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

تحلیلگر استخراج نفت به روش های حرارتی

گروه شغلی صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شغل

۳۱۳۴/۱۱

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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۱۳۴/۱۱

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	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۲	عبدالرضا عباس نیا	کارشناسی	مهندسی نفت	۳۰ سال
۳	سعید قربان پور	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت	آموزشی و پژوهشی
۴	رضا تاج رستمی	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی	آموزشی و پژوهشی
۵	داریوش صابری	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت	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 :

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 : تحلیلگر استخراج نفت به روش حرارتی

شرح شغل :

تحلیلگر استخراج نفت به روش حرارتی ر حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و وظایفی از قبیل : تحلیل تزریق آب گرم ، تزریق بخار ، مدل سازی و انجام آزمایشات مربوط به تزریق بخار ، طراحی و تزریق آب و هوا احتراق عقب رونده ، طراحی عملیات پایلوت را داشته و این شغل با طراحان و آزمایشگران استخراج نفت شاغل در میادین نفت و گاز در ارتباط است .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس صنایع شیمیایی

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۱۰۵ ساعت
ـ زمان آموزش نظری	:	۲۷ ساعت
ـ زمان آموزش عملی	:	۷۸ 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 مرتبط

استاندارد شغل

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	تحلیل روش های ازدیاد برداشت نفت
۲	تحلیل روش ازدیاد برداشت حرارتی (Thermal recovery)
۳	انجام محاسبات اتلاف حرارتی در طول تزریق بخار
۴	مدل سازی ، طراحی و تزریق متناوب (Cyclic heating)
۵	تحلیل بازیابی حرارتی به روش تزریق بخار (steam injection)
۶	مدلسازی Reservoir Heating با Gravity Override
۷	پیش بینی عملکرد مخزن و مکانیزم جابجایی(Steam drive)
۸	مدل سازی و تزریق احتراق خشک در مخزن (In situ dry combustion)
۹	مدل سازی و تزریق احتراق تر در مخزن (In situ wet combustion)
۱۰	گزارش گیری و ارائه گزارش حاصل از نتایج

عنوان توانایی : توانایی تحلیل روش های ازدیاد برداشت نفت	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۱۲	۱۴	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد** **مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – روش های ازدیاد برداشت نفت (Enhanced Oil Recovery) – مخازن نفتی سنگین – معیارهای غربال سازی عملیاتی کردن فرایند	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱			– کامپیوتر – برگه های اطلاعاتی روش های ازدیاد برداشت نفت
مهارت : – هدف گیری مخازن نفتی برای فرایند EOR – دلخواه سازی (Idealize) مشخصات یک پروسه EOR – کلاس بندی عمومی فرایندهای EOR – مقایسه توانمندی های پروسه های مختلف EOR – غربال سازی معیارها برای کاربردپذیری فرایند		۲ ۳ ۲ ۳ ۲		
نگرش : – بهینه سازی روش های برداشت نفت به منظور کاهش هزینه های برداشت				
ایمنی : –				
توجهات زیست محیطی : –				

	زمان آموزش			
عنوان توانایی : توانایی تحلیل روش ازدیاد برداشت حرارتی (Thermal recovery)	نظری	عملی	جمع	
	۲	۷	۹	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – مفهوم ویسکوزیته – Cyclic steam stimulation – steam drive – forward in-situ combustion – معیار های غربال سازی فرایند بازیابی حرارتی Reservoir depth Reservoir pressure Average reservoir permeability	۱۵ دقیقه 15 دقیقه 15 دقیقه 15 دقیقه ۱			– کامپیوتر – **برگه های اطلاعاتی روش های ازدیاد برداشت نفت**
مهارت : – محاسبه ویسکوزیته نفت خام – آنالیز روش تزریق بخار – آنالیز تزریق بخار دوره ای – آنالیز روش احتراق درجا – غربال سازی پارامترهای فرایند بازیابی حرارتی		۲ ۱ ۱ ۱ ۲		
نگرش : – رعایت پارامترهای برداشت به منظور افزایش بهره وری در برداشت نفت				
ایمنی : –				
توجهات زیست محیطی : –				

عنوان توانایی : توانایی انجام محاسبات اتلاف حرارتی در طول تزریق بخار	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۹	۱۱:۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – Steam generator – هرز حرارتی از مخزن، چاه و لوله ها – معادلات انتقال حرارت – معادله Wellbore Heat-loss – افت فشار در جریان دوفازی هنگام تزریق بخار	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			– کامپیوتر
مهارت : – محاسبه نرخ اتلاف حرارتی از خطوط توزیع بخار – محاسبه اتلاف حرارتی با استفاده از معادله Wellbore – آنالیز حرارت مخازن در حالات افزایش حرارت بصورت یکنواخت و متغیر – محاسبه افت فشار در جریان دوفازی هنگام تزریق بخار		۳ ۱ ۳ ۲		
نگرش : – انجام دقیق و درست محاسبات اتلاف حرارتی جهت افزایش راندمان در طول تزریق بخار				
ایمنی :				
توجهات زیست محیطی :				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی مدل سازی ، طراحی و تزریق متناوب (Cyclic heating)	۳:۳۰	۸	۱۱:۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– کامپیوتر
– مکانیزم تولید متناوب (Cyclic Steam Stimulation)	۳۰ دقیقه			
– انرژی لازم برای گرم کردن Porous Rock	۳۰ دقیقه			
– مدل Marx and Langenheim	۳۰ دقیقه			
– شعاع جبهه حرارتی (Radius of the Heating Zone)	۳۰ دقیقه			
– مدل Boberg and Lantz	۳۰ دقیقه			
– Production Response به تزریق متناوب بخار	۳۰ دقیقه			
– مخازن Gravity – Drainage	۳۰ دقیقه			
مهارت :				
– تحلیل مکانیزم تولید متناوب		۱		
– محاسبه نرخ تولید نفت از چاه به روش حرارتی متناوب		۲		
– محاسبه انرژی مورد نیاز برای گرم کردن Porous Rock		۱		
– مدلسازی Marx and Langenheim		۱		
– تخمین شعاع جبهه حرارتی		۱		
– مدلسازی Boberg and Lantz		۱		
– تخمین Production Response به تزریق متناوب بخار		۱		
– آنالیز بازیابی حرارتی متناوب در مخازن Gravity – Drainage		۱		
نگرش :				
– استفاده از مدل سازی جهت افزایش بازده				
ایمنی :				
توجهات زیست محیطی :				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی تحلیل بازیابی حرارتی به روش تزریق بخار (steam injection)	نظری	عملی	جمع	
	۱:۳۰	۹	۱۰:۳۰	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر
– مدل Marx and Langenheim	۱۵ دقیقه			
– بازده حرارتی فرایند گرم کردن مخزن	۱۵ دقیقه			
– اصول توسعه منطقه Hot- water با زمان	۱۵ دقیقه			
– زمان بحرانی (Critical dimensionless time)	۱۵ دقیقه			
– پروفایل حرارتی مخزن	۳۰ دقیقه			
مهارت :				
– تعمیم دادن مدل Marx and Langenheim		۳۰ دقیقه		
– محاسبه بازده حرارتی فرایند گرم کردن مخزن		۳۰ دقیقه		
– آنالیز توسعه منطقه Hot- water		۳۰ دقیقه		
– محاسبه زمان بحرانی (Critical dimensionless time)		۳۰ دقیقه		
– آنالیز رشد منطقه حرارتی بعد از زمان بحرانی		۲		
– تخمین پروفایل دمایی در Heated Zone و بالا و پایین Heated Zone		۱		
– پیش بینی عملکرد مخزن با میزان بخار تزریقی و ازاله (Removal) انرژی در طول چاه های تولیدی		۲		
– محاسبه میزان بخار تزریقی برای نگه داشتن مخزن در دمای ثابت		۲		
نگرش : – افزایش بهره وری در استخراج نفت				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با تجهیزات سر چاهی اعم از : استفاده از دستکش های مخصوص برای جلوگیری از سوختگی ، استفاده از عینک حفاظتی ، دقت به هنگام کار با مته ها ، استفاده از کلاه ایمنی ، استفاده نکردن از کبریت ، فندک و دیگر مواد احتراق زا در محیط کار				
توجهات زیست محیطی : – مقابله و تعدیل صداهای ناهنجار در استقرار دستگاهها در دریا، وجود عوامل خارجی در دریا موجب برهم‌زدن نظم محیط می شود – ممانعت از ورود گل های حفاری به داخل آب – تعدیل اثرات سوء ناشی از ورود نفت به دریا				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی مدلسازی Reservoir Heating با Gravity Override	۳	۶	۹	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر
– مفهوم Gravity Override	۱			
– مدل Neuman	۱			
– انبساط جبهه بخار (Heat- Zone Expansion)	۳۰ دقیقه			
– مفهوم Fracture (مخازن ترکدار)	۳۰ دقیقه			
مهارت :				
– تجزیه وتحلیل فرایند Gravity Segregation • اثر آن بر روی گسترش جبهه بخار در چاه تولیدی • آثر آن بر روی پروفایل دمایی جبهه بخار در چاه تولیدی		۲		
– محاسبه انبساط Heated – Zone بصورت ثابت عمودی		۱		
– تحلیل و تخمین حجم جبهه بخار در حالت انبساط ثابت عمودی جبهه بخار		۱		
– تحلیل و تخمین نرخ حرارت تزریقی در حالت انبساط ثابت عمودی جبهه بخار		۱		
– تحلیل و تخمین جبهه حرارتی در تزریق بخار به مخازن ترکدار افقی		۱		
نگرش : – بهینه سازی روش های تزریق و حداقل کردن هزینه های مصرفی				
ایمنی : –				
توجهات زیست محیطی : –				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی پیش بینی عملکرد مخزن و مکانیزم جابجایی (Steam drive)	۳	۷	۱۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر
– مفهوم فرایند steam drive یا جابجایی (Displacement)	۳۰ دقیقه			
– فاکتورهای موثر در جابجایی	۳۰ دقیقه			
• کاهش ویسکوزیته نفت با افزایش دما				
• تقطیر بخار برخی از انواع نفت خام				
• پایداری جبهه بخار				
– مدل Myhill and Stegemeier	۳۰ دقیقه			
– مدل Frontal – Advance	۳۰ دقیقه			
– مدل های Gravity- Override	۳۰ دقیقه			
– مدل های پیشرفته رایانه ای	۳۰ دقیقه			
مهارت :				
– تجزیه و تحلیل مکانیزم جابجایی بخار		۱		
– محاسبه میزان نفت جابجا شده		۱		
– محاسبه SOR با استفاده از مدل Myhill and Stegemeier		۱		
– محاسبه نرخ نفت جابجا شده با استفاده از مدل Frontal – Advance		۱		
– تجزیه و تحلیل مکانیزم جابجایی نفت با استفاده از مدل های Gravity- Override		۱:۳۰		
– تجزیه و تحلیل مکانیزم جابجایی نفت با استفاده از مدل های پیشرفته رایانه ای		۱:۳۰		

استاندارد شغل

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

<table>
<tr><td rowspan="3">عنوان توانایی :
توانایی پیش بینی عملکرد مخزن و مکانیزم جابجایی
(Steam drive)</td><td colspan="3">زمان آموزش</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی
توجهات زیست محیطی مرتبط</td><td colspan="3"></td><td>تجهیزات ، ابزار ، مواد
مصرفی و منابع آموزشی</td></tr>
<tr><td colspan="4">نگرش :
– پیش بینی عملکرد مخزن و مکانیزم جابجایی جهت دستیابی به نتایج مطلوب</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">ایمنی :
– رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با تجهیرات سر چاهی اعم از : استفاده از دستکش های مخصوص برای جلوگیری از سوختگی ، استفاده از عینک حفاظتی ، دقت به هنگام کار با مته ها ، استفاده از کلاه ایمنی ، استفاده نکردن از کبریت ، فندک و دیگر مواد احتراق زا در محیط کار</td></tr>
<tr><td colspan="4">توجهات زیست محیطی :
– جلوگیری از نشت نفت به محیط زیست</td></tr>
</table>

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی مدل سازی و تزریق احتراق خشک در مخزن (In situ dry combustion)	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۲	۱۷	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– کامپیوتر
– مکانیزم فرایند In situ dry combustion	۱			
– Fuel Availability	۱			
– جبهه سوخته (Burned Zone)	۱			
– احتراق در جای جلو رونده	۱			
– مدل Gate and Ramey	۱			
مهارت :				
– تجزیه و تحلیل مکانیزم احتراق خشک		۲		
– محاسبه Fuel Availability		۲		
– آنالیز و جابجایی از جبهه سوخته		۲		
– محاسبه حرارت آزاد شده توسط احتراق در جا		۲		
– تزریق آب و هوای احتراق جلو رونده		۲		
– آنالیز مدل Gate and Ramey		۲		
نگرش :				
– دقت بیشتر به هنگام مدل سازی و تزریق احتراق خشک به منظور انجام درست کار				
ایمنی :				
–				
توجهات زیست محیطی :				

عنوان توانایی : توانایی مدل سازی و تزریق احتراق تر در مخزن (In situ wet combustion)	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۵	۷:۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – اصول پایه ای فرایند In situ wet combustion – اصول طراحی احتراق در جای تر – اصول غنی سازی تزریق اکسیژن	۱ ۱ ۳۰ دقیقه			– کامپیوتر – نرم افزار Matlab
مهارت : – تجزیه و تحلیل و تزریق فرایند احتراق در جای تر – تحلیل و تزریق فرایند احتراق در جای خشک – شبیه سازی غنی سازی تزریق اکسیژن با نرم افزار Matlab		۲ ۲ ۱		
نگرش : – بهینه سازی تولید و نگهداری بامدل سازی دقیق مخازن				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با تجهیرات سر چاهی اعم از : استفاده از دستکش های مخصوص برای جلوگیری از سوختگی ، استفاده از عینک حفاظتی ، دقت به هنگام کار با مته ها ، استفاده از کلاه ایمنی ، استفاده نکردن از کبریت ، فندک و دیگر مواد احتراق زا در محیط کار				
توجهات زیست محیطی : – پاک سازی محیط زیست بعد از عملیات بازیابی – جلوگیری از نشت نفت به محیط زیست				

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	کامپیوتر با تجهیزات کامل (پردازنده دو هسته ای ، حداقل چهار گیگا بایت رم)	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۲	میز کامپیوتر	یک عدد برای هر نفر	
۳	صندلی کامپیوتر	یک عدد برای هر نفر	
۴	فلش مموری ۴ گیگا بایت	یک عدد برای هر سیستم	
۵	پرینتر سیاه و سفید لیزری	یک دستگاه	
۶	نرم افزار Matlab	یک عدد	
۷	**کپسول آتش نشانی**	۲ عدد	
۸	**ویدئو پرژکتور**	۱ دستگاه	
۹	**جعبه کمکهای اولیه**	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	**Enhanced Oil Recovery, Don W. Green & G. Paul Willhite, SPE text book series volume 6**