

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

آزمایشگر انتقال و توزیع گاز

گروه شغلی

پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شغل

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

۳۱۳۴/۰۷

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۹/۱۱/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۱۳۴/۰۷

شروع اعتبار : ۸۹/۱۱/۱

پایان اعتبار : ۹۴/۱۱/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :
اداره کل فنی و حرفه ای استان خوزستان

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	عبدالرضا عباس نیا	کارشناسی	مهندسی نفت	۳۰ سال
۲	بابک معینی	کارشناسی	مهندسی گاز	۷ سال
۳	حمید غیائی	کارشناسی ارشد	مهندسی گاز	آموزشی و پژوهشی
۴	سعید قربان پور	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت	آموزشی و پژوهشی
۵	سعید زارع	کارشناسی ارشد	مهندسی گاز	آموزشی و پژوهشی
۶	رضا تاج رستمی	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی	آموزشی و پژوهشی



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 :

نقشه ی 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.



نام شغل : آزمایشگر انتقال و توزیع گاز

شرح شغل : آزمایشگر انتقال و توزیع گاز در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و وظایفی از قبیل محاسبه افت فشار در لوله ها ، پیدا کردن قطر بهینه در انتقال لوله ها ، تحلیل سرعت و فشار مجاز در لوله ها ، توزیع دما در لوله های انتقال گاز ، فشرده سازی گاز جهت انتقال ، بررسی شبکه های توزیع ، تخمین میزان گاز مصرفی و ... را داشته و این شغل با اپراتورهای انتقال و توزیع گاز در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس صنایع شیمیایی

حداقل توانایی جسمی : سلامت جسمی و روحی کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۱۸۲ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۳۸ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۴۴ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : 65%

آزمون کتبی عملی : 25%

اخلاق حرفه ای : 10%

صلاحیت های حرفه ای مربیان

دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی ارشد صنایع شیمیایی با پنج سال سابقه کار در زمینه انتقال و توزیع گاز



استاندارد شغل

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	اندازه گیری خصوصیات گاز طبیعی
۲	مدل سازی خواص ترمودینامیکی
۳	تحلیل داده های آزمایش Build up و Drawdown
۴	اندازه گیری هیدرات های گاز
۵	انجام محاسبات و آزمایش های مربوط به انتقال گاز در لوله ها
۶	جداسازی مایعات گازی از گازها و فشرده سازی گاز جهت انتقال
۷	تحلیل جریان دو فازی در لوله ها
۸	آنالیز و شبیه سازی شبکه های توزیع
۹	گزارش گیری و آنالیز نتایج حاصل از گزارش



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری خصوصیات گاز طبیعی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - نمودارهای فازی گاز خشک و مرطوب - نمودارهای فازی گاز میعانی - نمودارهای فازی گاز همراه - فشار سنج - جیوه - پمپ جیوه - سنسور فشار - سیستم الکترونیکی اندازه گیری فشار - ظرف ذخیره گاز - ویسکومتر موین - ویسکومتر گوی افتان - دستگاه اندازه گیری کشش سطحی و کشش بین سطحی 		<ul style="list-style-type: none"> ۴۵ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه 	<ul style="list-style-type: none"> دانش : - انواع گاز (خشک ، مرطوب ، میعانی ، همراه) - ضریب انقباض - نمونه گیری و روش های نمونه گیری - ترکیب شیمیایی گاز طبیعی - گاز کروماتوگراف - چگالی - مفهوم تراکم پذیری یک گاز خشک - گرانوری و هدایت حرارتی - گرانوری گازهای هیدرو کربنی خالص - ارزش حرارتی 	
<ul style="list-style-type: none"> - ویسکومتر موین - ویسکومتر گوی افتان - دستگاه اندازه گیری کشش سطحی و کشش بین سطحی 		<ul style="list-style-type: none"> ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه 	<ul style="list-style-type: none"> مهارت : - تحلیل نمودارهای فازی گاز خشک و مرطوب - تحلیل نمودارهای فازی گاز میعانی - تحلیل نمودارهای فازی گاز همراه - نمونه گیری از گازهای میعانی - آنالیز ترکیب شیمیایی گاز طبیعی - آنالیز انبساط در ترکیب شیمیایی ثابت - آنالیز انبساط مرحله ای در حجم ثابت - اندازه گیری گرانوری - اندازه گیری رسانش حرارتی - تخمین رسانش حرارتی - روش های اندازه گیری کشش سطحی و کشش بین سطحی - تخمین ارزش حرارتی 	



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری خصوصیات گاز طبیعی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			<ul style="list-style-type: none"> - اندازه گیری صحیح و کامل خصوصیات گاز طبیعی به منظور بکارگیری بهینه از گاز - رعایت نظم در محیط آزمایشگاهی
	ایمنی :			<ul style="list-style-type: none"> - دقت به هنگام کار با جیوه و استفاده از دستکش مخصوص - استفاده از هود در محیط آزمایشگاهی - استفاده از ماسک و عینک در هنگام آزمایش
	توجهات زیست محیطی :			<ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از نشت گاز



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی مدل سازی خواص ترمودینامیکی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱۵ دقیقه	دانش :
			۱۵ دقیقه	- قانون حالت های متناظر
			۱۵ دقیقه	- آثار بین مولکولی
			۱۵ دقیقه	- ضریب بی مرکزی
		۱۵ دقیقه	- معادله واندروالس	
		۱۵ دقیقه	- معادله ردلیش - وانگ	
		۱۵ دقیقه	- معادله سو او و پنگ رابینسن	
		۱۵ دقیقه	- معادلات حالت غیر درجه سه	
		۱۵ دقیقه	- روش لی - کسلر	
		۱۵ دقیقه	- روش های ویژه برای محاسبه ضریب تراکم پذیری	
		۱۵ دقیقه	- شرایط تعادل ترمودینامیکی	
		۱۵ دقیقه	- تعادل بخار - مایع در مخلوط های دور از حالت ایده آل	
		۱۵ دقیقه	- توزیع های پیوسته	
		۳		مهارت :
		۳		- محاسبه خواص ترمودینامیکی از معادلات حالت معمول
		۳		- محاسبه توابع ترمودینامیکی توسط معادلات حال
		۳		- محاسبه نسبت های تعادلی با روش فشار همگرایی
		۳		- محاسبه فوگاسیته ها از معادلات حالت ، تعادل بخار - مایع
				نگرش :
				- افزایش دقت محاسبات با مدل سازی خواص ترمودینامیکی
				ایمنی :
				-
				توجهات زیست محیطی :
				-



	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تحلیل داده های آزمایش Drawdown و Build up
	۲۰	۱۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مشخصات سنگ های مخازن - مشخصات سیالات مخزن - جریان تولید - حالت محیط متخلخل همگن - آزمایش های مربوط به قابلیت تولید - محیط های متخلخل غیر همگن - مدل های مخزن - معماری سیستم تولید
		۲ ۱ ۱ ۱ ۳ ۳ ۳ ۲		مهارت : - ارزیابی مقدار گاز درجا - تحلیل افت فشارهای موجود در مسیر جریان گاز - تحلیل منحنی فشار در ناحیه شبه پایدار - انجام آزمایش برگشت فشار چند مرحله ای - تحلیل داده های آزمایش همگام - تحلیل داده های آزمایش Drawdown - تحلیل داده های آزمایش Build up - آنالیز تولید از یک مخزن گاز طبیعی در طول زمان



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل داده های آزمایش Build و Drawdown up
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			- تحلیل کامل و صحیح داده های آزمایش جهت افزایش بهره وری
	ایمنی :			- استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی و دستگاه ها : استفاده در رنج مناسب و محیط مناسب ، محافظت از ضربه در مقابل دستگاه ها و ابزار آزمایشی - عدم استفاده از مواد اشتعال زا در محیط کار
	توجهات زیست محیطی :			-



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری هیدرات های گاز
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
- محلول ید			۲۰ دقیقه	- سیستم های آب - هیدروکربن
- پیریدین			۲۰ دقیقه	- آب سازند
- دی اکسید گوگرد			۲۰ دقیقه	- حلالیت گاز طبیعی در آب
- متانول			۲۰ دقیقه	- محتوای آب گاز طبیعی
- سلول تعادلی			۱۵ دقیقه	- ساختارهای هیدرات
			۳۰ دقیقه	- شرایط ترمودینامیکی برای تشکیل هیدرات ها
			۱۵ دقیقه	- نمودار فازی
				- اصول ممانعت از تشکیل هیدرات
				- بازدارنده ها
				مهارت :
		۲		- اندازه گیری محتوای آب با بررسی نقطه شبنم
		۲		- اندازه گیری محتوای آب توسط جذب آب روی جاذب
		۲		- اندازه گیری محتوای آب توسط جذب در یک مایع
		۲		- پیش بینی تعادل های تشکیل هیدرات با روش نمونه برداری
		۱		- تعیین نقطه ظاهر شدن هیدرات ها با روش مشاهده ای
		۱		- تعیین نقطه تشکیل هیدرات
		۱		- مدل کردن تعادل های تشکیل هیدرات
		۲		- ممانعت از تشکیل هیدرات
				- کاهش دمای تشکیل هیدرات توسط تزریق بازدارنده ها



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری هیدرات های گاز
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			- اندازه گیری صحیح هیدرات های گاز به منظور کنترل و بکارگیری بهینه هیدرات های گاز
	ایمنی :			- استفاده از ماسک و عینک مخصوص در هنگام آزمایش
	توجهات زیست محیطی :			- جلوگیری از پخش شدن هیدرات ها و ضایعات حاصل از هیدرات ها در محیط زیست



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام محاسبات و آزمایش های مربوط به انتقال گاز در لوله ها
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۹	۳۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - Deithylene - Tetraethylene - Glycol			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۱:۳۰ ۳۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - معادلات کلی انتقال گاز در لوله ها - لوله های انتقال گاز سری - لوله های انتقال گاز موازی - حداکثر سرعت مجاز گاز در لوله ها - سرعت سایش - فشار مجاز در خطوط لوله - ضخامت خط لوله - تست های قبل از راه اندازی - اصول نشت یابی - یخ زدگی در لوله ها
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱ ۲ ۲ ۱ ۱ ۲ ۱ ۲ ۴ ۳ ۳ ۳ ۳		مهارت : - آنالیز معادله کلی انتقال گاز در لوله ها - طبقه بندی معادلات انتقال - محاسبه افت فشار در لوله ها - آنالیز خصوصیات لوله های انتقال سری - آنالیز خصوصیات لوله های انتقال موازی - مقایسه انواع لوله ها و انتخاب لوله مناسب - پیدا کردن قطر بهینه لوله های انتقال - تعیین سرعت در لوله های گاز - تحلیل و محاسبه سرعت سایش - محاسبه فشار مجاز در خطوط لوله - نشت یابی - توزیع دما در لوله - استفاده از Deithylene در جلوگیری از یخ زدگی و تعیین میزان غلظت و مقدارش - استفاده از Triethylene Glycol در جلوگیری از یخ زدگی و تعیین میزان غلظت و مقدارش - استفاده از Tetraethylene Glycol در جلوگیری از یخ زدگی و تعیین میزان غلظت و مقدارش



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام محاسبات و آزمایش های مربوط به انتقال گاز در لوله ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - انتقال بهینه گاز با انجام محاسبات تدقیق به منظور کاهش اتلاف گاز			
	ایمنی : - استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی : استفاده در رنج و محیط مناسب - دقت به هنگام کار کردن با DEG ، TEG و TREG (رنج و محل مناسب کار)			
	توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از تخریب محیط زیست با انتخاب محل مناسب برای انتقال خطوط			



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی جداسازی مایعات گازی از گازها و فشرده سازی گاز جهت انتقال
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۲۳	۲۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش : - اصول فشرده سازی در انتروپی ثابت - اصول فشرده سازی پلی تروپیک - اصول فشرده سازی در دمای ثابت - تاثیر پارامترهای ترکیب گاز و دمای گاز روی توان لازم جهت فشرده سازی - تغییرات دما در اثر تراکم گاز - کمپرسور - انواع توربین ها - کمپرسورهای چند مرحله ای - کمپرسورهای گریز از مرکز - کمپرسورهای رفت و برگشتی - کمپرسورهای محوری - روش های جمع آوری مایعات طبیعی از گازها - انبساط در انتالپی ثابت - انبساط در انتروپی ثابت - Turboexpanders ها و مزایای آن
- دستگاه سرماساز		۲۰ دقیقه		
- دستگاه گریز از مرکز		۲۰ دقیقه		
- دستگاه فشرده سازی گاز		۲۰ دقیقه		
- کمپرسورهای چند مرحله ای		۲۰ دقیقه		
- کمپرسورهای گریز از مرکز		۱۵ دقیقه		
- کمپرسورهای رفت و برگشتی		۱۵ دقیقه		
- کمپرسورهای محوری		۱۵ دقیقه		
		۱۵ دقیقه		
		۲۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی جداسازی مایعات گازی از گازها و فشرده سازی گاز جهت انتقال
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۲۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - فشرده سازی در انتروپی ثابت - فشرده سازی پلی تروپیک - فشرده سازی گاز در دمای ثابت - محاسبه توان لازم برای عملیات فشرده سازی - آنالیز پارامترهای ترکیب گاز و دمای گاز روی توان لازم جهت فشرده سازی - آنالز تغییرات دما در اثر تراکم گاز - سرد سازی گاز - ایجاد انبساط در انتالپی ثابت - ایجاد نبساط در انتروپی ثابت
		۳		نگرش :
		۳		- افزایش راندمان در انتقال گاز
		۳		ایمنی :
		۲		- استفاده صحیح از وسایل آزمایشگاهی و دستگاه ها : رنج مناسب
		۱		- استفاده از دنده های مخصوص
		۱		- استفاده نکردن از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط کار
		۴		توجهات زیست محیطی :
		۳		- جلوگیری از نشت و پخش گاز در محیط
		۳		



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل جریان دو فازی در لوله ها
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۶	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - جریان های حبابی - جریان های لایه ای - جریان های توپی - جریان های موجی - جریان های لخته ای - جریان های حلقوی - جریان های قطره ای - جریان مجزا - جریان متناوب - جریان توزیع شده - الگوهای جریان در خطوط لوله افقی - الگوهای جریان در خطوط لوله قائم - الگوهای جریان در خطوط لوله شیب دار - روش های پیش بینی انواع الگوهای جریان - اصول تعیین انواع رژیم های جریان دو فاز



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل جریان دو فازی در لوله ها
	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"> - ارزیابی انواع رژیم های جریان دو فازی با استفاده از میله رسانشی - تعیین انواع رژیم های جریان دو فازی با استفاده از روش جذب اشعه ایکس - تحلیل و تعیین الگوهای جریان در خطوط لوله افقی - تحلیل و تعیین الگوهای جریان در خطوط لوله قائم - تحلیل و تعیین الگوهای جریان در خطوط لوله شیب دار - آنالیز رژیم های جریان دو فازی بوسیله مدل های فیزیکی - تحلیل الگوهای جریان با استفاده از روش Taitel-Ducker - انتقال از رژیم جریان لایه ای به جریان متناوب یا حلقوی پراکنده - انتقال از رژیم جریان متناوب به جریان حلقوی پراکنده - انتقال از رژیم جریان لایه ای صاف به جریان لایه ای موجی - انتقال از رژیم جریان متناوب به رژیم جریان حبابی حلقوی پراکنده - آنالیز الگوهای جریان با بکارگیری روش Barnea - انتقال از رژیم جریان لایه ای به جریان حلقوی - تقسیم بندی رژیم جریان متناوب - آنالیز رژیم های جریان با بکارگیری روش <p>Minami shoham</p>
		۱:۳۰		
		۱:۳۰		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		
		۱		



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل جریان دو فازی در لوله ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - افزایش عمر مفید لوله ها با انجام محاسبات صحیح			
	ایمنی : - رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با دستگاه اشعه X و استفاده از لباس مخصوص - استفاده از عینک مخصوص			
	توجهات زیست محیطی : - انتخاب صحیح محل عبور لوله ها به منظور جلوگیری از تخریب محیط زیست			



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز و شبیه سازی شبکه های توزیع گاز
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۲۰	۲۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - نرم افزار GIS			۲۰ دقیقه	دانش :
			۲۰ دقیقه	- مصارف گاز در بخش صنعتی
			۲۰ دقیقه	- مصارف گاز در بخش تجاری
			۲	- مصارف گاز در بخش خانگی
			۱	- اصول طراحی شبکه های توزیع گاز
		۳	- شرایط بهینه توزیع	
			۳	- اصول کار با نرم افزار GIS
		۱		مهارت :
		۳		- طبقه بندی مصارف گاز
		۹		- آنالیز و تعیین میزان مصرف گاز جهت طراحی شبکه های توزیع
		۷		- تحلیل شبکه های توزیع گاز به صورت دستی
				- تحلیل شبکه های توزیع گاز با نرم افزار GIS
	نگرش :			
	- کاهش هزینه های مصرفی و اتلاف انرژی با طراحی صحیح			
	ایمنی :			
	- توجه به حداکثر ایمنی انسانی به هنگام طراحی شبکه های توزیع			
	توجهات زیست محیطی :			
	زیباسازی محیط با انتخاب صحیح محل انتقال شبکه			



	زمان آموزش			عنوان توانایی : گزارش گیری و آنالیز نتایج حاصل از گزارش
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ویدئو پرژکتور			۳۰ دقیقه	دانش : - انواع گزارش اعم از چارت، نمودار، جداول مقایسه ای و ... - اصول و روش های استخراج اطلاعات - اصول و روش های تدوین اطلاعات - اصول و روش های ارائه گزارشات
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۲	مهارت : - استخراج اطلاعات - تدوین اطلاعات - ارائه گزارش و آنالیز نتایج حاصل از گزارش
			نگرش : - تصمیم گیری درست بر مبنای گزارشات مدون و کامل	
			ایمنی : - رعایت آرگومونی در حین کار	
			توجهات زیست محیطی : -	



ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	منحنی های تغییرات دما بر حسب عمق در یک حوضچه رسوبی	۵ سری	
۲	منحنی های فشار سیالات موجود در حفره های رسوبات بر حسب عمق	۵ سری	
۳	منحنی های حلالیت متان در آب	۵ سری	
۴	منحنی های حلالیت نفت در گاز بر حسب دما و فشار	۵ سری	
۵	ویسکومتر گوی افتان RVDV-E با رنج ۱۰۰ ~ ۱۳ Mcp	۱ عدد	
۶	دستگاه اندازه گیری کشش سطحی و کشش بین سطحی	۱ عدد	
۷	ویسکومتر موین کربس با رنج ۲۷ - ۵۲۷۴ (۴۰ cp) - (KU ۱۴۱)	۱ عدد	
۸	ظرف ذخیره گاز در سایز آزمایشگاهی و حداقل ۲۰۰ لیتر	۱ عدد	
۹	پمپ جیوه با قدرت حداقل ۵۰۰ وات	۱ عدد	
۱۰	جیوه	۲۰۰ گرم	
۱۱	فشار سنج Wika ، 160mm	۱ عدد	
۱۲	نمودارهای فازي گاز همراه	۵ سری	
۱۳	نمودارهای فازي گاز میعانی	۵ سری	
۱۴	نمودارهای فازي گاز خشک و مرطوب	۵ سری	
۱۵	محلول ید صنعتی	۲۰۰ گرم	
۱۶	پیریدین	۲۰۰ گرم	
۱۷	دی اکسید گوگرد با خلوص بالای ۷۰٪	۳ لیتر	
۱۸	متانول با در صد خلوص بالای ۹۰٪	۵ لیتر	
۱۹	Tetraethylene Glycol با خلوص بالای ۸۰٪	۳ لیتر	
۲۰	Triethylene Glycol با خلوص ۸۰٪ بالای %	۳ لیتر	
۲۱			
۲۲			
۲۳	Deithylene با خلوص بالای ۸۰٪	۳ لیتر	
۲۴	دستگاه فشرده سازی گاز و سرماساز با ظرفیت فشرده سازی حداقل ۵۰ لیتر در مقیاس آزمایشگاهی	۱ عدد	
۲۵	نرم افزار ArcGIS	۱ عدد	
۲۶	مخزن ذخیره گاز حداقل ۲۰۰ لیتری با هر مدلی	۱ عدد	
۲۷	مبدل های حرارتی (لوله ماریچی یا صفحه ای) در هر مدلی در	۱ عدد	

		مقیاس آزمایشگاهی	
	۵ سری	منحنی های سینتیک های تخریب کروژن	۲۸
	یک عدد برای هر نفر	میز رایانه	۲۹
	یک عدد برای هر نفر	صندلی رایانه	۳۰
	یک عدد برای هر دو نفر	رایانه (پردازنده دو هسته ای با حداقل ۴ گیگا بایت رم)	۳۱
	۲ عدد	کپسول آتش نشانی	۳۲
	۱ عدد	جعبه کمکهای اولیه	۳۳
	۱ دستگاه	ویدئو پرژکتور	۳۴
			۳۵
			۳۶
			۳۷
			۳۸
			۳۹
			۴۰
			۴۱

توجه :

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

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

- مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی

شرح	ردیف
راهنمای کاربردی صنعت نفت / تالیف محمد کاظم / انتشارات پیام مرزهای نو، ۱۳۸۴	۱
انتقال مراکز پخش گاز ، نشریه شرکت ملی گاز ایران	۲