

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

تحلیلگر استخراج نفت به روش های حرارتی

گروه شغلی

پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۴	۶	۴	۰	۲	۳	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱۱/۸۳۱۳



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 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 : 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

- زمان آموزش نظری : ۲۷ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۷۸ 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 مرتبط



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 Gravity Override با Reservoir Heating
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



استاندارد شغل

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل روش های ازدیاد برداشت نفت
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۲	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - برگه های اطلاعاتی روش های ازدیاد برداشت نفت			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	دانش : - روش های ازدیاد برداشت نفت (Enhanced Oil Recovery) - مخازن نفتی سنگین - معیارهای غربال سازی عملیاتی کردن فرایند
		۲		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
		۳		نگرش : - بهینه سازی روش های برداشت نفت به منظور کاهش هزینه های برداشت
		۲		ایمنی : -
		۳		توجهات زیست محیطی : -
	۲			



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



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام محاسبات اتلاف حرارتی در طول تزریق بخار
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱:۳۰	۹	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر			۳۰ دقیقه	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	
	۳	۱	۳	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
			۲	
	نگرش : - انجام دقیق و درست محاسبات اتلاف حرارتی جهت افزایش راندمان در طول تزریق بخار			
	ایمنی :			
	توجهات زیست محیطی :			



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



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل بازبایی حرارتی به روش تزریق بخار (steam injection)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰:۳۰	۹	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مدل Marx and Langenheim - بازده حرارتی فرایند گرم کردن مخزن - اصول توسعه منطقه Hot- water با زمان - زمان بحرانی (Critical dimensionless time) - پروفایل حرارتی مخزن
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲ ۱ ۲ ۲		مهارت : - تعمیم دادن مدل Marx and Langenheim - محاسبه بازده حرارتی فرایند گرم کردن مخزن - آنالیز توسعه منطقه Hot- water - محاسبه زمان بحرانی (Critical dimensionless time) - آنالیز رشد منطقه حرارتی بعد از زمان بحرانی - تخمین پروفایل دمایی در Heated Zone و بالا و پایین Heated Zone - پیش بینی عملکرد مخزن با میزان بخار تزریقی و ازاله (Removal) انرژی در طول چاه های تولیدی - محاسبه میزان بخار تزریقی برای نگه داشتن مخزن در دمای ثابت
	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 برهم زدن نظم محیط می شود - ممانعت از ورود گل های حفاری به داخل آب - تعدیل اثرات سوء ناشی از ورود نفت به دریا			



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



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پیش بینی عملکرد مخزن و مکانیزم جابجایی (Steam drive)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم فرایند steam drive یا جابجایی (Displacement) - فاکتورهای موثر در جابجایی <ul style="list-style-type: none"> کاهش ویسکوزیته نفت با افزایش دما تقطیر بخار برخی از انواع نفت خام پایداری جبهه بخار - مدل Myhill and Stegemeier - مدل Frontal – Advance - مدل های Gravity- Override - مدل های پیشرفته رایانه ای
		۱ ۱ ۱ ۱	۱:۳۰ ۱:۳۰	مهارت : - تجزیه و تحلیل مکانیزم جابجایی بخار - محاسبه میزان نفت جابجا شده - محاسبه SOR با استفاده از مدل Myhill and Stegemeier - محاسبه نرخ نفت جابجا شده با استفاده از مدل Frontal – Advance - تجزیه و تحلیل مکانیزم جابجایی نفت با استفاده از مدل های Gravity- Override - تجزیه و تحلیل مکانیزم جابجایی نفت با استفاده از مدل های پیشرفته رایانه ای

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پیش بینی عملکرد مخزن و مکانیزم جابجایی (Steam drive)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - پیش بینی عملکرد مخزن و مکانیزم جابجایی جهت دستیابی به نتایج مطلوب			
	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 : - جلوگیری از نشت نفت به محیط زیست			



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



	زمان آموزش		عنوان توانایی : توانایی مدل سازی و تزریق احتراق تر در مخزن (In situ wet combustion)	
	جمع	عملی		نظری
	۷:۳۰	۵		۲:۳۰
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار Matlab			دانش : - اصول پایه ای فرایند In situ wet combustion - اصول طراحی احتراق در جای تر - اصول غنی سازی تزریق اکسیژن	
			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	
			نگرش : - بهینه سازی تولید و نگهداری بامدل سازی دقیق مخازن	
			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 : - پاک سازی محیط زیست بعد از عملیات بازیابی - جلوگیری از نشت نفت به محیط زیست	
		۱	۳۰ دقیقه	
		۲	۲	۱



	زمان آموزش			عنوان توانایی : گزارش گیری و آنالیز نتایج حاصل از گزارش
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	
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	
		۳۰ دقیقه		مهارت : - استخراج اطلاعات - تدوین اطلاعات - ارائه گزارش و آنالیز نتایج حاصل از گزارش
		۳۰ دقیقه		نگرش : - تصمیم گیری درست بر مبنای گزارشات مدون و کامل
				ایمنی : - رعایت آرگومونی در حین کار
				توجهات زیست محیطی :



برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	کامپیوتر با تجهیزات کامل (پردازنده دو هسته ای ، حداقی 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

شرح	ردیف
Enhanced Oil Recovery, Don W. Green & G. Paul Willhite, SPE text book series volume 6	۱