

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز

گروه شغلی

پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۳	۴	۳	۰	۲	۳	۰	۰	۷	۰	۰	۱	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۶۰/۸۸۱۳

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۸/۹/۱



تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش

ردیف	نام و نام خانودگی	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	خالد سیاحی	کارشناسی ارشد	مهندسی مخزن	۴ سال سابقه کار در صنعت ، ۲ سال سابقه آموزش
3	غلامرضا مومنی	کارشناسی	ریاضی و کامپیوتر	۱۷ سال سابقه آموزشی ۱۵ سال سابق اجرایی ۴ سال سابقه صنعتی
	صادق طرفی	کارشناسی ارشد	مهندسی انرژی	۹ سال سابقه کار آموزشی ۷ سال سابقه کار صنعتی



<p>نام شغل :</p> <p>شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز</p>
<p>شرح شغل:</p> <p>متخصص شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز شغلی است است از مشاغل صنایع شیمیایی که علاوه برداشتن مهارت تکنسین شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز از عهده انجام عملیات شبیه سازی تمامی انواع مخازن در شرایط مختلف و افزایش سرعت و کیفیت در عملیات شبیه سازی سه فازی و سه بعدی نفت سیاه و Compositional برآید. 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: تکنسین شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز و خواص PVT سیالات</p>
<p>طول دوره آموزشی</p> <p>طول دوره آموزش: ۱۴۰ ساعت</p> <p>زمان آموزش نظری: ۳۵ ساعت</p> <p>زمان آموزش عملی: ۸۵ ساعت</p> <p>کارآموزی:</p> <p>زمان پروژه: ۲۰ ساعت</p>
<p>شیوه ارزشیابی:</p> <p>۱. امتیاز سنجش نظری (دانش فنی): ۲۵٪</p> <p>۲. امتیاز سنجش عملی: ۶۵٪</p> <p>۳. اخلاق حرفه ای : ۱۰٪</p>
<p>صلاحیت های حرفه ای مربیان:</p> <p>حداقل سطح تحصیلات: کارشناسی ارشد مرتبط با حداقل ۲ سال سابقه کار یا آموزش مرتبط</p>



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز
- شایستگی های شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن ماسه سنگی تک تخلخلی
۲	توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن کربناته دو تخلخلی
۳	توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن کربناته چند تخلخلی (multi porosity)
۴	توانایی محاسبه درجه پیچیدگی ساختمانی و زمین شناسی مخازن با انواع سیالات
5	توانایی افزایش سرعت عملیات شبیه سازی سه فازی
6	توانایی افزایش کیفیت عملیات شبیه سازی سه فازی
7	توانایی تهیه گزارش نهایی شبیه سازی سه بعدی نفت سیاه و Compositional
8	
9	
10	
11	



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدل ساز مخازن نفت و گاز

- بر گه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن ماسه سنگی تک تخلخلی
	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 Eclipse			۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱	دانش : -مقدمه ای بر شبیه سازی -خصوصیات مخازن ماسه سنگی -خصوصیات سیال -معادلات حرکت در مخزن ماسه سنگی -تراوایی و تخلخل در مخازن ماسه سنگی -خواص سنگ مخزن
		۴		مهارت : - مروری بر مراحل اولیه شبیه سازی -تهیه data file input با توجه به keywords های استاندارد -RUN کردن برنامه -تعیین تعداد grid ها و تعیین معادلات حرکت سیال و سنگ برای هر Block - مکان چاههای تولیدی و تزریقی -تحلیل با ماژول Office -خروجی نمودارهای Eclipse برای Excel - تحلیل خواص سنگ مخزن در مخزن ماسه سنگی در نرم افزار Eclipse: - تخلخل - تراوایی - اشباع - فشار موینگی - تر شوندگی و تراوایی نسبی
		۳		



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز
- برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن ماسه سنگی تک تخلخلی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p style="text-align: center;">نگرش: شبیه سازی انواع مخازن ماسه سنگی</p> <p style="text-align: center;">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</p> <p style="text-align: center;">توجهات زیست محیطی: پیش بینی راهکارهای جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی</p>			



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن کربناته دو تخلخلی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۶	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 Eclipse			۱ ۱ ۱ ۲ ۱ ۱ ۱	دانش : - مشخصات و ویژگی های مخازن شکافدار از نظر زمین شناسی - مشخصات و ویژگی های مخازن شکافدار از نظر تخلخل سیستم - مشخصات و ویژگی های مخازن شکافدار از نظر تراوایی سیستم - ماتریس و شکاف - خواص سنگها در مخزن شکافدار - حرکت سیالات درون مخازن شکافدار - مدل‌های ارائه شده برای نشان دادن سیستم ماتریس و شکاف
		۴		مهارت : - اندازه گیری خواص سنگ مخزن در مخازن کربناته دو تخلخلی در نرم افزار Eclipse : تخلخل ماتریس تخلخل شکاف تراوایی ماتریس تراوایی شکاف فشار موینگی و اشباع تر شوندگی و تراوایی نسبی - انتخاب بهترین مدل تطبیقی برای نشان دادن سیستم ماتریس و شکاف
	نگرش: شبیه سازی مخازن شکافدار دو تخلخلی			
	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 جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی				



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن کربناته چند تخلخلی (multi porosity)
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۱۰	۱۶	
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 Eclipse			۶	دانش : اصول تحلیل مکانیزم تولید در مخازن شکافدار convection- Diffusion- Gravity drainage- Imbibition- و.... پدیده block to block پدیده process drainag
		۵		مهارت : شبیه سازی خواص مخازن کربناته چند تخلخلی (multi porosity) در نرم افزار Eclipse تخلخل ماتریس تخلخل شکاف تراوایی ماتریس تراوایی شکاف اشباع فشار موینگی تر شوندگی و تراوایی نسبی - انتخاب مدل برای نشان دادن سیستم ماتریس و شکاف - شبیه سازی مکانیزم تولید در مخازن شکافدار چند تخلخلی در حالات مختلف : convection- Diffusion- Gravity drainage- Imbibition- و.... شبیه سازی مخازن کربناته چند تخلخلی با در نظر گرفتن پدیده block to block - در نظر گرفتن پدیده process drainage در شبیه سازی
		۱	۲	
		۱		
		۱		



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی انجام عملیات شبیه سازی مخازن کربناته چند تخلخلی (multi porosity)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش: شبیه سازی انواع 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: رعایت استاندارد جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی			



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی محاسبه درجه پیچیدگی ساختمانی و زمین شناسی مخازن با انواع سیالات
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۸	۱۰	
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 Eclipse		۱	۱	دانش : -انواع سنگ (آذرین، سنگهای رسوبی، دگرگونی) -انواع سنگ مخزن -تله های نفتی -تفکیک مخازن نفت و گاز -میدان -انواع سازند های ایران و ویژگی های آنها -سازند بختیاری -سازند آغاچاری -سازند میشان -سازند گچساران -سازند آسماری و...
		۱/۵	۱/۵	مهارت : -وارد کردن اطلاعات حاصل از آنالیز ویژه سنگ مخزن به نرم افزار شبیه ساز -تحلیل سنگ مخزن و گرید بندی آن با کمک نرم افزار - مدل‌سازی سنگ مخزن با کمک نرم افزار - گرید بندی مخزن آن با کمک نرم افزار -مدلسازی نفت گیر ساختمانی -مدلسازی نفت گیر چینه ای -مدلسازی نفت گیر مختلط -تفکیک مخازن با انواع سیالات -استفاده از ماژول floviz در نرم افزار



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی محاسبه درجه پیچیدگی ساختمانی و زمین شناسی مخازن با انواع سیالات
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				نگرش: تعیین درجه پیچیدگی های زمین شناسی 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 وتحمیل هزینه آن
				توجهات زیست محیطی: رعایت استاندارد جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدلساز مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی افزایش سرعت عملیات شبیه سازی سه فازی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۶	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 Eclipse			۳ ۱ ۱	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - روشهای حل معادلات دیفرانسیل مخزن - مدل حرکت سیال غیر قابل تراکم - مدل حرکت سیال قابل تراکم - روشهای حل ماتریس به وسیله نرم افزار - حل معادلات خطی - روشهای حل معادلات مستقیم و غیر مستقیم - روش محاسبه مدل‌های حرکتی چند فاز و تاثیر آن بر سرعت عملیات شبیه سازی سه فازی - روش تعیین صحیح Time step و تاثیر آن بر سرعت عملیات شبیه سازی سه فازی
		۵		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از ماژول PVTi جهن شبیه سازی سیالات سه فازی: - تخمین خواص ترکیبات - همسازی مدل‌های ترمودینامیکی - تعادل آب و هیدرو کربنها - پیش بینی و اندازه گیری ویژگی های مختلف در سیالات مختلف - جرم مخصوص گاز و نفت به وسیله روشهای ویژه - گرانروی گاز و نفت و تخمین آنها - کشش سطحی هر سیال - نیروی موینگی - دما با دانستن فشار ترکیب مولی و آنتالپی خوراک ورودی - جزء مولی هر فاز با دانستن فشار ترکیب مولی و آنتالپی خوراک ورودی - درصد ترکیب هر فاز با دانستن فشار ترکیب مولی و آنتالپی خوراک ورودی



		۱	<p>-مقایسه معادلات برای سیالات مخزن -موازنه مواد -محاسبه با استفاده از نسبت های تعادلی -معادله موازنه انرژی -انتالپی مولی سیستم -انتالپی پاره ای مولی - شبیه سازی و مدل سازی معادلات حالت چند فاز -محاسبه خطا و پایداری و تاثیر آن بر سرعت عملیات شبیه سازی</p>
	<p>نگرش: افزایش سرعت شبیه سازی انواع مخازن در حالت سیال سه فازی</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: رعایت استاندارد جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی</p>		



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی افزایش کیفیت عملیات شبیه سازی سه فازی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۳	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 Eclipse			۱ /۵ /۵ /۵ /۵	دانش : -روش حل معادلات دیفرانسیل به روش Finite difference -اصول تنظیم دقیق Grid system -روش مدل‌سازی یک بعدی و چند بعدی مخزن همراه با چاه -روش حل جریان دو بعدی و ۳و۲ فازی بروش IMPES -مبانی شبیه سازی با تخلخل چند گانه
		۲		مهارت : -پیش بینی حل معادلات دیفرانسیل به روش Finite difference در نرم افزار و تاثیر آن بر افزایش کیفیت عملیات شبیه سازی سه فازی -تنظیم دقیق Grid system و تاثیر آن افزایش کیفیت عملیات شبیه سازی سه فازی -مدلسازی یک بعدی و چند بعدی مخزن همراه با چاه افزایش کیفیت عملیات شبیه سازی سه فازی -حل جریان دو بعدی و ۳و۲ فازی بروش IMPES و تاثیر آن بر افزایش کیفیت عملیات شبیه سازی سه فازی
			۳	
			۴	
			۴	
	نگرش: حل معادلات جریان و حرکت سیال در انواع مخازن در حالت سیال سه فازی			
	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 جلوگیری از فوران چاه و آلودگی های هیدروکربنی			



استاندارد شغل : شبیه ساز و مدل‌ساز مخازن نفت و گاز
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: توانایی تهیه گزارش نهایی شبیه سازی سه بعدی نفت سیاه و Compositional
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۳۵	۴۰	
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 Eclipse			۱ ۱ +/۵ +/۵ +/۵ +/۵ +/۵ +/۵	دانش : - اصول شبیه سازی سه بعدی Compositional - اصول افزایش برداشت از مخزن - polymer injection- - flooding- - steam flooding- - nitrogen inj- - gas inj- - water inj-
		۱۱		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, capillary pressure etc - محتویات REGION : - PVT properties (fluid densities and viscosities), - saturation properties (relative permeabilities and capillary pressures) - initial conditions, (equilibrium pressures and



			<p> saturations) - fluids in place (fluid in place and inter-region flows)</p> <p> -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)</p> <p> -محتویات SUMMERY طبق استاندارد SCHEDULE- production and injection controls and constraints</p> <p> -RUN کردن برنامه - محدودیت ها و تطبیق تاریخچه - تعیین تعداد grid ها و تعیین معادلات حرکت سیال و سنگ برای هر Block - پیدا کردن بهترین مکان چاههای تولیدی و تزریقی - تحلیل نتایج بصورت Visualize - تحلیل با ماژول Office:</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> - تحلیل با ماژول GRAF و گرفتن خروجی گرافیکی مخزن - گرفتن نمودارهای خروجی برای هر Grid WGOR vs. TIME- WBHP vs. TIME- Well Producer- Well injector- Soil- Sgas- Swat-</p> <p> -خروجی نمودارهای Eclipse برای Excel</p>
	۱		
	۱/۵		
	۲		
	۱/۵		
	۲		
	۱/۵		
	۵		
		۴	



		<p>/۵ /۵ ۷/۵</p>	<p>-گرفتن animation سه بعدی مخزن و تحلیل آن بوسیله ماژول GLview</p> <p>- شبیه سازی سه بعدی نفت سیاه و Compositional برای یک مخزن با اطلاعات واقعی و رعایت مراحل زیر: -Grid Orientation, 9-point and MPFA -Numerical Dispersion -Near-Critical Oil and Gas Relative permeabilities -Convergence Reports -Diffusion -Gas-Water Systems -Tracers -Carbon Dioxide Solution in the Aqueous -Phase -Transport Coefficients</p>
	<p>نگرش: مستند سازی نتایج و ارائه نمودارها</p>		
	<p>ایمنی: 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>		
	<p>توجهات زیست محیطی: - رعایت استاندارد API در فوران چاه و ایجاد آلودگی های هیدروکربنی</p>		



فهرست استاندارد تجهیزات ، ابزار ، مواد و وسایل رسانه‌ای

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
1	وایت برد	1	
2	ویدئو پروژکتور با قابلیت زوم	1	
3	ماژیک تخته	-	
4	نرم افزار Eclipse حداقل نسخه ۲۰۰۲	۱	
5	کامپیوتر و تجهیزات جانبی با حدود مشخصات زیر : CPU 2.8 /Hard disk ۲۰۰ /RAM 1Gb	۸	
	چاپگر لیزری یا جوهر افشان با امکان چاپ کاغذ A3	1	

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
<p>Eclipse user course .schlumberger co ,2005</p> <p>Peaceman ,d.w, "Fundamental of Numerical reservoir simulation" amesterdam ,Elsovier 1989</p> <p>Thomas ,G.W, "principles of hydrocarbon reservoir simulation" Boston ,International Human Resourse Development 1982</p> <p>مدلسازی و شبیه سازی مخزن، دکتر ناصر علیزاده، دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۸۷</p> <p>عیسی نویری، دکتر ولی احمد سجادیان "بررسی مناسبترین روش برداشت نفت از مخازن شکافدار ایران با الگوبرداری از میدان هفتگل ومخازن موفق سایر کشورها" دوازدهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، آبان ۸۷، دانشگاه صنعتی سهند تبریز</p>	۱