

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# اپراتور کنترل جریان گاز

## گروه شغلی

## پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۳	۴	۳	۰	۲	۳	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱۱-۳۱-۸۱۳۱۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۶/۱۵



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

کد ملی تعیین شغل / شایستگی: ۸۱۳۱-۱۱

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	دکترا	مهندسی شیمی - ترموسیتیک	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.hajiyani@yahoo.co آدرس: پتروشیمی تبریز - جاده آذر شهر
۳	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی - ترموسیتیک	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 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.



<b>نام شغل :</b>
<b>اپراتور کنترل جریان گاز</b>
<b>شرح شغل</b>
اپراتور کنترل جریان گاز در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله، کنترل فشار و جریان شبکه خطوط گاز، بهره برداری از توربوکمپرسورهای ایستگاه های تقویت فشار را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی و گاز شاغل در ایستگاه های تقویت فشار و کارکنان صنعت گاز در زمینه فراوری و انتقال گاز از طریق خطوط لوله در ارتباط است. اپراتور کنترل جریان 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 بعدی جایگزین می شود.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : کاردانی شیمی ترجیحاً گرایش گاز یا مکانیک سیالات حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۲۳۰ ساعت - زمان آموزش نظری : ۴۵ ساعت - زمان آموزش عملی : ۱۷۰ ساعت - کارورزی : ۱۵ ساعت - زمان پروژه : - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
آزمون عملی : ۶۵٪ آزمون کتبی عملی : ۲۵٪ اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>
- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در صنعت گاز



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

بهره برداری از توربوکمپرسورهای ایستگاه های تقویت فشار و کنترل فشار و جریان شبکه خطوط گاز

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

Operator of Gas Flow Control

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

اپراتور ایستگاه کمپرس گاز

اپراتور تکنسین توزیع گاز

**\* 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 شغل اپراتور کنترل جریان گاز

– شایستگی‌ها

ردیف	توانایی‌ها
۱	تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله
۲	بهره برداری از توربین گازی در ایستگاه‌های تقویت فشار
۳	کنترل و نظارت مداوم بر شرایط عملیاتی توربین گازی
۴	بهره برداری از کمپرسورهای ایستگاه تقویت فشار
۵	سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه‌های تقویت فشار
۶	کنترل فشار شبکه گاز رسانی
۷	کنترل جریان گاز در شبکه گازرسانی
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله
	جمع	عملی	نظری	
	۱۷	۱۲	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش : - افت فشار در خطوط لوله • انبساط گاز • وجود تلفات اصطکاکی • تغییر در ارتفاع • نوسانات دما • تغییر در جریان - دلایل تقویت فشار گاز - محدوده مبنای طراحی دبی جریان گاز - اصول لوپ نمودن خط لوله - اصول اضافه کردن ایستگاه تقویت فشار - پارامترهای تاثیر گذار جهت انتخاب روش تثبیت فشار • هزینه های سرمایه گذاری و هزینه سوخت • آلودگی محیط زیست • نگهداری • توسعه آتی
- رایانه			۱,۵	
- دیتا پروژکتور				
- لباس کار				
- کلاه ایمنی				
- دستکش			۳۰ دقیقه	
- ماسک			۳۰ دقیقه	
- محافظ گوش			۱	
- کپسول آتش نشانی			۳۰ دقیقه	
			۱	





## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برکهای تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تجزیه و تحلیل عوامل افت فشار گاز در خطوط لوله
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آنالیز عوامل افت فشار در خطوط لوله</li> <li>- محاسبات طراحی مبنای محدوده دبی جریان گاز و محدوده فشار</li> <li>- تثبیت محدوده فشار در نقطه تحویل</li> <li>- محاسبات مربوط به قطر لوله، دبی و افت فشار</li> <li>- ارزیابی اقتصادی روش های تثبیت محدوده فشار در محل تحویل</li> <li>• لوپ نمودن خط لوله</li> <li>• اضافه کردن ایستگاه تقویت فشار</li> <li>- آنالیز پارامترهای تاثیر گذار در انتخاب نوع تقویت فشار گاز</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش هزینه های مربوط به انتقال گاز از طریق خط لوله</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی</li> <li>- توجه به ارگونومی محیط کار</li> <li>- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از توربین گازی در ایستگاه های تقویت فشار
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه			۴۵ دقیقه	دانش : – سیستم مجرای مکش هوا
– دیتا پروژکتور			۴۵ دقیقه	– بخش کمپرسور
– ماکت واحد تقویت فشار گاز			۴۵ دقیقه	– پخشگر
– کمپرسور گریز از مرکز			۴۵ دقیقه	– بخش احتراق
– توربین گازی			۴۵ دقیقه	– بخش توربین
– لباس کار			۴۵ دقیقه	– توربین قدرتی آزاد
– کلاه ایمنی			۴۵ دقیقه	– ابزار دقیق و کنترل آلات
– دستکش			۴۵ دقیقه	– سیستم های کمکی
– ماسک				• سیستم استارت
– محافظ گوش				• سیستم سوخت
– کپسول آتش نشانی				• سیستم هیدرولیک و روغن کاری



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از توربین گازی در ایستگاه های تقویت فشار
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۴ ۴ ۴ ۴ ۴		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تمیز کردن سیستم مجرای مکش هوا</li> <li>- تجهیز دستگاه با سیستم ضدیخ در بخش مجرای مکش</li> <li>- تقویت فشار گاز</li> <li>- کنترل کمپرسور توربین بخار</li> <li>- کنترل فرایند بخش احتراق جهت کاهش آلاینده ها               <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعیین نسبت سوخت به هوا</li> <li>• تعیین دمای بهینه</li> </ul> </li> <li>- کنترل روتور های توربین</li> <li>- کنترل توربین قدرتی آزاد</li> </ul>
		۴ ۴		<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ایجاد دانش بومی ساخت توربین گازی</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی</li> <li>- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه</li> <li>- استفاده از محافظ گوش (طبق استاندارد بهداشت جهانی حد آستانه تحمل شنوایی ۹۰ دسی بل است)</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- جلوگیری از نشر آلاینده های NOx و CO حاصل از بخش احتراق توربین گازی به هوا</li> </ul>



استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل و نظارت مداوم بر شرایط عملیاتی توربین گازی
	جمع	عملی	نظری	
	۴۳	۳۶	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- رایانه</li> <li>- دیتا پروژکتور</li> <li>- ماکت واحد تقویت فشار گاز</li> <li>- کمپرسور گریز از مرکز</li> <li>- توربین گازی</li> <li>- دماسنج</li> <li>- فشار سنج</li> <li>- صفحه اریفیس</li> <li>- دستگاه آنالیزور گازهای احتراقی</li> <li>- رطوبت سنج محیطی</li> <li>- لباس کار</li> <li>- کلاه ایمنی</li> <li>- دستکش</li> <li>- ماسک</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۱</li> </ul>	دانش : <ul style="list-style-type: none"> <li>- سیستم کنترل توربین گازی</li> <li>• سیستم اندازه گیری سوخت</li> <li>• رایانه</li> <li>- سنسور سرعت های روتور</li> <li>- سنسور دمای گاز خروجی</li> <li>- سنسور لرزش</li> <li>- سنسور دمای یاتاقان</li> <li>- سنسور فشار</li> <li>- سنسور دمای روغن روانکاری</li> </ul>



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل و نظارت مداوم بر شرایط عملیاتی توربین گازی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۴ ۴ ۴ ۴ ۴ ۴ ۴ ۴		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تجزیه و تحلیل داده های ارسالی از سنسور به یارانه</li> <li>- محاسبات ضروری برای راهبری توربین گازی در نقطه تنظیم مورد نظر یا Set Point</li> <li>- کنترل توان خروجی توربین گازی از طریق وضعیت یک شیر اندازه گیری سوخت</li> <li>- کنترل سرعت های روتور</li> <li>- کنترل دمای گاز خروجی</li> <li>- کنترل لرزش توربین گازی</li> <li>- کنترل دمای یاتاقان</li> <li>- کنترل فشار</li> <li>- کنترل دمای روغن روانکاری</li> </ul>
	نگرش :			
	ابزار دقیق مهندسی و اتوماسیون در صنایع گاز			
	ایمنی و بهداشت :			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی</li> <li>- توجه به ارگونومی محیط کار</li> <li>- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه</li> </ul>			
	توجهات زیست محیطی :			
	- جلوگیری از نشر آلاینده های NOx و CO حاصل از بخش احتراق توربین گازی به هوا			



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از کمپرسورهای ایستگاه تقویت فشار
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت واحد تقویت فشار گاز – کمپرسور گریز از مرکز – لباس کار – کلاه ایمنی – دستکش – ماسک – محافظ گوش – کپسول آتش نشانی			۱,۵  ۱,۵  ۱,۵  ۱,۵	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



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری از کمپرسورهای ایستگاه تقویت فشار
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۲ ۶ ۶		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب نوع کمپرسور مناسب</li> <li>- آنالیز محدوده عملیاتی انواع مختلف کمپرسور بر حسب جریان ورودی و فشار دهش کمپرسور</li> <li>- بهره برداری از کمپرسورهای جابجایی مثبت</li> <li>- بهره برداری از کمپرسورهای دینامیک</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش هزینه های مربوط به دستگاه کمپرسور</li> </ul>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی</li> <li>- توجه به ارگونومی محیط کار</li> <li>- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه</li> <li>- استفاده از پلاگ گوش جهت جلوگیری از آلودگی صوتی کار کمپرسورها موقع بازدید از سایت (طبق استاندارد بهداشت جهانی حد آستانه تحمل شنوایی ۹۰ دسی بل است)</li> </ul>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- جلوگیری از نشت گاز</li> </ul>



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار
	۴۶	۳۸	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه		۱,۵	دانش :	– نقشه جانمایی (Layout) ایستگاه
– دیتا پروژکتور		۱		– تجهیزات و لوله کشی مشترک در هر ایستگاه کمپرسور گریز از مرکز
– ماکت واحد تقویت فشار گاز		۲		– تجهیزات و تاسیسات موجود جهت راهبری ایستگاه
– لباس کار				• سیستم کاهش فشار گاز جهت گاز مصرفی توربین ها و مصرف کنندگان جانبی(شیرهای فشارشکن و هیترهای لازم )
– کلاه ایمنی				• تاسیسات تولید برق (دیزل ژنراتور یا توربوژنراتور) یا دریافت برق از شبکه سراسری (ترانسفورماتور)
– دستکش				• سیستم تولید هوای فشرده و ابزار دقیق (کمپرسورهای هوا و خشک کن های هوا )
– ماسک				• سیستم کاهش فشار گاز جهت استفاده بجای هوای فشرده
– محافظ گوش				• مبدل های حرارتی (معمولاً هوایی ) جهت خنک کاری روغن توربین گاز و کمپرسور
– کپسول آتش نشانی				• تجهیزات لازم جهت ارسال و دریافت pig
				• سیستم مشعل (Flare)
				• چاله سوخت (burn Pit).
		۳۰ دقیقه		– شیر ناحیه مکش
		۳۰ دقیقه		– شیر ناحیه دهش
		۳۰ دقیقه		– شیر بارگیری ایستگاه
		۳۰ دقیقه		– فیلتر گاز سوخت





## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	– خط کنار گذر یا Bypass با شیر یک طرفه – شیر اطمینان یا Safety valve – شیر تخلیه یا Purge
	۴ ۴ ۶ ۴ ۴ ۴ ۴ ۴ ۴			مهارت : – آنالیز Layout ایستگاه تقویت فشار گاز – Line up خطوط لوله – راهبری ایستگاه تقویت فشار – پاکسازی و تحت فشار قرار دادن لوله کشی ایستگاه تقویت فشار – مراقبت از کمپرسورها در مقابل مواد آلوده کننده جامد و مایع – پاکسازی کمپرسور با استفاده از شیر تخلیه – آماده سازی کمپرسور برای عملیات – باربرداری کمپرسور در حین راه اندازی یا توقف – جلوگیری از سرج یا تغییر ولتاژ ناگهانی (Surge) کمپرسورهای دینامیکی در حین عملیات
	نگرش : – مدیریت شبکه با بهینه سازی ایستگاه تقویت فشار			



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : سرویس دهی و نگهداری از ایستگاه های تقویت فشار
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : – آموزش و اطلاع رسانی (استفاده از علائم ایمنی، پوستره‌های ایمنی، سیستم های انجام کار) – حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی – توجه به ارگونومی محیط کار – وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه – استفاده از محافظ گوش (طبق استاندارد بهداشت جهانی حد آستانه تحمل شنوایی ۹۰ دسی بل است)			
	توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از پخش آلاینده های NOx و CO در هوا			



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل فشار شبکه گاز رسانی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۹	۱۴	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- رایانه</li> <li>- دیتا پروژکتور</li> <li>- بردون های C شکل</li> <li>- بردون های حلزونی یا Spiral</li> <li>- بردون های مارپیچی یا Helical</li> <li>- لباس کار</li> <li>- کلاه ایمنی</li> <li>- دستکش</li> <li>- ماسک</li> <li>- محافظ گوش</li> <li>- کپسول آتش نشانی</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۱</li> <li>۱</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> </ul>	دانش : <ul style="list-style-type: none"> <li>- واحد اندازه گیری فشار</li> <li>- روش های اندازه گیری فشار               <ul style="list-style-type: none"> <li>• مکانیکی</li> <li>• غیر مکانیکی</li> </ul> </li> <li>- روش های مکانیکی اندازه گیری فشار               <ul style="list-style-type: none"> <li>• مانومترها</li> <li>• فشارسنج های بردون</li> <li>• دیافراگم ها</li> </ul> </li> <li>- ساختمان فشار سنج بردون</li> <li>- انواع فشار سنج های بردون               <ul style="list-style-type: none"> <li>• بردون های C شکل</li> <li>• بردون های حلزونی یا Spiral</li> <li>• بردون های مارپیچی یا Helical</li> </ul> </li> <li>- تکنیک Pulsationn Damper</li> <li>- تکنیک Siphon</li> <li>- تکنیک pig tail</li> </ul>



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل فشار شبکه گاز رسانی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲		مهارت : – اندازه گیری میزان فشار و دما در هر نقطه از ایستگاه (ورودی، خروجی و هیترهاو ... – تبدیل واحد مربوط به ابعاد فشاری در سیستم های مختلف مهندسی سنجش فشار – کالیبراسیون سیستم های اندازه گیری فشار – اندازه گیری فشارهای محلی با بوردون های C شکل – انتقال سیگنال نیوماتیک (کاربرد کنترلی) بوردون C شکل – اندازه گیری فشار با استفاده از بوردون حلزونی و ماریپیچی – کاهش نوسانات فشار با استفاده از تکنیک Pulsationn Damper
		۲		نگرش : – سنجش فشار به عنوان یک کمیت مهم در بهره برداری از واحدهای تقویت و تقلیل فشار گاز
		۲		ایمنی و بهداشت : – اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) بوردون گیج در سایت – حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی – توجه به ارگونومی محیط کار – وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه
		۲		توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نشت گاز



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل جریان گاز در شبکه گازرسانی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه			۳۰ دقیقه	دانش : – صفحه اریفیس (Orifice) – ساختمان اریفیس
– دیتا پروژکتور			۲	• سوراخ گذر سیال • Drain Hole • Vent Hole • Flange • Tag • Tapping
– اریفیس				– انواع اریفیس
– لباس کار				• هم محور یا Concentric • خارج از محور یا Eccentric • قطاعی یا Segmental
– کلاه ایمنی				– مزایا و معایب استفاده از اریفیس در سنجش فلوی سیالات
– دستکش			۳۰ دقیقه	– مفهوم Vena Contracta
– ماسک				
– محافظ گوش				
– کپسول آتش نشانی			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل جریان گاز در شبکه گازرسانی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اندازه گیری دبی عبور گاز</li> <li>- اندازه گیری دبی بودار کننده ها</li> <li>- برآورد قیمت انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری</li> <li>- مقایسه افت فشار انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری</li> <li>- نصب اریفیس در مسیر جریان در لوله ها</li> <li>- نصب ترمینال های فشار سنج ( Tapping ) اریفیس               <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعبیه هر دو tapping بر روی دو فلنج اریفیس</li> <li>• تعبیه tap فشار بالادستی به اندازه یک قطر قبل اریفیس و tap فشار پایین دستی به فاصله <math>\frac{1}{2}</math> قطر از ورودی جریان</li> <li>• تعبیه tap فشار بالادستی به فاصله یک قطر لوله قبل از اریفیس و tap فشار پایین دستی در Vena Contracta</li> </ul> </li> <li>- تقسیم بندی صفحات اوریفیس از نظر محل و شکل سوراخ گذر سیال</li> <li>- انتخاب صحیح جریان سنج مناسب با توجه به محیط سیال از لحاظ خوردگی، دوفازی بودن، دوغابی بودن، حاوی ذرات جامد و ...</li> <li>- انتخاب اریفیس مناسب با توجه به فاز سیال</li> </ul>
		۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۲		
		۲ ۲ ۲		



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : کنترل جریان گاز در شبکه گازرسانی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- جریان سنجی با اریفیس، اقتصادی ترین روش فلومتری</li> </ul>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) در سایت</li> <li>- حفاظت فنی پرسنل در برابر خطرات شیمیایی محیط کار با استفاده از لباس مخصوص کار و کلاه ایمنی</li> <li>- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>			



## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تهیه گزارش برای سرپرست شیفت واحد (head shift)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- رایانه</li> <li>- دیتا پروژکتور</li> <li>- لباس کار</li> <li>- کلاه ایمنی</li> <li>- دستکش</li> <li>- ماسک</li> <li>- محافظ گوش</li> <li>- کپسول آتش نشانی</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>۲</li> <li>۲</li> </ul>	دانش : - اقسام گزارش <ul style="list-style-type: none"> <li>• گزارش کتبی</li> <li>• گزارش شفاهی</li> </ul> - معیارهای انتخاب روش مناسب <ul style="list-style-type: none"> <li>• خواست گزارشخواه</li> <li>• هزینه</li> <li>• زمان</li> <li>• امکانات</li> <li>• ثبت و بایگانی</li> </ul>





## استاندارد آموزش اپراتور کنترل جریان گاز

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تهیه گزارش برای سرپرست شیفت واحد (head shift)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۳		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
		۳		
		۲		
		۲		
	نگرش :			
	- تهیه گزارش کار برای مسئول زیربط			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال			
	- توجه به ارگونومی محیط کار			
	- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه			
	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	کپسول آتش نشانی	مخصوص کارگاه	یک دستگاه	
۵	کمپرسور	گریز از مرکز	یک دستگاه	
۶	توربین	گازی	یک دستگاه	
۷	ماکت واحد تقویت فشار گاز		یک دستگاه	
۸	جعبه کمک های اولیه	کامل	یک جعبه	
۹	دستگاه تهویه هوا	قادر به تخلیه کامل هوای کارگاه در حداکثر ۲ ساعت		
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	گاز طبیعی	کارگاه مجهز به سیستم لوله کشی گاز شهری فاز صنعتی	بسته به نظر مربی	
۲	ماسک	ضد گاز - معمولی	هر یک کار آموز یک عدد	
۳	روپوش	ضد آتش	هر یک کار آموز یک عدد	
۴	کفش ایمنی	-	هر یک کار آموز یک عدد	
۵	محافظ گوش	پلاگ گوش	هر یک کار آموز یک عدد	
۶				

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	
	دستگاه آنالیزور گازهای احتراقی	GC	یک عدد	
۶				
۷				
۸				

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	مؤلف	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	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	آشنایی با ایستگاه های تقویت فشار انتقال گاز	۱۳۸۷	حسین کاردری	-	تهران	انتشارات شرکت ملی گاز ایران	
۲							
۳							



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1. [www.ebookee.com](http://www.ebookee.com)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.