جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

متصدی حفاظت از تاسیسات گازی

گروه شغلی صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شغل

۳۱۳۴/۱۶

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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۱۳۴/۱۶

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	عطا زلفی	کارشناسی ارشد	مهندسی گاز	آموزشی و پژوهشی
۳	خلیلی فتحی	کارشناسی ارشد	مهندسی گاز	آموزشی و پژوهشی
۴	رضا تاج رستمی	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی	آموزشی و پژوهشی
۵	آیدین جعفری	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی	آموزشی و پژوهشی
۶	رحیم صفری	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	۱۴ سال
۷				
۸				
۹				
۱۰				

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 :

متصدی حفاظت از تاسیسات گازی

شرح شغل :

متصدی حفاظت از تاسیسات گازی در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و وظایفی از قبیل : انتخاب صحیح جنس تاسیسات ، حفاظت با استفاده از ممانعت کننده های شیمیایی ، بازرسی در حین جریان و بدون جریان ، ارزیابی چاه ، پیگ رانینگ ، پیشگیری از خوردگی در کمپرسورها و پیشگیری از خوردگی در مخازن گاز را عهده دار بوده و این شغل با افراد شاغل در زمینه حفاظت از تاسیسات گازی و متصدیان حفاظت از تاسیسات گازی شاغل در شرکت گاز در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم صنایع شیمیایی

حداقل توانایی جسمی : سلامت جسمی و روحی کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۱۷۸ ساعت
ـ زمان آموزش نظری	:	۴۳ ساعت
ـ زمان آموزش عملی	:	۱۳۵ ساعت
ـ کارورزی	:	- ساعت
ـ 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 حفاظت از تاسیسات گازی

استاندارد شغل

– شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	**بررسی انواع خوردگی و روش های پیشگیری از خوردگی**
۲	**مقابله با خوردگی فلز به روش حفاظت کاتدیک**
۳	**آنالیز بسترهای آندی**
۴	**بررسی و اندازه گیری پارامترهای حفاظت از خوردگی**
۵	**تحلیل و جلوگیری از خوردگی در چاه های گاز شیرین و ترش**
۶	**بازرسی فنی و پایش خوردگی**
۷	**نصب و تعمیر سیستم های حفاظت کاتدیک**
۸	**گزارش گیری و ارائه گزارش حاصل از نتایج**

	زمان آموزش			
عنوان توانایی : **توانایی بررسی انواع خوردگی و روش های پیشگیری از خوردگی**	نظری	عملی	جمع	
	۹	۱۶	۲۵	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – خوردگی – خوردگی یکنواخت – خوردگی شیمیایی – اگسفولاسیون – روی زدایی – گرافیته شدن – خوردگی حفره ای – تخریب هیدروژنی – خوردگی تنشی – خوردگی خستگی – کاوتیاسیون – خوردگی سایشی – خوردگی فرتیگا – خوردگی شکافی – خوردگی رسوبی – خوردگی بیولوژی – خوردگی ناشی از جریان های مزاحم – خوردگی گالوانیکی – سرعت خوردگی – محیط های خورنده در صنعت نفت و گاز – اصول مقابله با خوردگی به کمک انتخاب بهینه تجهیزات فلزی – اصول اعمال پوشش جهت جلوگیری از خوردگی – انواع آلاینده ها – راه کار های لازم قبل از اعمال پوشش – اصول پرایمر زنی – روش های اعمال پوشش – پوشش سرد – آزمایش های پوشش سرد – پوشش گرم – پوشش دوبله – پوشش گرم در کارگاه – پوشش سر جوش ها در کنار کانال – پوشش شیرآلات و اتصال آن ها – اصول آزمایش کیفیت پوشش لوله های مدفون – ممانعت کننده ها و انواع آن ها	۱۵دقیقه ۲۰دقیقه ۲۰دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۱۵دقیقه ۲۰دقیقه ۱۵دقیقه			– رایانه – نمودارهای خوردگی – رایانه – برس سیمی – خط لوله انتقال گاز – دستگاه پاشش شن و ماسه – دستگاه پرایمر زنی – نوارهای پلی اتیلن –جدول مقایسه خواص انقباضی گرم – استانداردهای مصوب شرکت ملی گاز – دستگاه منفذ یاب – دستگاه Holiday Detector – قیر – انواع قالب (با توجه به اندازه شیر) – ممانعت کننده های شیمیایی – ممانعت کننده های معدنی – ممانعت کننده های آلی – جداول ممانعت کننده ها

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی بررسی انواع خوردگی و روش های پیشگیری از خوردگی	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
مهارت : – آنالیز و بررسی روش های جلوگیری از اثر مخرب جریان های سرگردان – تحلیل محیط های خوردگی با بکارگیری نمودارهای خوردگی – تحلیل خوردگی ناشی از خاک با بکارگیری نمودارهای خوردگی – تحلیل خوردگی ناشی از هوا با بکارگیری نمودارهای خوردگی – مقابله با خوردگی به کمک انتخاب بهینه تجهیزات فلزی – تمیز کردن سطح برای اعمال پوشش مناسب – اعمال پوشش جهت جلوگیری از خوردگی – پرایمر زنی – تحلیل و انتخاب پوشش عایقی مناسب – مقایسه مراحل مختلف اعمال پوشش – انجام آزمایش های پوشش سرد – انجام آزمایش های پوشش گرم – قالب بندی – قیر ریزی – قرار دادن غلاف – در آوردن غالب – انجام تست عایق الکتریک – تحلیل ، انتخاب و بکارگیری ممانعت کننده ها		۱:۳۰ ۱ ۴۵دقیقه ۴۵دقیقه ۳۰دقیقه ۳۰دقیقه ۱ ۱ ۱ ۳۰دقیقه ۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۳۰دقیقه ۱ ۱		

عنوان توانایی : **توانایی بررسی انواع خوردگی و روش های پیشگیری از خوردگی**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – رعایت نظم در محیط آموزش و کار – کاهش هزینه های مصرفی با پیش گیری از خوردگی				
ایمنی : – انتخاب محیط مناسب برای جلوگیری از خوردگی تجهیزات و تاسیسات گازی رعایت نکات ایمنی هنگام کار با دستگاه های آزمایشگاهی و تجهیزات مکانیکی – رعایت نکات ایمنی هنگام کار با قیر : استفاده از عینک و دستکش مخصوص				
توجهات زیست محیطی : – تمیز کردن محیط اطراف بعد از قیر ریزی				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی مقابله با خوردگی فلز به روش حفاظت کاتدیک	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۴	۱۸	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– رایانه – مارکر تک کابله – الکترود مرجع – آوامتر – لوله فولادی
– معیارهای حفاظت کاتدیک	۱۵دقیقه			
– انواع حفاظت کاتدیک	۱۵دقیقه			
– شدت جریان مورد نیاز حفاظت کاتدیک	۱۵دقیقه			
– بستر آندهای دور و نزدیک	۱۵دقیقه			
– جریان های سرگردان	۱۵دقیقه			
– روش های کاهش جریان های سرگردان	۱۵دقیقه			
– مدار معادل الکتریکی سیستم حفاظت کاتدیک	۱			
– استانداردهای کنترل خوردگی	۱۵دقیقه			
– آند فدا شونده	۱۵دقیقه			
– مقاومت زمین	۱۵دقیقه			
– همجواری خطوط انتقال و توزیع نیرو	۱۵دقیقه			
– غلاف جداری اتصالی	۱۵دقیقه			
– غلاف حاصل از پوشش وزنی	۱۵دقیقه			
مهارت :				
– تحلیل و حفاظت کاتدیک به روش جریان اعمالی		۲		
– تحلیل و حفاظت کاتدیک به روش آند فدا شونده		۲		
– آنالیز رابطه مقاوت ، جریان و ولتاژ		۲		
– محاسبه و تعیین حداقل جریان مورد نیاز برای حفاظت		۲		
– تحلیل روش های کاهش جریان های سرگردان با اتصال خطوط لوله به یکدیگر		۲		
– تحلیل روش های کاهش جریان های سرگردان با تقویت پوشش خط لوله		۲		
– تحلیل و استفاده از موانع الکتریکی				

عنوان توانایی : **توانایی مقابله با خوردگی فلز به روش حفاظت کاتدیک**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – افزایش بهره وری بواسطه مقابله با خوردگی				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگاه کار با آوامتر : توجه به تلرانس و رنج مخصوص کاری آوامتر				
توجهات زیست محیطی : –				

عنوان توانایی : توانایی آنالیز بسترهای آندی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۱۷	۲۴	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش : – بسترآندی – آندها – پی پا – کابل – اتصالات – بستر آندی موقت – بستر آندی سطحی – بستر آندی پخشی – بستر آندی چاهی (آبی ، زغال) – آند در سیستم حفاظت تزریق جریان – آندهای فولادی – گرافیت – قراضه فولاد یا چدن – چدن پرسیلیس – آندهای مگنتیکی – تیتانیم پلاتیزه شده – آند آلیاژ سرب – آند های MMO – آند کابلی – انواع آندهای فدا شونده برای خطوط لوله – یکسو کننده هاراندمان یکسو کننده – انواع مولد – سلول های خورشیدی				– آند مشبک تیتانیمی – مولد – یکسوساز جریان – آند MMO – آند Hsci – پانل های خورشیدی –

	زمان آموزش			
عنوان توانایی : **توانایی آنالیز بسترهای آندی**	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – آنالیز و استفاده از آندهای MMO به جای Hsci – تحلیل و عیب یابی بستر آندی – تحلیل و عیب یابی بستر آندی در روش جریان اعمالی – تحلیل و عیب یابی بستر آند فدا شونده – آنالیز و محاسبه عمر آند – تحلیل و انتخاب ظرفیت یکسو کننده ها – نصب یکسو کننده – تنظیم موقعیت پانل های خورشیدی		۲ ۳ ۳ ۳ ۱ ۲ ۱ ۲		
نگرش : – صرفه جویی در هزینه های سرمایه گذاری با در نظر گرفتن بازده بالا				
ایمنی : – دقت به هنگام کار با دستگاه های برقی : استفاده از دستکش های عایقی ، بکارگیری وسایلی که دارای پوشش عایقی می باشند ، ارت کردن سیستم – دقت به هنگام کار با پانل های خورشیدی : رعایت ولتاژ مناسب ، دقت به منظور جلوگیری از شکستگی و ضربه خوردن به پانل های خورشیدی				
توجهات زیست محیطی : – زیبا سازی محیط با انتخاب محل های مناسب برای پانل های خورشیدی – دفع صحیح ضایعات شیمیایی				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی بررسی و اندازه گیری پارامترهای حفاظت از خوردگی	۳	۲۱	۲۴	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				**– رایانه**
– دستگاه های اندازه گیری پارامترهای حفاظت از خوردگی	۳۰دقیقه			**– مولتی متر**
– جعبه اتصال نوع یک	۲۰دقیقه			**– هاف سل**
– جعبه اتصال نوع دو	۲۰دقیقه			**– دستگاه سنجش ضریب مقاوت زمین**
– روش های اتصال زمین	۲۰دقیقه			**– دستگاه منفذیاب**
– اصول آزمایش تداخل کاتدی و روش های بر طرف کردن اثرات سو آن	۴۵دقیقه			**–کابل برق**
– روش های اندازه گیری مقاوت زمین با استفاده از میله ها	۴۵دقیقه			**–PH متر**
مهارت :				
– تحلیل ، بررسی و اندازه گیری پتانسیل خط لوله نسبت به محیط اطراف		۳		
– تحلیل ، بررسی و اندازه گیری شدت جریان جاری شده به خط لوله		۳		
– اندازه گیری ضریب مقاوت الکتریکی محیط اطراف خط لوله		۳		
– تعیین اسیدی یا بازی بودن خاک محیط اطراف		۳		
– آنالیز فعالیت های تخریبی باکتری های غیر هوازی در خاک اطراف لوله		۳		
– اندازه گیری مقامت موثر پوشش حفاظتی لوله		۳		
– بکارگیری دستگاه های ثبت کننده جهت آنالیز جریان های سرگردان		۳		

عنوان توانایی : **توانایی بررسی و اندازه گیری پارامترهای حفاظت از خوردگی**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – افزایش بهره وری بواسطه حفاظت از خوردگی				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با برق فشار قوی : ارت کردن ، استفاده از دستکش های مخصوص – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با دستگاه های اندازه گیری : توجه به رنج کاری دستگاه ، جلوگیری از ضربه خوردن به دستگاه های اندازه گیری				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات شیمیایی				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی تحلیل و جلوگیری خوردگی در چاه های گاز شیرین و ترش	نظری	عملی	جمع	
	۴	۲۷	۳۱	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				
– واکنش ها	۳۰ دقیقه			– رایانه
– چاه های گاز اشباع از آب	۳۰ دقیقه			– یون های آهن
– روش های ارزیابی چاه (یون های آب ، روش کوپن)	۳۰ دقیقه			– کوپن
– دستگاه های بازرسی چاه	۳۰ دقیقه			– ممانعت کننده های شیمیایی
– روش های کنترل چاه	۳۰ دقیقه			– کالپیر
– تجهیزات سر چاه	۳۰ دقیقه			
– تجهیزات تزریق گاز	۳۰ دقیقه			
– روش های ارزیابی چاه	۳۰ دقیقه			
مهارت :				
– تحلیل چاه های گاز اشباع شده از آب		۱		
– ارزیابی چاه با یون های آهن		۱		
– ارزیابی چاه با روش کوپن		۱		
– کنترل چاه		۱		
– تحلیل ، انتخاب و استفاده از ممانعت کننده های شیمیایی برای جلوگیری از خوردگی چاه های گاز شیرین		۳		
– تحلیل ، انتخاب و استفاده از آلیاژهای مناسب برای جلوگیری از خوردگی چاه های گاز شیرین		۳		
– تحلیل ، انتخاب و استفاده از پوشش های حفاظت کننده برای جلوگیری از خوردگی چاه های گاز شیرین		۱		
– آنالیز سیالات		۲		
– تحلیل و استفاده از کالپیر		۲		
– تحلیل و استفاده از کوپن		۳		
– تحلیل ، انتخاب و استفاده از ممانعت کننده های شیمیایی برای جلوگیری از خوردگی چاه های گاز ترش		۳		
– تحلیل ، انتخاب و استفاده از آلیاژهای مناسب برای جلوگیری از خوردگی چاه های گاز ترش		۳		
– تحلیل ، انتخاب و استفاده از پوشش های حفاظت کننده برای جلوگیری از خوردگی چاه های گاز ترش		۳		

عنوان توانایی : **توانایی تحلیل و جلوگیری خوردگی در چاه های گاز شیرین و ترش**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – افزایش بهره وری بواسطه جلوگیری از خوردگی				
ایمنی : – توجه به حداکثر ایمنی انسانی به هنگام آنالیز چا ه ها : استفاده از بندهای ایمنی ، رعایت حـریم فاصـله از چاه ها ، استفاده از ماسک				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نشت گاز به محیط – دفع صحیح ضایعات شیمیایی و جلوگیری از پخش آن ها به محیط اطراف				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی بازرسی فنی و پایش خوردگی	۸	۱۸	۲۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش : – نقص های ناشی از ریخته گری : • مغزه بندی • ناخالصی های سرباره ای • حفره های محصور شده • ترک ها – ترک های ناشی از مونتاژ: • ترک های مویی زیر سطح • ترک های جوشکاری • ترک های حرارتی • ترک ها ی ماشین کاری • فشار بیش از اندازه – ترک های در حین عملیات : • تنش بیش از حد تسلیم • خستگی • خوردگی تنشی • خوردگی خستگی • سایش • خزش • فرتینگ – دستگاه های در حین جریان – دستگاه های به دور از جریان جریان	۲ ۲ ۲ ۱ ۱			– دستگاه کروسومتر – دستگاه پتر ولایت – دستگاهپروب هیدروژن یاب کوساسکو – دستگاه PH سنج – بروسکوب – دستگاه MFL – دستگاه های آلتراسونیک

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی بازرسی فنی و پایش خوردگی	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت :				
– اندازه گیری میزان هیدروژن		۱		
– انجام آزمایشات مافوق صوت به روش انعکاسی		۱		
– انجام آزمایشات مافوق صوت به روشگذرا		۱		
– انجام آزمایشات مافوق صوت به روش رزونانس		۱		
– انجام آزمایشات مافوق صوت به روش اشعه ایکس		۱		
– انجام آزمایشات مافوق صوت به روش اشعه گاما		۲		
– کوپن گذاری		۱		
– آگوستیک سنجی		۲		
– انجام آزمایشات مربوط به جریان های گردابی		۲		
– انجام آزمایشات مغناطیسی		۲		
– انجام آزمایش رنگ نافذ		۱		
– بازرسی در حین کار از طریق پیک های هوشمند				
– انجام آزمایش های هیدروستاتیکی				
نگرش :				
– رعایت نظم و سکوت در محیط آموزشی و کاری				
ایمنی :				
– رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با دستگاه های اندازه گیری : توجه به رنج کاری دستگاه ، جلوگیری از ضربه خوردن به دستگاه های اندازه گیری				
توجهات زیست محیطی :				
– جلوگیری از نشت گاز به محیط				
– دفع صحیح ضایعات شیمیایی و جلوگیری از پخش آن ها به محیط اطراف				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی نصب و تعمیر سیستم های حفاظت کاتدیک	نظری	عملی	جمع	
	۶	۱۹	۲۵	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش : – روش های نصب نقاط آزمایش – انواع نقاط آزمایش – روش های نصب و آزمایش غلاف ها – فلنج های عایق – پیل های اتصال زمین برای فلنج های عایق – انواع عیب های سیستم حفاظت کاتدیک : – پتانسیل قرائت شده کم باشد – پتانسیل قرائت شده زیاد باشد – تماس داشتن با سازه های فلزی بیگانه – باز شدن یا بالا رفتن مقاومت کابل – غیر فعال شدن آندهای گالوانیکی – خاموش شدن مبدل یکسوساز – بالا بودن ولتاژ خروجی مبدل یکسوساز – روش های کنترل خوردگی	30دقیقه 30دقیقه 30دقیقه 30دقیقه 30دقیقه ۲ ۱:۳۰			– برگه های شماتیکی سیستم حفاظت کاتدیکی – دستگاهپروب هیدروژن یاب کوساسکو – دستگاه PH سنج – بروسکوب – دستگاه MFL – دستگاه های آلتراسونیک – مولتی متر – دستگاه سنجش ضریب مقاوت زمین – فلنج تستر – پشت بند

عنوان توانایی : **توانایی نصب و تعمیر سیستم های حفاظت کاتدیک**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – ساخت نقاط آزمایش – نصب نقاط آزمایش – نصب کابل های اتصال و آزمایش آن – اجرای الگوریتم برنامه ریزی برای تعیین محل نقاط آزمایش – نصب و آزمایش غلاف ها – نصب پشت بند آند – تعیین محل های تماس با سازه های بیگانه و جداسازی آن – بررسی فیوز و قطع کننده حرارتی – بررسی برق ورودی – تنظیم یکسوساز – تعمیر پوشش – تعمیر منابع تغذیه و بسترهای آندی – تعمیرآندهای فداشونده – تعمیر نقاط آزمایش – تعمیر غلاف ها				
نگرش : – رعایت اصول اخلاق حرفه ای در محیط کار				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با دستگاه های اندازه گیری : توجه به رنج کاری دستگاه ، جلوگیری از ضربه خوردن به دستگاه های اندازه گیری – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با دستگاه های برقی : ارت کردن سیستم ، استفاده از دستکش های مخصوص ، استفاده از ابزار با پوشش عایقی مناسب				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات شیمیایی و جلوگیری از پخش آن ها به محیط اطراف				

عنوان توانایی : **گزارش گیری و آنالیز نتایج حاصل از گزارش**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
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	۳۰دقیقه ۳۰دقیقه ۳۰دقیقه ۳۰دقیقه			**ویدئو پرژکتور**
مهارت : – استخراج اطلاعات – تدوین اطلاعات – ارائه گزارش و آنالیز نتایج حاصل از گزارش		۳۰دقیقه ۳۰دقیقه ۲		
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	رایانه با تجهیزات کامل (Cpu Dual Core – حداقل 1 گیگابایت رم–DVD RW)	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۲	پرینتر رنگی	**۱ عدد**	
۳	میزکامپیوتر	یک عدد برای هر سیستم	
۴	صندلی کامپیوتر (گردان)	یک عدد برای هر نفر	
۵	فلش مموری (حداقل 4 گیگابایت)	یک دستگاه برای هر میز	
۶	مولتی متر (با حداقل ولتاژ 200mv-600v= DC و ولتاژ 200v-600v=AC و آمپر ۲۰۰µA-10A =DC و اهم متر= (200Ω-2MΩ	۵ عدد	
۷	هاف سل مس	۵ عدد	
۸	دستگاه سنجش ضریب مقاوت زمین (ارت تستر کیوریتسو مدل A۴۱۰۵)	۵ عدد	
۹	دستگاه منفذیاب (ولتاژهای 15k و 30k)	۵ عدد	
۱۰	PH متر (گستره میلی ولت از ۹۹۹– تا ۹۹۹+ / گستره حرارت از صفر تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد / گستره PHاز صفر تا ۱۴ / دقت : (0.01PH/±1mV/Temp±0.1	۵ عدد	
۱۱	یون های آهن	به تعداد لازم	
۱۲	کوپن	۵ عدد	
۱۳	ممانعت کننده های شیمیایی با در صدخلوص استاندارد و تجاری	به تعداد لازم	
۱۴	برگه های شماتیکی سیستم حفاظت کاتدیکی	۵ سری	
۱۵	برس سیمی	۵ عدد	
۱۶	نوارهای پلی اتیلن	۵ عدد	
۱۷	جدول مقایسه خواص انقباضی گرم	۵ عدد	
۱۸	استانداردهای مصوب شرکت ملی گاز	۵ عدد	
۱۹	دستگاه Holiday Detector (قطعات با رنج ولتاژ ۰–kv۳۰)	۵ عدد	
۲۰	قیر	به مقدار لازم	

۲۱	انواع قالب (با توجه به اندازه شیر)	به تعداد لازم	
۲۲	ممانعت کننده های معدنی با در صدخلوص استاندارد و تجاری	به مقدار لازم	
۲۳	ممانعت کننده های آلی با در صدخلوص استاندارد و تجاری	به مقدار لازم	
۲۴	جداول ممانعت کننده ها	۵ عدد	
۲۵	مارکر تک کابله	۵ عدد	
۲۶	الکترود مرجع	۵ عدد	
۲۷	آند مشبک تیتانیمی	۵ عدد	
۲۸	مولد ۲۲۰ – ۰ (مدل خاصی ندارد)	۱ عدد	
۲۹	یکسوساز جریان استاندارد	۵ عدد	
۳۰	آند MMO (قدرت جریان دهی یک متر مربع آند در ذغال کک حداکثر ۱۰۰آمپر- قدرت جریان دهی یک متر مربع آند در آب شیرین حداکثر ۳۰۰-۱۰۰ آمپر- قدرت جریان دهی یک متر مربع آند در آب دریا حداکثر ۶۰۰-۵۰۰آمپر- حفاری چاه بستر آندی و غلاف گذاری دهانه ۱۲ اینچ- نوع غلاف ۶ اینچ- تعداد آند جهت بستر ۵۰ آمپری۶ عدد)	۵ عدد	
۳۱	آند Hsci (قدرت جریان دهی یک متر مربع آند در ذغال کک حداکثر ۲۰ آمپر- قدرت جریان دهی یک متر مربع آند در آب شیرین حداکثر ۵۰ آمپر- قدرت جریان دهی یک متر مربع آند در آب دریا حداکثر ۱۰۰آمپر- حفاری چاه بستر آندی و غلاف گذاری دهانه ۲۰ اینچ- نوع غلاف ۱۲ اینچ- تعداد آند جهت بستر ۵۰ آمپری۱۲ عدد)	۵ عدد	
۳۲	پانل های خورشیدی (امکان تولید با توان ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلو وات و ولتاژهای متنوع - اثر پذیری مطلوب و مقاومت بالا در برابر شرایط خوردگی آب دریا و شرایط باد با سرعت بیش از ۲۴۰ کیلومتر در ساعت- استفاده از شیشه با مقاومت بالا (VHR) و قاب آلومینیم و پلیمر EVA در ساختار ماژول)	۱ عدد	
۳۳	کپسول آتش نشانی	۲ عدد	
۳۴	جعبه کمکهای اولیه	۱ دستگاه	
۳۵	ویدئو پرژکتور	۱ عدد	

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

ردیف	شرح
۱	خوردگی در پالایشگاه نفت وعملیات شیمی نفتی/ پایان‌نامه/نگارش حمیدرضا کامران، حمیدرضا پورقاضیان
۲	جزوات خوردگی در پالایشگاه نفت
۳	