته حین کار دستگاه و در زمان خاموشی دستگاه چیلر)
	مهارت:			
- مولتی متر کلمپی - کفش ایمنی - عینک ایمنی - دستکش ایمنی - ابزار جوشکاری - سیم جوش مسی - لوله مسی نرم - لوله مسی سخت				-شارژ گاز چیلر تراکمی -تست فشار و وکیوم چیلر تراکمی -نشت یابی چیلر تراکمی -تست فشار با ازت و اسید شویی کندانسور چیلر -راه اندازی چیلر تراکمی آب خنک و هواخنک
	نگرش :			
	- استفاده صحیح از گاز ها و روغن ها و اسید در حین کار - بهره برداری و راه اندازی چیلرهای مختلف در شرایط اب و هوایی مختلف -تست فشار و و کیوم و تحویل سیکل به مشتری بدون وجود هیچ گونه نشتی			

	زمان آموزش			عنوان : راه اندازی، سرویس و اسید شویی چیلرهای تراکمی آبی و هوایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>بهداشت و ایمنی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت اصول ایمنی کار در کارگاه - استفاده از کفش و کلاه و عینک ایمنی در زمان کار با اسید - رعایت اصول ایمنی کار با برق در زمان راه اندازی دستگاه - مصرف شیر پاستوریزه در حین کار با اسید - تهیه مناسب هوای کارگاه در حین کار با اسید - استفاده از پمپ ضد اسید - استفاده از دستکش ضد اسید در حین عملیات اسید شویی 			
	<p>توجهات زیست محیطی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - جمع آوری ضایعات بعد از انجام کار - خنثی نمودن اسید قبل از انتقال به شبکه فاضلاب - مدیریت انرژی 			

	زمان آموزش			عنوان : عیب‌یابی مکانیکی و الکتریکی چیلرهای تراکمی
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۲	۲۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ترمومتر				دانش :
فشارسنج				- پارامترهای ترمودینامیکی (شامل دما، فشار، سابکولد، سوپرهیت) و روش بدست آوردن هریک از آنها
آمپر متر				- نمودار P-H سیکل تبرید
نرم افزار کول پک				- رابطه بین پارامترهای ترمودینامیکی در تحلیل عیوب تبرید و روش اندازه گیری فشار، دما، امپر
ماشین حساب				- انواع کد های عیب در دستگاه های مختلف
فاز متر				- تعاریف توان ، انرژی ، راندمان ، کارمفید ، توان ظاهری، EER و COP
اچار فرانسه				مهارت:
پیچ گشتی				- محاسبه سابکولد و سوپرهیت
مانیفولد				- عیب یابی چیلر تراکمی به کمک تحلیل پارامترهای سوپرهیت، سابکولد، آمپر، فشار و دما
گاز میرد R۲۲				- عیب یابی با استفاده از کد عیوب در چیلر های مختلف
گاز میرد R۴۱۰				- محاسبه ضریب عملکرد COP در چیلر ها
گاز میرد R۴۰۷				- پیدا نمودن عیوب دستگاه از روی قرائت کدهای عیب
لیست کد های عیوب چیلرها				نگرش
کاتالوگ چیلر های کارخانه سازنده				- دقت در انجام صحیح کار مطابق با استاندارد و دستورالعمل کارخانه های سازنده
تخته وایت برد				- کنترل مدار دستگاه مطابق با نقشه های ارائه شده در کاتالوگ تجهیزات
ماژیک				- بدست آوردن توان مصرفی و ضریب عملکرد چیلر های در حال کار و تشریح میزان مصرف انرژی هر دستگاه برای مشتری
ویدئو پرژکتور				

	زمان آموزش			عنوان : عیب‌یابی مکانیکی و الکتریکی چیلرهای تراکمی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	بهداشت و ایمنی: - رعایت اصول ایمنی کار با برق و گازها - تهیه کارگاه در زمان اندازه‌گیری فشار مناسب باشد - استفاده از دستکش، لباس و کفش ایمنی			
	توجهات زیست محیطی: - نظافت کارگاه پس از اتمام کار - مدیریت انرژی - مدیریت پسماند			

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	چیلر تراکمی آب خنک	۳۰ تن تبرید	۲ دستگاه	
۲	چیلر تراکمی هواخنک	۳۰ تن تبرید	۲ دستگاه	
۳	برج خنک کننده	۳۰ تن تبرید	۲ دستگاه	
۴	پمپ	زمینی	۳ عدد	
۵	تابلو برق	سه فاز و تک فاز	۳ عدد	
۶	کنترلر فشار روغن	OPS	۳ عدد	
۷	کنترلر فشار بالا	HPS	۳ عدد	
۸	کنترلر فشار پائین	LPS	۳ عدد	
۹	آنتی فریز	AF	۳ عدد	
۱۰	فلوسوییچ	استاندارد	۳ عدد	
۱۱	نشت یاب مبرد	دیجیتالی	۱ عدد	
۱۲	ترازو دیجیتال	رنج وزن ۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم	۳ عدد	
۱۳	اکسپشن والو	دانفوس	۳ عدد	
۱۴	کمپرسور	روتاری	۱ دستگاه	
۱۵	کمپرسور	اسکرال ۳,۵ تن	۱ دستگاه	
۱۶	کمپرسور پیستونی	دو سیلندر ۳۰ تن	۳ دستگاه	
۱۷	فنکوئل	زمینی	۳ دستگاه	
۱۸	کیسول ازت	۶۰ لیتری	۳ عدد	
۱۹	دیتا پرژکتور	با تجهیزات و مناسب برای کلاس درس	۱ دستگاه	
۲۰	تخته وایت برد	۸۰*۱۵۰ سانتی متر سفید	۱ عدد	
۲۱	رایانه با متعلقات	جهت نصب نرم افزار با تجهیزات	۱ دستگاه	
۲۲	کیسول اطفاء حریق	کامل پودر و گاز یا CO ₂	۲ عدد	
۲۳	میز کار	۱,۵*۲ متر	۱ عدد	
۲۴	وسایل ایمنی و بهداشت حرفه ای	شامل دستکش و عینک و لباس کار	۱۵ سری	
۲۵	آچار شلاقی	شلاقی سایز متوسط	۳ عدد	
۲۶	آچار فرانسه	سایز متوسط	۳ عدد	
۲۷	آمپر متر	۰-۱۰۰۰ امپر	۳ عدد	

توجه :

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

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۸	ترمومتر	-۱۴ تا ۶۰۰ رجه سانتی گراد	۳ عدد	
۲۹	نشت یاب	الکتریکی	۱ عدد	
۳۰	دستگاه جوش اکسی استیلن	اکسی استیلن یا گاز	۱ دستگاه	
۳۱	پمپ و کیوم	CFM	۳ دستگاه	

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	سیم جوش	جنس مس و نقره	۱ بسته	
۲	گاز مبرد R۲۲	فریون ۲۲	۱	
۳	گاز مبرد R۴۱۰	گاز مبرد ۴۱۰ و ۴۰۷	۱	
۴	سیم رشته ای	نمره ۲*۲	۱ کلاف	
۵	کابل برق	کابل ۳*۲,۵	۲۰ متر	
۶	کنتاکتور	کنتاکتور سه فاز ۵۰ امپر	۵ عدد	
۷	کنترل فاز	سه فاز	۳ عدد	
۸	لوله مسی ۶	لوله مسی نرم ضخامت ۰,۸	۱ کلاف	
۹	لوله مسی ۸	لوله مسی نرم ضخامت ۰,۸	۱ کلاف	
۱۰	لوله مسی ۱۰	لوله مسی نرم ضخامت ۰,۸	۱ کلاف	
۱۱	محلول دیسکلر	اسید لوله مسی htl	۳۰ لیتر	
۱۲	دستکش	ضد اسید	۳ جفت	
۱۳	کابلشو	در انواع سایز ها	۱۰ عدد	
۱۴	اتصالات لوله مسی	اتصالات سخت زانو و فیتینگ	۱۰ عدد	
۱۵	نوار چسب	مخصوص برق	۵ عدد	
۱۶	روغن پلی استر	SI , RI	۴ لیتر	
۱۷	روغن معدنی	MO - ۳gs - ۴gs	۴ لیتر	
۱۸	سیم مسی نمره ۱	نمره ۱	۱ کلاف	
۱۹	سیم استخوانی	نمره ۶	۱۰ متر	

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	پیچ گشتی	دو سو و چهار سو	۱ سری	
۲	فازمتر	استاندارد	۱ عدد	
۳	آچار فرانسه	کوچک	۱ عدد	
۴	آچار فرانسه	متوسط	۱ عدد	
۵	آچار شلاقی	متوسط	۱ عدد	
۶	آچار لوله گیر	متوسط	۱ عدد	
۷	سیم چین	استاندارد	۱ عدد	
۸	انبر دست	استاندارد	۳ عدد	
۹	اره	فلزی	۳ عدد	
۱۰	لوله بر مسی	متوسط	۱ عدد	
۱۱	خم کن لوله مسی	در همه سایزها	۱ سری	
۱۲	برقو لوله مسی	مخصوص لوله مسی	۱ عدد	
۱۳	دم باریک	استاندارد	۱ عدد	
۱۴	متر	فلزی	۱ عدد	
۱۵	متر	نواری	۱ عدد	
۱۶	چکش	فولادی	۱ عدد	
۱۷	تیغ کاتر	مرغوب	۱ عدد	
۱۸	جعبه ابزار	متوسط	۱ عدد	
۱۹	دریل	شارژی یا معمولی	۱ عدد	
۲۰	مته	سایزهای مختلف	۱ سری	
۲۱	سنباده	نرم و زبر	۱ عدد	
۲۲	آچار آلن	استاندارد	۱ عدد	
۲۳	آچار تخت	ست کامل	۱ عدد	
۲۴	ترازو	سیک	۱ عدد	

توجه :

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