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/ تکنسین توزیع گاز

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی شغل

۸۱۳۱-۱۳

تاریخ تدوین استاندارد :

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۰۶/۱۵ تا تاریخ ۹۵/۰۶/۱۵

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

کد ملی تعیین شغل / شایستگی : ۱۳-۸۱۳۱

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

پتروشیمی تبریز

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

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/ تکنسین توزیع گاز
شرح شغل
اپراتور / تکنسین توزیع گاز در حوزه ی صنایع شیمیایی و گاز بوده و شایستگی هایی از قبیل، تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله، سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار شامل کمپرسور گریز از مرکز و توربین گازی، تقلیل فشار توسط رگلاتور های فشار شکن و بودار کردن گاز در در ایستگاه C.G.S (City Gate Station) و نهایتا تقلیل فشار در ایستگاه کوچکتر T.B.S (Town Boaraer Station) جهت رسیدن گاز به مصرف کنندگان ناحیه کم فشار صنعتی و خانگی را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی و گاز و کارشناسان مرتبط با بهره برداری از ایستگاههای تقویت و تقلیل فشار گاز در ارتباط است. اپراتور / تکنسین توزیع گاز در ارتباط با رئیس شیفت یا head shift ایستگاه تقویت فشار بوده و در آخرین زنجیره شغلی قرار دارد و بصورت دوره ای با اپراتور /تکنسین بعدی جایگزین می شود.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی، گاز یا مکانیک سیالات **حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل **مهارت های پیش نیاز این استاندارد :** ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۷۰ ساعت **ـ زمان آموزش نظری : ۳۸ ساعت** **ـ زمان آموزش عملی : ۱۱۷ ساعت** **ـ کارورزی : ۱۵ 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 صنعت گاز

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

سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار جهت جلوگیری از کاهش افت فشار در خطوط انتقال گاز و سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقلیل فشار (CGS و TBS) جهت رسیدن گاز به مصرف کنندگان ناحیه کم فشار صنعتی و خانگی

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

Operator / Technician of Gas Distribution

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

اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

*** 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 / تکنسین توزیع گاز

– شایستگی های

ردیف	توانایی ها
۱	تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله
۲	سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار
۳	بهره برداری از کمپرسور های گریز از مرکز یا شعاعی (Radial Flow or Centrifugal)
۴	بهره برداری از توربین گازی (Gas Turbine)
۵	سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقلیل فشار (مانیتورینگ ایستگاه های C.G.S)
۶	عملیات نگهداری و تعمیرات انواع شیرآلات و فلنج موجود در شبکه توزیع گاز کشور
۷	کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل ایستگاه تقلیل فشار
۸	اندازه گیری فشار با بوردون (Bourdon Pressure gauge) در شبکه گاز رسانی
۹	سنجش جریان به وسیله اریفیس ها در شبکه گازرسانی
۱۰	تهیه گزارش برای سرپرست شیفت واحد (head shift)
۱۱	
۱۲	

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله	**نظری**	**عملی**	**جمع**	
	۴	**۱۰**	**۱۴**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه
– افت فشار در خطوط لوله	۱			– دیتا پروژکتور
• انبساط گاز				
• وجود تلفات اصطکاکی				
• تغییر در ارتفاع				
• نوسانات دما				
• تغییر در جریان				
– 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 و هزینه سوخت				
• آلودگی محیط زیست				
• نگهداری				
• توسعه آتی				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز 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		
– محاسبات طراحی مبنای محدوده دبی جریان گاز و محدوده فشار		۱		
– تثبیت محدوده فشار در نقطه تحویل		۱		
– محاسبات مربوط به قطر لوله، دبی و افت فشار		۲		
– ارزیابی اقتصادی روش های تثبیت محدوده فشار در محل تحویل • لوپ نمودن خط لوله • اضافه کردن ایستگاه تقویت فشار		۲		
– آنالیز پارامترهای تاثیر گذار در انتخاب نوع تقویت فشار گاز		۲		
نگرش :				
– کاهش هزینه های مربوط به انتقال گاز از طریق خط لوله				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس کار و کلاه مخصوص در همه حال وقتی که در سایت هستیم. – تعیین مخاطرات و سطوح مختلف آسیب ها ، انواع آتش شامل آتش فورانی (jet fire) ، آتش ناگهانی (flash fire) ،انفجار ابر گاز و سطوح مختلف آسیبهای ناشی از ایجاد هر یک از این آتشها و دیگر موارد مرتبط				
توجهات زیست محیطی : – در تمام گازهای طبیعی مقداری ناخالصی وجود دارد. این ناخالصی ها عبارتند از گوگرد، بوتان و سایر مواد شیمیایی. سوختن این ناخالصی ها باعث آلودگی هوا می شود. میزان آلودگی که از سوختن گاز طبیعی حاصل می شود به مراتب از میزان آلودگی ناشی از احتراق سوخت های فسیلی"پیچیده" تر، مانند بنزین، کمتر است				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار	**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 ایستگاه کمپرسور 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 ۳۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار	نظری	عملی	جمع	
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 :				
– مدیریت شبکه با بهینه سازی ایستگاه تقویت فشار				
ایمنی و بهداشت :				
– وجود کپسول آتش نشانی در محل				
– آموزش و اطلاع رسانی (استفاده از علایم ایمنی، پوسترهای ایمنی، سیستم های انجام کار)				
توجهات زیست محیطی :				
– جلوگیری از پخش آلاینده های NOx و CO در هوا				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
بهره برداری از کمپرسور های گریز از مرکز یا شعاعی (Radial Flow or Centrifugal)	**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

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
بهره برداری از کمپرسور های گریز از مرکز یا شعاعی (Radial Flow or Centrifugal)	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – انتخاب نوع کمپرسور مناسب – آنالیز محدوده عملیاتی انواع مختلف کمپرسور بر حسب جریان ورودی و فشار دهش کمپرسور – بهره برداری از کمپرسورهای جابجایی مثبت – بهره برداری از کمپرسورهای دینامیک		۲ ۲ ۳ ۳		
نگرش : – کاهش هزینه های مربوط به دستگاه کمپرسور				
ایمنی و بهداشت : – تعیین مخاطرات و سطوح مختلف آسیب ها ، انواع آتش شامل آتش فورانی (jet fire) ، آتش ناگهانی (flash fire) ،انفجار ابر گاز و سطوح مختلف آسیبهای ناشی از ایجاد هر یک از این آتشها – استفاده از لباس کار مخصوص – استفاده از پلاگ گوش جهت جلوگیری از آلودگی صوتی کار کمپرسورها موقع بازدید از سایت				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نشت گاز به محیط				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : بهره برداری از توربین گازی (Gas Turbine)	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۷	**۱۶**	**۲۳**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				
– گرداننده های کمپرسور	۳۰ دقیقه			– 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			– دماسنج
– توربین قدرتی آزاد	۳۰ دقیقه			– فشار سنج
– ابزار دقیق و کنترل آلات	۳۰ دقیقه			– صفحه اریفیس
– سیستم های کمکی				– دستگاه آنالیزور گازهای احترقی
• سیستم استارت				– رطوبت سنج محیطی
• سیستم سوخت	۳۰ دقیقه			
• سیستم هیدرولیک و روغن کاری				
– سیستم کنترل توربین گازی				
• سیستم اندازه گیری سوخت	۲۰ دقیقه			
• رایانه	۲۰ دقیقه			
– سنسور سرعت های روتور	۲۰ دقیقه			
– سنسور دمای گاز خروجی	۲۰ دقیقه			
– سنسور لرزش	۲۰ دقیقه			
– سنسور دمای یاتاقان	۲۰ دقیقه			
– سنسور فشار	۲۰ دقیقه			
– سنسور دمای روغن روانکاری				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : بهره برداری از توربین گازی (Gas Turbine)	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – راه اندازی و کنترل توربین گازی – کنترل کمپرسور توربین بخار – کنترل فرایند بخش احتراق جهت کاهش آلاینده ها • تعیین نسبت سوخت به هوا • تعیین دمای بهینه – کنترل روتور های توربین – کنترل توربین قدرتی آزاد – تجزیه و تحلیل داده های ارسالی از سنسور به یارانه – 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 ۱ ۲ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : بهره برداری از توربین گازی (Gas Turbine)	**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 : – موجود بودن کپسول آتش نشانی در سایت – استفاده از لباس کار مخصوص				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نشر آلاینده های NOx و CO حاصل از بخش احتراق توربین گازی به هوا				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقلیل فشار (مانیتورینگ ایستگاه های C.G.S)	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۳	**۱۵**	**۱۸**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – ایستگاه تقلیل فشار • ایستگاههای برون شهری(CGS) • ایستگاههای درون شهری(TBS) – بنای ایستگاه تقلیل فشار بر اساس • نیاز مصرف کننده • اینکه عمده تمرکز مصرف در کجاست • اینکه ایستگاه را در کجا می توان احداث کرد – لیست تجهیزات و ادوات ایستگاه CGS ۱فیلترها ۲.رگلاتورها ۳. شیر های اطمینان و شیر های قطع کننده ۴. کنتور ۵. ادرایزر(بودار کننده) ۶.هیتر(گرمکن) ۷.فشارسنج و ترمومتر ۸. ادوات الکترونیکی ۹. ادوات قسمت حفاظت کاتدیک ۱۰.شیرهای معمولی و فلنج ها – سیستم کنترل و مانیتورینگ برای واحدهای تقلیل فشار	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۱			– رایانه – دیتا پروژکتور – دستگاه تقلیل فشار

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقلیل فشار (مانیتورینگ ایستگاه های C.G.S)	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– کنترل ایستگاه های تقلیل فشار		۲		
– بهره برداری از تجهیزات ایستگاه CGS		۲		
– بودار کردن گاز طبیعی در واحد ادرایزر CGS		۲		
– کنترل هیتر های گازی در ایستگاه تقلیل فشار گاز		۱		
– تشریح سامانه جامع کنترل و مانیتورینگ ایستگاه های تقلیل فشار گاز از راه دور		۱		
– کنترل اتوماتیک هیتر و جلوگیری از نشت و انفجار گاز		۱		
– بستن یا باز کردن شیرهای نصب شده بر خطوط لوله گاز عبوری از ایستگاه و خارج نمودن ایستگاه از مدار		۱		
– کنترل لحظه به لحظه داده ها و پارامترهای عملیاتی همچون فشار، دما، جریان گاز (کنتور) سطح مایعات هیتر و ادورایزر، پر کردن خودکار ادوررایز		۱		
– کنترل پایداری شبکه در مواقع اوج مصرف		۱		
– کنترل مقدار بودار کننده و اخطاردر صورت پایین آمدن سطح آن		۱		
– تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه		۱		
– تشخیص خرابی فیلترها		۱		

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقلیل فشار (مانیتورینگ ایستگاه های C.G.S)	**نظری**	**عملی**	**جمع**	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط	**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – تهیه نرم افزار ملی در زمینه تحلیل شبکه های انتقال گاز – مدیریت بحران در مواقع کمبود گاز به دلیل مصرف بالا – تشخیص الگوی مصرف	
ایمنی و بهداشت : – تعیین کانونهای خطر در ایستگاههای تقلیل فشار گاز (CGS) با استفاده از روش HAZOP – ایمنی در نصب و انتخاب تجهیزات : (بر اساس استانداردهای ATEX وIEC) – قطع گاز در صورت زلزله ویا هرگونه نشتی غیر عادی – آگاهی از اعلان خطر سامانه در بخش های مختلفی از ایستگاه مانند گرفتگی در فیلترهای ایستگاه، خاموش شدن هیتر – جلوگیری از مسمومیت ناشی از ادورایزر	
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از پخش آلاینده های NOx و CO در هوا	

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : عملیات نگهداری و تعمیرات انواع شیرآلات و فلنج موجود در شبکه توزیع گاز کشور	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۵	**۱۰**	**۱۵**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – ساختمان شیر • دسته شیرها • بدنه و در پوش • نشیمنگاه – انواع شیرها (Valve) – اتصالات پیچ و مهره ای – انواع پیچ و مهره • مکانیکال (Mechanical) • استود بولت (Stud Bolt) • اتوماتیک بولت (Automatic Bolt) – انواع فلنج ها • فلنج گردن دار • فلنج ساکتی • فلنج لبه دار • فلنج خوابیده • فلنج کور • فلنج پیچی • فلنج کاهنده و افزاینده • اریفیس فلنج – صورت فلنج ها – واشر یا گزکیت (Gasket)	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – شیر صنعتی (Valve) – فلنج

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
عملیات نگهداری و تعمیرات انواع شیرآلات و فلنج موجود در شبکه توزیع گاز کشور	**نظری**	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– طبقه بندی شیرها با توجه به نوع کاربرد		۲		
– انتخاب شیر مناسب		۲		
– دسته بندی پیچ و مهره		۲		
– کلاس بندی فلنج ها از نظر کاربرد و تحمل فشار		۲		
– تقسیم بندی صورت فلنج ها (Face Flange)		۲		
نگرش :				
– افزایش تولید شیر آلات صنعتی و فلنج در داخل کشور				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس کار در محیط سایت				
توجهات زیست محیطی :				
– – جلوگیری از نشت گاز به محیط				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل ایستگاه تقلیل فشار	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۲	**۸**	**۱۰**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – اجزای دستگاه اندازه گیری • واحد حس کننده (Sensing Unit) • واحد تقویت کننده (Amplifier Unit) • واحد نمایش دهنده (Display Unit) – مفهوم کالیبراسیون – مفهوم حساسیت یا Sensivity دستگاه – انواع خطاهای مربوط به سیستم دستگاه اندازه گیری • انحراف پایا • پارازیت • خطای دینامیکی	۴۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۴۵ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل ایستگاه تقلیل فشار	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– اندازه گیری کمیت های فرایندهای شیمیایی		۲		
– قرائت مقدار کمیت مورد اندازه گیری بصورت بصورت حرکت عقربه ای در برابر مقیاس مدرج شده		۳۰ دقیقه		
– قرائت مقدار کمیت مورد اندازه گیری بصورت رقمی یا دیجیتالی		۳۰ دقیقه		
– مقایسه دستگاه اندازه گیری در مقابل سیستم اندازه گیری مشابه و استاندارد		۲		
– تنظیم کمترین درجه اندازه گیری		۱		
– تنظیم بیشترین درجه اندازه گیری یا دامنه تغییرات		۱		
– آنالیز خطاهای ناشی از سیستم های اندازه گیری		۱		
نگرش :				
– استاندارد سازی وسایل سنجش				
ایمنی و بهداشت :				
– اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار در سایت				
– آموزش نحوه استفاده از کپسول آتش نشانی				
توجهات زیست محیطی :				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : اندازه گیری فشار با بوردون (Bourdon Pressure gauge) در شبکه گاز رسانی	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۳	**۹**	**۱۲**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – واحد اندازه گیری فشار – روش های اندازه گیری فشار • مکانیکی • غیر مکانیکی – روش های مکانیکی اندازه گیری فشار • مانومترها • فشارسنج های بوردن • دیافراگم ها – ساختمان فشار سنج بوردون – انواع فشار سنج های بوردون • بوردون های C شکل • بوردون های حلزونی یا Spiral • بوردون های مارپیچی یا Helical – تکنیک Pulsationn Damper – تکنیک Siphon – تکنیک pig tail	۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – بوردون های C شکل – بوردون های حلزونی یا Spiral – بوردون های مارپیچی یا Helical

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
اندازه گیری فشار با بوردون (Bourdon Pressure gauge) در شبکه گاز رسانی				
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– اندازه گیری میزان فشار و دما در هر نقطه از ایستگاه (ورودی، خروجی و هیترهاو ...		۱		
– تبدیل واحد مربوط به ابعاد فشاری در سیستم های مختلف مهندسی سنجش فشار		۱		
– کالیبراسیون سیستم های اندازه گیری فشار		۲		
– اندازه گیری فشارهای محلی با بوردون های C شکل		۱,۵		
– انتقال سیگنال نیوماتیک (کاربرد کنترلی) بوردون C شکل		۱		
– اندازه گیری فشار با استفاده از بوردون حلزونی و مارپیچی		۱		
– کاهش نوسانات فشار با استفاده از تکنیک Pulsationn Damper		۱,۵		
نگرش :				
– سنجش فشار به عنوان یک کمیت مهم در بهره برداری از واحدهای تقویت و تقلیل فشار گاز				
– سنجش فشار (مشاهده و کنترل) با بوردون گیج در صنعت				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : اندازه گیری فشار با بوردون (Bourdon Pressure gauge) در شبکه گاز رسانی	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
ایمنی و بهداشت : – استفاده از کلاه ایمنی و لباس کار مخصوص در سایت – وجود کپسول آتش نشانی در محل سایت – اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) بوردون گیج در سایت				
توجهات زیست محیطی : – – جلوگیری از نشت گاز به محیط				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : سنجش جریان به وسیله اریفیس ها در شبکه گازرسانی	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
	۲	**۱۳**	**۱۵**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – صفحه اریفیس (Orifice) – ساختمان اریفیس • سوراخ گذر سیال • Drain Hole • Vent Hole • Flange • Tag • Tapping – انواع اریفیس • هم محور یا Concentric • خارج از محور یا Eccentric • قطاعی یا Segmental – مزایا و معایب استفاده از اریفیس در سنجش فلوی سیالات – مفهوم Vena Contracta	۲۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – اریفیس

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : سنجش جریان به وسیله اریفیس ها در شبکه گازرسانی	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – اندازه گیری دبی عبور گاز – اندازه گیری دبی بودار کننده ها – براورد قیمت انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری – مقایسه افت فشار انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری – نصب اریفیس در مسیر جریان در لوله ها – نصب ترمینال های فشار سنج (Tapping) اریفیس • تعبیه هر دو tapping بر روی دو فلنج اریفیس • تعبیه tap فشار بالادستی به اندازه یک قطر قبل اریفیس و tap فشار پایین دستی به فاصله ½ قطر از ورودی جریان • تعبیه tap فشار بالادستی به فاصله یک قطر لوله قبل از اریفیس و tap فشار پایین دستی در Vena Contracta – تقسیم بندی صفحات اوریفیس از نظر محل و شکل سوراخ گذر سیال – انتخاب صحیح جریان سنج مناسب با توجه به محیط سیال از لحاظ خورندگی، دوفازی بودن، دوغابی بودن، حاوی ذرات جامد و ... – انتخاب اریفیس مناسب با توجه به فاز سیال		۱ ۱ ۱ ۱ ۲ ۲ ۲ ۲ ۱		

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : سنجش جریان به وسیله اریفیس ها در شبکه گازرسانی	**زمان آموزش**			
	نظری	**عملی**	**جمع**	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – ساخت اریفیس در کشور و خود کفایی در این زمینه – جریان سنجی با اریفیس، اقصادی ترین روش فلومتری				
ایمنی و بهداشت : – اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) روتامتر در سایت – استفاده از کلاه ایمنی و لباس کار مخصوص در سایت				
توجهات زیست محیطی : – – جلوگیری از نشت گاز به محیط				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی : تهیه گزارش برای سرپرست شیفت واحد (head shift)	**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

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
تهیه گزارش برای سرپرست شیفت واحد (head shift)	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
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		
نگرش : – تهیه گزارش کار برای مسئول زیربط				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال				
توجهات زیست محیطی : –				

- **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	دستگاههای اندازه گیری و تقلیل فشار گاز	از نوع کابینتی	یک دستگاه	
۵	کمپرسور	گریز از مرکز	یک دستگاه	
۶	توربین	گازی	یک دستگاه	
۷	ماکت واحد تقویت فشار گاز	آزمایشگاهی	یک دستگاه	
۸	دستگاه آنالیزور گازهای احترقی	GC	یک عدد	
۹	میز و صندلی	با روکش معمولی	۱ عدد هر نفر	
۱۰	کپسول آتش نشانی	------	یک عدد	
	جعبه کمک های اولیه	------	یک 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	دستکش	صنعتی از جنس لاتکس	۱ عدد هر نفر	
۲	محافظ گوش	پلاگ گوش	۱ عدد هر نفر	
۳	لباس کار	پنبه و پشم تصفیه شده	۱ عدد هر نفر	

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	دماسنج	تشعشعی	یک عدد برای هر گروه	جهت تعیین دمای جریان های خوراک و هوای ورودی و خروجی
۲	فشار سنج	بوردون گیج با محدوده فشار اتمسفریک (یک تا ده بار)	یک عدد برای هر گروه	
۳	فلومتر	اریفیس	یک عدد برای هر گروه	
۴	رطوبت سنج محیطی	تجاری	یک عدد برای هر گروه	
۵	شیر صنعتی	Valve از انواع مختلف	یک عدد برای هر گروه	
۶	فلنج	صنعتی موجود در بازار از انواع مختلف	یک عدد برای هر گروه	
۱۰				
۱۱				
۱۲				

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	Pipeline Design & Construction: A Practical Approach, Chapter 4	Mohitpour	-	2003	USA	Amer Society of Mechanical
۲	Instrumentation Reference Book	BOYES, W	–	۲۰۰۲	USA	Butterworth - Heinemann
۳						

– 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.www.gigapedia.org
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.