

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

تکنسین شبیه ساز و مدلساز مخازن

نفت و گاز

گروه شغلی

پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شغل

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

۳۱۱۶/۰۳



تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی
واحد پژوهش و برنامه ریزی مجتمع آموزشی مانا پویا و گروه آموزشی بین المللی مهر ارونند				
۱	عیسی نویری	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت	۵ سال سابقه کار آموزشی ۳ سال سابقه کار تجربی صنعتی
۲	حسین رباتی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک (سیالات)	۳ سال سابقه کار در صنعت ، ۲ سال سابقه آموزش
۳	صادق طرفی	کارشناسی ارشد	مهندسی انرژی	۹ سال سابقه کار آموزشی ۷ سال سابقه کار صنعتی
۴	غلامرضا مومنی	کارشناسی	ریاضی و کامپیوتر	۱۷ سال سابقه آموزشی ۱۵ سال سابق اجرایی ۴ سال سابقه صنعتی
۵				



<p>نام شغل :</p> <p>تکنسین شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز</p>
<p>شرح شغل:</p> <p>تکنسین شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز شغلی است از شغلی است از مشاغل صنایع شیمیایی که علاوه بر آشنایی با مفاهیم اولیه مدل‌سازی سنگ و سیال نفت و گاز، از عهده درک مفاهیم پایه شبیه سازی انواع مخازن با هر درجه پیچیدگی ساختمانی ، زمین شناسی ، نوع سیال برآید و همچنین توانایی شبیه سازی نفت سیاه یک فازی را داشته باشد. این شغل با مشاغل مهندسی بهره برداری و استخراج، مهندسی ترمودینامیک ، مهندسی حفاری ، چاه آزمایی و زمین شناسی در ارتباط است .</p>
<p>ویژگی های کارآموز ورودی:</p> <p>حداقل میزان تحصیلات: لیسانس مهندسی نفت ، مهندسی گاز، مهندسی شیمی</p> <p>حداقل توانایی جسمی: متناسب با شغل مربوطه</p> <p>مهارت‌های پیشنهادی استاندارد:</p>
<p>طول دوره آموزشی</p> <p>طول دوره آموزش: ۱۴۲ ساعت</p> <p>زمان آموزش نظری: ۳۳ ساعت</p> <p>زمان آموزش عملی: ۸۹ ساعت</p> <p>کارآموزی:</p> <p>زمان پروژه: ۲۰ ساعت</p>
<p>شیوه ارزشیابی:</p> <p>۱. امتیاز سنجش نظری (دانش فنی): 25%</p> <p>۲. امتیاز سنجش عملی: 65%</p> <p>۳. اخلاق حرفه ای : 10%</p>
<p>صلاحیت های حرفه ای مریبان:</p> <p>حداقل سطح تحصیلات: کارشناسی ارشد مرتبط با حداقل ۱ سال سابقه کاری یا آموزشی مرتبط</p>



استاندارد شغل : تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- شایستگی های شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن ماسه سنگی
۲	توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن کربناته
۳	توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت و گاز در مخازن ماسه سنگی
۴	توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت و گاز در مخازن کربناته
۵	توانایی آنالیز اطلاعات کلیدی و اساسی مورد نیاز شبیه سازی تمامی مخازن
۶	توانایی تحلیل درجه پیچیدگی ساختمانی و زمین شناسی انواع مخازن
۷	توانایی تهیه گزارش نهایی شبیه سازی مخازن نفت سیاه یک فازی
۸	
۹	
۱۰	



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۸	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
			۱ ۱ ۱ ۱ ۱	دانش : -مقدمه ای بر شبیه سازی -روش محاسبه خصوصیات مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه تراوایی و تخلخل در مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه خواص سنگ مخزن - اصول معادلات حرکت سیال در مخزن ماسه سنگی
		۸		مهارت : - محاسبه داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن ماسه سنگی: -تخلخل - تراوایی - اشباع - فشار موینگی - تر شوندگی و تراوایی نسبی
	نگرش: تولید داده های اولیه مورد نیاز شبیه سازی مخازن ماسه سنگی			
	ایمنی: دقت محاسبه داده های اولیه جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب ،برخورد با گسل ،از بین رفتن چاه ،خطر آتش سوزی تجهیزات سر چاهی وتحمیل هزینه آن			
	توجهات زیست محیطی: پیش بینی راهکارهای جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی			



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۸	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد ویدئو پروژکتور ماژیک تخته پاک کن کامپیوتر P4 نرم افزار Matlab نرم افزار Excel			۱	دانش : -اصول تحلیل مکانیزم تولید در مخازن شکافدار: convection- Diffusion- Gravity drainage- Imbibition و.... -پدیده block to block -پدیده process drainag - روش محاسبه مشخصات و ویژگی های مخازن شکافدار از نظر زمین شناسی - روش محاسبه مشخصات و ویژگی های مخازن شکافدار از نظر تخلخل سیستم - روش محاسبه مشخصات و ویژگی های مخازن شکافدار از نظر تراوایی سیستم - روش محاسبه خواص سنگها در مخزن شکافدار(ماتریس و شکاف) -اصول حرکت سیالات درون مخازن شکافدار - روش محاسبه مدل‌های ارائه شده برای نشان دادن سیستم ماتریس و شکاف - انتخاب مدل برای نشان دادن سیستم ماتریس و شکاف
		8		مهارت : -محاسبه داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن کربناته: - تخلخل ماتریس - تخلخل شکاف - تراوایی ماتریس - تراوایی شکاف - تر شونگی و تراوایی نسبی



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن کربناته
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش: تولید داده های اولیه مورد نیاز شبیه سازی مخازن شکافدار</p> <p>ایمنی: دقت محاسبه داده های اولیه جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب، برخورد با گسل، از بین رفتن چاه، خطر آتش سوزی تجهیزات سر چاهی و تحمیل هزینه آن</p> <p>توجهات زیست محیطی: پیش بینی راهکارهای جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی</p>			



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۷	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد ویدئو پروژکتور ماژیک تخته پاک کن کامپیوتر P4 نرم افزار Matlab نرم افزار Excel			2 1 1 1 1	دانش : -تاریخچه شبیه سازی مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه سیال های نفت و گاز در مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه خواص سیال مخزن -مبانی رفتار فازها در مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه خواص فیزیکی نفت و گاز و آب در مخازن ماسه سنگی
		5		مهارت : -محاسبه داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت و گاز در مخازن ماسه سنگی جهت ورود به نرم افزار : Bg,Bw,Bo- Cg,Cw,Co- اشباع فشار موینگی -تعیین معادلات حرکت سیالات در مخازن ماسه سنگی بوسیله نرم افزار
				نگرش: تولید داده های مورد نیاز شبیه سازی سیالات مخازن ماسه سنگ
				ایمنی: دقت محاسبه داده های اولیه جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب، برخورد با گسل، از بین رفتن چاه، خطر آتش سوزی تجهیزات سر چاهی و تحمیل هزینه آن
				توجهات زیست محیطی: پیش بینی راهکارهای جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۴	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد ویدئو پروژکتور ماژیک تخته پاک کن کامپیوتر P4 نرم افزار Matlab نرم افزار Excel			2 1 /5 /5 1	دانش : - ترکیبات هیدروکربنی در مخازن شکافدار - مبانی رفتار فازها در مخازن شکافدار - روش محاسبه خواص فیزیکی نفت و گاز و آب در مخازن شکافدار - روش محاسبه ضریب تعادل نفت و گاز مخازن شکافدار - اصول حفر چاههای مخازن شکاف دار Double Porosity
		3		مهارت : - وارد کردن داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت و گاز در مخازن کربناته به نرم افزار : Bg,Bw,Bo- Cg,Cw,Co- اشباع فشار موینگی - تعیین معادلات حرکت سیالات در مخازن شکافدار بوسیله نرم افزار
	نگرش: تولید داده های مورد نیاز شبیه سازی سیالات مخازن شکافدار			
	ایمنی: دقت محاسبه داده های اولیه جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب ،برخورد با گسل ،از بین رفتن چاه ،خطر آتش سوزی تجهیزات سر چاهی وتحمیل هزینه آن			
	توجهات زیست محیطی: پیش بینی راهکارهای جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی			



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی آنالیز اطلاعات کلیدی و اساسی مورد نیاز شبیه سازی تمامی مخازن
	جمع	عملی	نظری	
	27	19	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد ویدئو پروژکتور ماژیک تخته پاک کن کامپیوتر P4 نرم افزار Matlab نرم افزار Excel نرم افزار Eclipse			/5 1/5 2 1 1/5 1/5	دانش: Eclipse چیست؟ نحوه کار با نرم افزار Eclipse اصول بکار گیری با header keywords ها اصول بکار گیری شبیه سازهای دیگر مزایای شبیه ساز Eclipse معایب شبیه ساز Eclipse
	15			مهارت: تهیه data file input با توجه به keywords های استاندارد: RUNSPEC و محتویات آن طبق استاندارد GRID و محتویات آن طبق استاندارد EDIT و محتویات آن طبق استاندارد PROPSE و محتویات آن طبق استاندارد REGION و محتویات آن طبق استاندارد SOLUTION و محتویات آن طبق استاندارد SUMMERY و محتویات آن طبق استاندارد SCHEDULE و محتویات آن طبق استاندارد RUN کردن برنامه پیدا کردن بهترین مکان چاههای تولیدی و تزریقی
	1 3			نگرش: تولید keywords هاس مورد نیاز شبیه سازی مخازن نفت و گاز ایمنی: دقت محاسبه داده های اولیه جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب، برخورد با گسل، از بین رفتن چاه، خطر آتش سوزی تجهیزات سر چاهی و تحمیل هزینه آن
	توجهات زیست محیطی: رعایت استاندارد فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی			



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی تحلیل درجه پیچیدگی ساختمانی و زمین شناسی انواع مخازن
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۸	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد ویدئو پروژکتور ماژیک تخته پاک کن کامپیوتر P4 نرم افزار Matlab نرم افزار Excel نرم افزار Eclipse			1 1 /5 /5	دانش: - اصول تعیین انواع سنگ (آذرین، سنگهای رسوبی، دگرگونی) - اصول تعیین انواع سنگ مخزن - اصول تعیین تله های نفتی - انواع سازند های ایران و ویژگی های آنها
		1		مهارت: - وارد کردن اطلاعات حاصل از آنالیز ویژه سنگ مخزن به نرم افزار شبیه ساز - گرید بندی سنگ مخزن با کمک نرم افزار - مدلسازی سنگ مخزن با کمک نرم افزار - تحلیل و مدلسازی نفت گیرانواع نفت گیرها - تحلیل با ماژول GRAF و گرفتن خروجی گرافیکی مخزن - گرفتن animation سه بعدی مخزن و تحلیل آن بوسیله ماژول GLview
	نگرش: تحلیل درجه پیچیدگی زمین شناسی مخزن			
	ایمنی: دقت محاسبه داده های اولیه جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب ، برخورد با گسل ، از بین رفتن چاه ، خطر آتش سوزی تجهیزات سر چاهی و تحمیل هزینه آن			
	توجهات زیست محیطی: رعایت استاندارد فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی			



استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی گزارش نهایی شبیه سازی مخازن نفت سیاه یک فازی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۳۳	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد ویدئو پروژکتور ماژیک تخته پاک کن کامپیوتر P4 نرم افزار Matlab نرم افزار Excel نرم افزار Eclipse			دانش : - اصول تعیین انواع جریان سیالات در مخازن ماسه سنگی از نظر هندسی - چگونگی افت فشار در مخزن در اثر تولید - روش محاسبه عملکرد محدود و نا محدود مخزن - مفهوم ناحیه ریزش در مخزن - روش محاسبه اثر پوسته و عوامل موثر بر آن - روش محاسبه معادلات تداوم انتشار و شرایط مرزی - روش حل معادله انتشار - شاخص بهره وری در حالت پایدار و ناپایدار برای دبی ثابت و وجود یک چاه - شاخص بهره وری در حالت پایدار و ناپایدار برای دبی ثابت و وجود چند چاه - شاخص بهره وری در حالت پایدار و ناپایدار برای دبی متغیر و وجود چند چاه	/5 /5 /5 /5 /5 /5 /5 /5 /5
		12		مهارت : -تهیه data file input با توجه به keywords های با محتویات: -محتویات استاندارد RUNSPEC : Title, problem dimensions, switches, phases present, components etc. - محتویات GRID : porosity, absolute permeability, net-to-gross ratios -محتویات EDIT : volumes, grid block centre depths and transmissibilities. -محتویات PROPSE : density, viscosity, relative permeability,



		<p>10</p>	<p>capillary pressure etc</p> <p>-محتویات REGION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - PVT properties (fluid densities and viscosities), - saturation properties (relative permeabilities and capillary pressures) - initial conditions, (equilibrium pressures and saturations) - fluids in place (fluid in place and inter-region flows) <p>-محتویات SOLUTION طبق استاندارد:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calculated using specified fluid contact depths to give potential equilibrium - read from a restart file set up by an earlier run - specified by the user for every grid block (not recommended for general use) <p>-محتویات SUMMERY طبق استاندارد</p> <p>- محتویات SCHEDULE :</p> <p>production and injection controls and constraints</p> <p>-تحلیل با ماژول Office و گرفتن خروجی های:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ضریب بازیافت، فشار مخزن، تولید انباشتی، برش آب،نسبت تولید گاز به نفت در حالت طبیعی اولیه - ضریب بازیافت، فشار مخزن، تولید انباشتی، برش آب،نسبت تولید گاز به نفت در حالت تولید طبیعی اولیه تا نقطه فشار ترک - ضریب بازیافت، فشار مخزن، تولید انباشتی، برش آب،نسبت تولید گاز به نفت در حالت تولید طبیعی بعد از اعمال کلیه محدودیت های اقتصادی - ضریب بازیافت، فشار مخزن، تولید انباشتی، برش آب،نسبت تولید گاز به نفت در حالت تولید طبیعی بعد از اعمال کلیه محدودیت های اقتصادی و تطبیق تاریخچه <p>- شبیه سازی نفت سیاه یک فازی برای یک مخزن با اطلاعات واقعی</p> <ul style="list-style-type: none"> - Understand how a simulator initializes and executes - Define block-centered and corner-point grid geometry - Describe rock and fluid properties
		<p>9</p>	



				<ul style="list-style-type: none"> -Allocate initial pressure and saturation distribution - Define aquifers - Comprehend the Black oil file structure - Understand input rules - Specify and edit input and output data - Build and execute a simulation model - Analyze result through post-processing
	نگرش: مستند سازی نتایج وارائه گزارش			
	ایمنی:			
	<p>دقت شبیه سازی جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب ،برخورد با گسل ،از بین رفتن چاه ،خطر آتش سوزی تجهیزات سر چاهی و تحمیل هزینه آن</p>			
	توجهات زیست محیطی:			
	<p>- رعایت استاندارد فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی</p>			



فهرست استاندارد تجهیزات ، ابزار ، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
1	وایت برد	1	
2		1	
3	ویدئو پروژکتور	-	
4	ماژیک و تخته پاک کن پاک کن	۱	
6		۱	
7	نرم افزار Matlab حداقل نسخه ۷/۳	۱	
۸	نرم افزار Excel حداقل نسخه ۲۰۰۳	۱	
۹	نرم افزار Eclipse حداقل نسخه ۲۰۰۵	۱	
۱۰	کامپیوتر و تجهیزات جانبی با حدود مشخصات زیر : CPU 2.8 /Hard disk ۲۰۰ /RAM 1Gb چاپگر لیزری یا جوهر افشان با امکان چاپ کاغذ A3	۸	
		۱	

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 افزارهای آموزشی

شرح	ردیف
Eclipse reference manual Help 2005 schlumberger,Geouest	
Eclipse technical description Help 2005 schlumberger,Geouest	
Eclipse user course, schlumberger ,2005	
Peaceman ,d.w, "Fundamental of Numerical reservoir simulation" amsterdam ,Elsevier 1989	
Thomas ,G.W, "principles of hydrocarbon reservoir simulation" Boston ,International Human Resource Development 1982	
مدلسازی و شبیه سازی مخزن، دکتر ناصر علیزاده، دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۸۷	