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

تکنسین شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت وگاز

گروه شغلی صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شغل

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 وگروه آموزشی بین المللی مهر اروند				
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	۹سال سابقه کار آموزشی ۷ سال سابقه کار صنعتی
۴	غلامرضا مومنی	کارشناسی	ریاضی وکامپیوتر	۱۷ سال سابقه آموزشی ۱۵ سال سابق اجرایی ۴ سال سابقه صنعتی
۵				

نام شغل : **تکنسین شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت وگاز**
شرح شغل: تکنسین شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت وگاز شغلی است از شغلی است از مشاغل صنایع شیمیایی که علاوه بر آشنایی با مفاهیم اولیه مدلسازی سنگ وسیال نفت وگاز، از عهده درک مفاهیم پایه شبیه سازی انواع مخازن با هر درجه پیچیدگی ساختمانی ، زمین شناسی ، نوع سیال برآید وهمچنین 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 .
ویژگی های کارآموز ورودی: حداقل میزان تحصیلات: لیسانس مهندسی نفت ، مهندسی گاز، مهندسی شیمی حداقل توانایی جسمی: متناسب با شغل مربوطه مهارتهای پیشنیاز استاندارد:
طول دوره آموزشی طول دوره آموزش:۱۴۲ ساعت زمان آموزش نظری:۳۳ ساعت زمان آموزش عملی:۸۹ ساعت کارآموزی: زمان پروژه:۲۰ ساعت
شیوه ارزشیابی: ۱. امتیاز سنجش نظری (دانش فنی): 25٪ ۲. امتیاز سنجش عملی :65٪ ۳. اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان: **حداقل سطح تحصیلات:**کارشناسی ارشد مرتبط با حداقل ۱ سال سابقه کاری یا آموزشی مرتبط

استاندارد شغل : تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت وگاز

- شایستگی‌های شغلی

ردیف	توانایی‌ها
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 وگاز در مخازن ماسه سنگی
۴	توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت وگاز در مخازن کربناته
۵	توانایی آنالیز اطلاعات کلیدی واساسی 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 وگاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
عنوان توانایی: **توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن ماسه سنگی**	نظری	عملی	جمع	
	۵	۸	۱۳	
دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
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	۱ ۱ ۱ ۱ ۱			
مهارت : **– محاسبه داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن ماسه سنگی:** **–تخلخل** **– تراوایی** **– اشباع** **– فشار مویینگی** **– تر شوندگی و تراوایی نسبی**		۸		
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 تجهسزات 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 وگاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی: توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن کربناته	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۸	۱۱	
دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
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 وشکاف) –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	۱ 00:15 00:15 00:15 00:15 0/5 00:15 00:15			**وایت برد** **ویدئو پروژکتور** **ماژیک** **تخته پاک کن** **کامپیوتر P4** **نرم افزار Matlab** **نرم افزار Excel**
مهارت : **–محاسبه داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن کربناته:** – تخلخل ماتریس – تخلخل شکاف – تراوایی ماتریس – تراوایی شکاف – تر شوندگی و تراوایی نسبی		8		

استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت وگاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی: **توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سنگهای مخازن کربناته**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش: تولید داده های اولیه مورد نیاز شبیه سازی 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 تجهسزات 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 وگاز

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
عنوان توانایی: **توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت وگاز در مخازن ماسه سنگی**	نظری	عملی	جمع	
	۶	۷	۱۳	
دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : -تاریخچه شبیه سازی مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه سیال های نفت وگاز در مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه خواص سیال مخزن -مبانی رفتار فازها در مخازن ماسه سنگی - روش محاسبه خواص فیزیکی نفت وگاز وآب در مخازن ماسه سنگی	2 1 1 1 1			**وایت برد** **ویدئو پروژکتور** **ماژیک** **تخته پاک کن** **کامپیوتر P4** **نرم افزار Matlab** **نرم افزار Excel**
مهارت : **-محاسبه داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت وگاز در مخازن ماسه سنگی جهت ورود به نرم افزار :** -Bg،Bw،Bo -Cg،Cw،Co اشباع فشار مویینگی **-تعیین معادلات حرکت سیالات در مخازن ماسه سنگی بوسیله نرم افزار**		5 3		
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 تجهسزات 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 وگاز

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
عنوان توانایی: **توانایی تولید داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت وگاز در مخازن کربناته**	نظری	عملی	جمع	
	۵	۴	۹	
دانش، مهارت، نگرش، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : -ترکیبات هیدروکربنی در مخازن شکافدار -مبانی رفتار فازها در مخازن شکافدار - روش محاسبه خواص فیزیکی نفت وگاز وآب در مخازن شکافدار - روش محاسبه ضریب تعادل نفت وگاز مخازن شکافدار - اصول حفر چاههای مخازن شکاف دار Double Porosity	2 1 /5 /5 1			**وایت برد** **ویدئو پروژکتور** **ماژیک** **تخته پاک کن** **کامپیوتر P4** **نرم افزار Matlab** **نرم افزار Excel**
مهارت : **-وارد کردن داده های اولیه مورد نیاز مدلسازی سیال های نفت وگاز در مخازن کربناته به نرم افزار :** -Bg،Bw،Bo -Cg،Cw،Co اشباع فشار مویینگی **-تعیین معادلات حرکت سیالات درمخازن شکافدار بوسیله نرم افزار**		3 1		
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 تجهسزات 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 وگاز

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
عنوان توانایی: **توانایی آنالیز اطلاعات کلیدی واساسی مورد نیاز شبیه سازی تمامی مخازن**	نظری	عملی	جمع	
	۸	19	27	
دانش، مهارت، نگرش، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : -Eclipseچیست؟ -نحوه کار با نرم افزارEclipse -اصول بکار گیری با header keywords ها - اصول بکار گیری شبیه سازهای دیگر -مزایای شبیه ساز Eclipse -معایب شبیه ساز Eclipse	/5 1/5 2 1 1/5 1/5			**وایت برد** **ویدئو پروژکتور** **ماژیک** **تخته پاک کن** **کامپیوتر P4** **نرم افزار Matlab** **نرم افزار Excel** **نرم افزار Eclipse**
مهارت : **-تهیهinput data file باتوجه بهkeywords 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 **-RUNکردن برنامه** **-پیدا کردن بهترین مکان چاههای تولیدی و تزریقی**		15 1 3		
نگرش:تولید keywords هاس مورد نیاز شبیه سازی مخازن نفت وگاز				
ایمنی: دقت محاسبه داده های اولیه جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب ،برخورد با گسل ،از بین رفتن چاه ،خطر آتش سوزی تجهسزات سر چاهی وتحمیل هزینه آن				
توجهات زیست محیطی: **رعایت استاندارد فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی**				

استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت وگاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
عنوان توانایی: **توانایی تحلیل درجه پیچیدگی ساختمانی و زمین شناسی انواع مخازن**	نظری	عملی	جمع	
	۳	۸	۱۱	
دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
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** **1** **/5** **/5**			**وایت برد** **ویدئو پروژکتور** **ماژیک** **تخته پاک کن** **کامپیوتر P4** **نرم افزار Matlab** **نرم افزار Excel** **نرم افزار Eclipse**
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 ماژولGLview		1 2 1 1 1 2		
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 تجهسزات سر چاهی وتحمیل هزینه آن**				
توجهات زیست محیطی: **رعایت استاندارد فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی**				

استاندارد آموزشی: تکنسین شبیه سازی و مدلسازی مخازن نفت وگاز

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	**عنوان توانایی:** **توانایی گزارش نهایی شبیه سازی مخازن نفت سیاه یک فازی**
	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**			/5 /5 /5 /5 /5 /5 /5 /5 /5 /5	**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 برآن – 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
		12		**مهارت :** –تهیهdata file inputبا توجه بهkeywords های با محتویات: –محتویات استاندارد RUNSPEC : Title, problem dimensions, switches, phases present, components etc. – محتویاتGRID : porosity, absolute permeability, net-to-gross ratios –محتویات EDIT : volumes, grid block centre depths and transmissibilities. –محتویات PROPSE : density, viscosity, relative permeability,

				capillary pressure etc -محتویات REGION : - 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) -محتویات SOLUTION طبق استاندارد: - 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) -محتویات SUMMERY طبق استاندارد - محتویاتSCHEDULE : production and injection controls and constraints
		10		**-تحلیل با ماژول Office و گرفتن خروجی های:** - 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 وتطبیق تاریخچه
		9		**- شبیه سازی نفت سیاه یک فازی برای یک مخزن با اطلاعات واقعی** - Understand how a simulator initializes and executes - Define block-centered and corner-point grid geometry - Describe rock and fluid properties

				–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: دقت شبیه سازی جهت جلوگیری از مشکلات حفر چاههای نامناسب ،برخورد با گسل ،از بین رفتن چاه ،خطر آتش سوزی تجهسزات سر چاهی وتحمیل هزینه آن			
	توجهات زیست محیطی: – رعایت استاندارد فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی			

فهرست استاندارد تجهیزات ، ابزار ، مواد و وسایل رسانه‌ای

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

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

ردیف	شرح
	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" amesterdam ,Elsovier 1989 Thomas ,G.W,"principles of hydrocarbon reservoir simulation" Boston ,International Human Resourse Development 1982 مدلسازی و شبیه سازی مخزن،دکتر ناصر علیزاده،دانشگاه امیرکبیر،۱۳۸۷