سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

عنوان شغل

اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

گروه شغلی صنایع شیمیایی

کد ملی شغل

۸۱۳۱-۱۲

تاریخ تدوین استاندارد :

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۶/۱۵ تا تاریخ ۹۵/۶/۱۵

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی :۱۲-۸۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

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 ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com

تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی						
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	جلال بابایی	دکتری	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	استاد دانشگاه	۶ سال	تلفن ثابت :3344276/3414 تلفن همراه : ۰۹۱۴۱۰۱۹۶۶۷ ایمیل : g.babayi@gmail.com آدرس : دانشگاه تبریز
۲	حسین حاجیان	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- گاز	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه : ایمیل : H.hajiyan@yahoo.co آدرس : پتروشیمی تبریز – جاده آذر شهر
۳	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه : ایمیل : vahid_h4132@yahoo.com آدرس : پتروشیمی تبریز – جاده آذر شهر
۴	رضا صابری	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- گاز	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه : ایمیل : reza_saberi@yahoo.com آدرس : پتروشیمی تبریز

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 اهداف 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 .

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 حرفه ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان 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 واخلاق 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 :

ملاحظاتی است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام شغل :
اپراتور ایستگاه کمپرس گاز
شرح شغل
اپراتور ایستگاه کمپرس گاز در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل تجزیه و تحلیل نقشه جانمایی یا Layout ایستگاه تقویت فشار، بهره برداری از کمپرسور های گریز از مرکز ایستگاه تقویت فشار، تجزیه و تحلیل اجزای ساختمان توربین های گازی و کنترل شرایط عملیاتی و نهایتا انجام عملیات سرویس، راه اندازی و خاموش کردن یا Shutdown واحد را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی شاغل در ایستگاه های تقویت فشار و کارکنان صنعت گاز در زمینه فراوری و انتقال گاز از طریق خطول لوله در ارتباط است. اپراتور ایستگاه کمپرس گاز در ارتباط با رئیس شیفت یا head shift ایستگاه تقویت فشار بوده و در آخرین زنجیره شغلی قرار دارد .
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی، گاز **حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل **مهارت های پیش نیاز این استاندارد :** ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۶۰ ساعت **ـ زمان آموزش نظری : ۳۴ ساعت** **ـ زمان آموزش عملی : ۱۰۸ ساعت** **ـ کارورزی : ۱۸ ساعت** **ـ زمان پروژه : - ساعت**
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
آزمون عملی : ۶۵٪ آزمون کتبی عملی : ۲۵٪ اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان
– دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در ایستگاه تقویت فشار گاز

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

عملیات سرویس، راه اندازی و خاموش کردن کمپرسورهای گریز از مرکز و توربین های گازی و سایر تجهیزات ایستگاه تقویت فشار گاز

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

Operator of Compressor Station

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

*** 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 شغل اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار در خطوط لوله
۲	انتخاب نوع کمپرسور ایستگاه تقویت فشار
۳	بهره برداری از ماشین های گرداننده کمپرسور
۴	تحلیل دقیق اجزای توربین گازی جهت تعمیرات
۵	کنترل توربین گازی و ابزار دقیق
۶	تجزیه و تحلیل نقشه جانمایی ایستگاه تقویت فشار
۷	انجام محاسبات ترمودینامیکی مربوط به تراکم گازها و کمپرسورها
۸	بهره برداری از کمپرسورهای گاز در حالت سری
۹	گزارش نویسی
۱۰	
۱۱	
۱۲	

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار در خطوط لوله	**۴**	**۱۰**	**۱۴**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				
– افت فشار در خطوط لوله	۱			– رایانه
• انبساط گاز				– دیتا پروژکتور
• وجود تلفات اصطکاکی				– ماکت واحد تقویت فشار گاز
• تغییر در ارتفاع				
• نوسانات دما				
• تغییر در جریان				
– دلیل تقویت فشار گاز	۳۰ دقیقه			
– محدوده مبنای طراحی دبی جریان گاز	۳۰ دقیقه			
– اصول لوپ نمودن خط لوله	۳۰ دقیقه			
– اصول اضافه کردن ایستگاه تقویت فشار	۳۰ دقیقه			
– پارامترهای تاثیر گذار جهت انتخاب روش تثبیت فشار	۱			
• هزینه های سرمایه گذاری				
• هزینه سوخت				
• آلودگی محیط زیست				
• نگهداری				
• توسعه آتی				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار در خطوط لوله	**نظری**	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– آنالیز عوامل افت فشار در خطوط لوله		۲		
–انجام محاسبات طراحی مبنای محدوده دبی جریان گاز و محدوده فشار		۱		
– تثبیت محدوده فشار در نقطه تحویل		۱		
– انجام محاسبات مربوط به قطر لوله، دبی و افت فشار		۲		
– ارزیابی اقتصادی روش های تثبیت محدوده فشار در محل تحویل		۲		
• لوپ نمودن خط لوله				
• اضافه کردن ایستگاه تقویت فشار				
– آنالیز پارامترهای تاثیر گذار در انتخاب نوع تقویت فشار گاز		۲		
نگرش :				
– کاهش هزینه های مربوط به انتقال گاز از طریق خط لوله				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس کار و کلاه مخصوص در همه حال وقتی که در سایت هستیم.				
توجهات زیست محیطی :				
–				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : انتخاب نوع کمپرسور ایستگاه تقویت فشار	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۴	**۱۰**	**۱۴**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – سه گروه اصلی کمپرسورها • جابجایی مثبت (Positive Displacement) • دینامیکی (Dynamic) • انژکتوری (Injectors) – انواع کمپرسورهای جابجایی مثبت یا جریان متناوب • کمپرسورهای رفت و برگشتی (Reciprocating) • کمپرسورهای چرخشی (Rotary) – انواع کمپرسورهای دینامیکی • کمپرسورهای گریز از مرکز (شعاعی) (Radial Flow or Centrifugal) • کمپرسورهای محوری (Axial Flow) – شاخص های انتخاب نوع کمپرسور • فشار دهش (نسبت فشار) • هد کمپرسور • جریان ورودی • قابلیت اطمینان عملیاتی	۱ ۱ ۱ ۱			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز – کمپرسور گریز از مرکز

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
انتخاب نوع کمپرسور ایستگاه تقویت فشار	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– انتخاب نوع کمپرسور مناسب		۲		
– آنالیز محدوده عملیاتی انواع مختلف کمپرسور بر حسب جریان ورودی و فشار دهش کمپرسور		۲		
– بهره برداری از کمپرسورهای جابجایی مثبت		۳		
– بهره برداری از کمپرسورهای دینامیک		۳		
نگرش :				
– کاهش هزینه های مربوط به دستگاه کمپرسور				
– بهینه سازی ایستگاه تقویت فشار				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس کار و کلاه مخصوص در همه حال وقتی که در سایت هستیم.				
– جلوگیری از ریسک های فیزیکی (مثل صدا و ارتعاش دستگاه کمپرسور) با استفاده از محافظ گوش				
توجهات زیست محیطی :				
–				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : بهره برداری از ماشین های گرداننده کمپرسور	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۳	**۸**	**۱۱**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – گرداننده های کمپرسور • توربین گازی • موتور الکتریکی • توربین بخار • توربین انبساطی – اجزای توربین گازی • ژنراتور گازی • توربین قدرتی آزاد	۱,۵ ۱,۵			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز – کمپرسور گریز از مرکز – توربین گازی
مهارت: – راه اندازی و کنترل توربین گازی – راه اندازی و کنترل موتور الکتریکی – راه اندازی و کنترل توربین بخار – راه اندازی و کنترل توربین انبساطی		۲ ۲ ۲ ۲		

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : بهره برداری از ماشین های گرداننده کمپرسور	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – ایجاد دانش بومی ساخت توربین گازی				
ایمنی و بهداشت: – استفاده از لباس کار و کلاه مخصوص در همه حال وقتی که در سایت هستیم.				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نشر آلاینده های NOx و CO حاصل از بخش احتراق توربین گازی به هوا				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
تحلیل دقیق اجزای توربین گازی جهت تعمیرات	**نظری**	**عملی**	**جمع**	
	۴	**۱۴**	**۱۸**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه
– سیستم مجرای مکش هوا	۳۰ دقیقه			– دیتا پروژکتور
– بخش کمپرسور	۳۰ دقیقه			– ماکت واحد تقویت فشار گاز
– پخشگر	۳۰ دقیقه			– کمپرسور گریز از مرکز
– بخش احتراق	۳۰ دقیقه			– توربین گازی
– بخش توربین	۳۰ دقیقه			
– توربین قدرتی آزاد	۳۰ دقیقه			
– ابزار دقیق و کنترل آلات	۳۰ دقیقه			
– سیستم های کمکی	۳۰ دقیقه			
• سیستم استارت				
• سیستم سوخت				
• سیستم هیدرولیک و روغن کاری				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
تحلیل دقیق اجزای توربین گازی جهت تعمیرات	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– تمیز کردن سیستم مجرای مکش هوا		۲		
– تجهیز دستگاه با سیستم ضدیخ در بخش مجرای مکش		۲		
– تقویت فشار گاز		۲		
– کنترل کمپرسور توربین بخار		۲		
– کنترل فرایند بخش احتراق جهت کاهش آلاینده ها		۲		
• تعیین نسبت سوخت به هوا				
• تعیین دمای بهینه				
– کنترل روتور های توربین		۲		
– کنترل توربین قدرتی آزاد		۲		
نگرش :				
– ایجاد دانش بومی ساخت توربین های گازی				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس کار و کلاه مخصوص در همه حال وقتی که در سایت هستیم.				
توجهات زیست محیطی :				
– جلوگیری از نشر آلاینده های NOx و CO حاصل از بخش احتراق توربین گازی به هوا				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : کنترل توربین گازی و ابزار دقیق	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۴	**۱۸**	**۲۲**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – سیستم کنترل توربین گازی • سیستم اندازه گیری سوخت • رایانه – سنسور سرعت های روتور – سنسور دمای گاز خروجی – سنسور لرزش – سنسور دمای یاتاقان – سنسور فشار – سنسور دمای روغن روانکاری	۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز – کمپرسور گریز از مرکز – توربین گازی – دماسنج – فشار سنج – صفحه اریفیس – دستگاه آنالیزور گازهای احترقی – رطوبت سنج محیطی
مهارت : – تجزیه و تحلیل داده های ارسالی از سنسور به یارانه – انجام محاسبات ضروری برای راهبری توربین گازی در نقطه تنظیم مورد نظر یا Set Point – کنترل توان خروجی توربین گازی از طریق وضعیت یک شیر اندازه گیری سوخت – کنترل سرعت های روتور – کنترل دمای گاز خروجی – کنترل لرزش توربین گازی – کنترل دمای یاتاقان – کنترل فشار – کنترل دمای روغن روانکاری		۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲		

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : کنترل توربین گازی و ابزار دقیق	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – درست انجام دادن کار				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس کار و کلاه مخصوص در همه حال وقتی که در سایت هستیم.				
توجهات زیست محیطی : –				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل نقشه جانمایی ایستگاه تقویت فشار	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۶	**۱۸**	**۲۴**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – نقشه جانمایی (Layout) ایستگاه – تجهیزات و لوله کشی مشترک در هر دو ایستگاه رفت و برگشتی و گریز از مرکز – تجهیزات و تاسیسات موجود جهت راهبری ایستگاه • سیستم کاهش فشار گاز جهت گاز مصرفی توربین ها و مصرف کنندگان جانبی(شیرهای فشارشکن و هیترهای لازم) • تاسیسات تولید برق (دیزل ژنراتور یا توربوژنراتور) یا دریافت برق از شبکهٔ سراسری (ترانسفورماتور) • سیستم تولید هوای فشرده و ابزاردقیق (کمپرسورهای هوا و خشک کن های هو ا) • سیستم کاهش فشار گاز جهت استفاده بجای هوای فشرده • مبدل های حرارتی (معمولاً هوایی) جهت خنک کاری روغن توربین گاز و کمپرسور • تجهیزات لازم جهت ارسال و دریافت pig • سیستم مشعل (Flare) • چاله سوخت (burn Pit). – شیر ناحیه مکش – شیر ناحیه دهش – شیر بارگیری ایستگاه – فیلتر گاز سوخت – خط کنار گذر یا Bypass با شیر یک طرفه – شیر اطمینان یا Safety valve – شیر تخلیه یا Purge	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱,۵ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز – کمپرسور گریز از مرکز – توربین گازی

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
تجزیه و تحلیل نقشه جانمایی ایستگاه تقویت فشار				
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– آنالیز Layout ایستگاه تقویت فشار گاز		۲		
– Line up خطوط لوله		۲		
– راهبری ایستگاه تقویت فشار		۲		
– پاکسازی و تحت فشار قرار دادن لوله کشی ایستگاه تقویت فشار		۲		
– مراقبت از کمپرسورها در مقابل مواد آلوده کننده جامد و مایع		۲		
– پاکسازی کمپرسور با استفاده از شیر تخلیه		۲		
– آماده سازی کمپرسور برای عملیات		۲		
– باربرداری کمپرسور در حین راه اندازی یا توقف		۲		
– جلوگیری از سرج یا تغییر ولتاژ ناگهانی (Surge) کمپرسورهای دینامیکی در حین عملیات		۲		
نگرش :				
– استفاده از حداکثر قوانین و مقررات کاربردی مانند کلیه مقررات CSAZ - 148 و استانداردها				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس کار در همه حال تا زمانی که در سایت هستیم.				
– آموزش و اطلاع رسانی (استفاده از علایم ایمنی، پوسترهای ایمنی، سیستم های انجام کار)				
– جلوگیری از بیماری های شغلی ، بیماری های شغلی : به اختلالات جسمی یا روحی اتلاق می شود که به دلیل شغل فرد بوجود می آید یا با شغل فرد تشدید شده است. چنین شرایطی ممکن است با انجام یک فعالیت خاص توسط فرد یا فعالیت سایر افراد در محیط کار بوجود آید.				
– جلوگیری از حادثه ، حادثه هر نوع رخداد برنامه ریزی نشده می باشد که باعث آسیب یا بیماری افراد می شود و یا باعث تخریب و از دست رفتن سرمایه، کارخانه، مواد و محیط زیست می گردد و یا باعث از بین رفتن فرصت های شغلی می گردد.				
توجهات زیست محیطی :				
–				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : انجام محاسبات ترمودینامیکی مربوط به تراکم گازها و کمپرسورها	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۴	**۱۴**	**۱۸**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – اصول تراکم گاز طبیعی • ایزوترمال • آدیاباتیک قابل برگشت (ایزنتروپیک) • پلی تروپیک – روابط ترمودینامیکی – ضریب تراکم پذیری – نسبت تراکم – تغییر دما در تراکم آدیاباتیک گاز – هد کمپرسور و توان (اسب بخار) – نمودار انتالپی / انتروپی (نمودار مولیر) – منحنی عملکرد کمپرسور گریز از مرکز	۱ ۳۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز – کمپرسور گریز از مرکز – توربین گازی

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : انجام محاسبات ترمودینامیکی مربوط به تراکم گازها و کمپرسورها	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – تحلیل تراکم ایزوترمال گاز – تحلیل تراکم گاز بصورت آدیاباتیک قابل برگشت (ایزنتروپیک) – تحلیل تراکم پلی تروپیک گاز – محاسبه بازده حرارتی تراکم – محاسبه نسبت تراکم – محاسبه توان ، توان مفید و هد کمپرسور – آنالیز ارتباط بین جریان، هد، توان و سرعت دورانی در کمپرسورهای گازی گریز از مرکز		۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲		
نگرش : – تولید علم و توجه به ارتباط بین صنعت و دانش در زمینه ساخت کمپرسورها				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس کار در همه حال تا زمانی که در سایت هستیم. – آموزش و اطلاع رسانی (استفاده از علایم ایمنی، پوسترهای ایمنی، سیستم های انجام کار) – جلوگیری از بیماری های شغلی ، بیماری های شغلی : به اختلالات جسمی یا روحی اتلاق می شود که به دلیل شغل فرد بوجود می آید یا با شغل فرد تشدید شده است. چنین شرایطی ممکن است با انجام یک فعالیت خاص توسط فرد یا فعالیت سایر افراد در محیط کار بوجود آید. – جلوگیری از حادثه ، حادثه هر نوع رخداد برنامه ریزی نشده می باشد که باعث آسیب یا بیماری افراد می شود و یا باعث تخریب و از دست رفتن سرمایه، کارخانه، مواد و محیط زیست می گردد و یا باعث از بین رفتن فرصت های شغلی می گردد.				
توجهات زیست محیطی : –				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : بهره برداری از کمپرسورهای گاز در حالت سری	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۳	**۸**	**۱۱**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – قاعده سرانگشتی نیاز به چند کمپرسور گاز در حالت سری • محدودیت نسبت تراکم ۶ • محدودیت دمای 300 F – تئوری نسبت های تراکم یکسان برای کمپرسورهای گازی در حالت سری – قاعده تساوی نسبت های تراکم برای بیش از دو کمپرسور در حالت سری – اثر افت فشار خنک کننده میانی بر نسبت تراکم – تاثیر نوسانات جریان در کمپرسورهای چند مرحله ای	۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز – کمپرسور گریز از مرکز – توربین گازی
مهارت : – برآورد نیاز به چند کمپرسور سری جهت رسیدن به فشار دهش مورد نیاز با توجه به محدودیت های تراکم و محدودیت های دما – تجزیه و تحلیل تئوری نسبت های تراکم یکسان برای کمپرسورهای گازی در حالت سری – محاسبه اثر افت فشار خنک کننده میانی بر نسبت تراکم – آنالیز تاثیر تلفات ایستگاه تقویت فشار بر نسبت تراکم کمپرسورهای گریز از مرکز و رفت و بر گشتی		۲ ۲ ۲ ۲		

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : بهره برداری از کمپرسورهای گاز در حالت سری	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – تامین گاز مصرفی با فشار مورد نظر در محل				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس کار و کلاه مخصوص در همه حال وقتی که در سایت هستیم.				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نشر آلاینده های زیست محیطی مثل CO و NOx با بهینه کردن دمای احتراق محفظه احتراق توربین				

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : گزارش نویسی	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۲	**۸**	**۱۰**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – اقسام گزارش • گزارش کتبی • گزارش شفاهی – معیارهای انتخاب روش مناسب • خواست گزارشخواه • هزینه • زمان • امکانات • ثبت و بایگانی	۱ ۱			– رایانه – دیتا پروژکتور
مهارت : – تهیه گزارش در مورد انواع کمپرسورهای مورد استفاده در ایستگاه تقویت فشار گاز تهیه گزارش در مورد توربین های گازی مورد استفاده در ایستگاه تقویت فشار گاز – مقایسه مزایا و معایب اقسام تهیه گزارش – تهیه گزارش یک ایستگاه تقویت فشار		۲ ۲ ۲ ۲		

استاندارد آموزش اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : گزارش نویسی	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – تهیه گزارش کار برای مسئول زیربط				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از پخش آلاینده های NOx و CO در هوا				

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۲ گیگابایت رم	یک دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۴	کمپرسور	گریز از مرکز	یک دستگاه	
۵	توربین	گازی	یک دستگاه	
۶	ماکت واحد تقویت فشار گاز		یک دستگاه	
۷				
۸				
۹				
۱۰				

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 ۲ ۳				

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	میز و صندلی	با روکش معمولی	۱ عدد هر نفر	جهت تعیین دمای جریان های خوراک و هوای ورودی و خروجی
۲	دماسنج	تشعشعی	یک عدد برای هر گروه	
۳	فشار سنج	بوردون گیج با محدوده فشار اتمسفریک (یک تا ده بار)	یک عدد برای هر گروه	
۴	فلومتر	اریفیس	یک عدد برای هر گروه	
۵	رطوبت سنج محیطی	تجاری	یک عدد برای هر گروه	
۶	دستگاه آنالیزور گازهای احترقی	GC	یک عدد	
۷	دستکش	صنعتی از جنس لاتکس	۱ عدد هر نفر	
۸	محافظ گوش	پلاگ گوش	۱ عدد هر نفر	
۹	لباس کار	پنبه و پشم تصفیه شده	۱ عدد هر نفر	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مولف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱ ۲ ۳	Pipeline Design & Construction: A Practical Approach, Chapter 4	Mohitpour	-	2003	USA	Amer Society of Mechanical

– سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مولف / مولفین	مترجم/ مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱ ۲ ۳							

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.