

فهرست مطالب



۱- فشار منفذی..... ۳۷

۱- مقدمه ۳۷

۲- تعاریف ۳۸

۱-۲ فشار هیدرواستاتیک ۳۸

۲-۲ تخلخل و تراوایی ۴۰

۳-۲ فشار طبقات فوقانی ۴۰

۴-۲ تشکیل گراف طبقات فوقانی بر حسب عمق ۴۲

۵-۲ تأثیر عمق آب بر گرادیان طبقات فوقانی ۴۳

۶-۲ استرس ماتریکس ۴۶

۳- فشار منفذی ۴۶

۱-۳ فشار منفذی نرمال ۴۶

۲-۳ فشار منفذی غیر نرمال ۴۷

۳-۳ فشار منفذی زیر نرمال ۴۷

۴- دلایل فشار منفذی غیر نرمال ۴۷

۱-۴ تأثیرات رسوب گذاری ۴۸

۱-۱-۴ شیل‌های تحت فشار ۴۸

۲-۱-۴ رسوب گذاری تبخیری ها ۵۱

۳-۱-۴ فرآیندهای دیاژنز ۵۳

۴-۱-۴ تأثیرات تکتونیک ۵۴

۲-۴ دلایل ساختاری ۵۷

۱-۲-۴ ساختار مخزن ۵۷

- ۵۸..... ۲-۲-۴ سطح پترومتریک سیال
- ۵۸..... ۳-۴ فرآیندهای ترمودینامیک
- ۵۸..... ۱-۳-۴ تغییر ماده ارگانیک (شکست حرارتی)
- ۵۹..... ۲-۳-۴ تأثیرات حرارتی آب
- ۵۹..... ۳-۳-۴ اسمزی
- ۶۰..... ۴-۳-۴ لایه منجمد
- ۶۰..... ۵- ارزشیابی فشار منفذی غیر نرمال
- ۶۰..... ۶- روش‌های نمودارگیری گل
- ۶۱..... ۱-۶ سرعت حفاری
- ۶۳..... ۲-۶ مؤلفه D تصحیح شده
- ۶۵..... ۱-۲-۶ محاسبه فشار منفذی از داده‌های مؤلفه DC
- ۶۸..... ۲-۲-۶ محدودیت‌های مؤلفه D
- ۶۸..... ۳-۶ درگ (کشش)، گشتاور و پرشدگی
- ۶۹..... ۴-۶ سطوح گاز
- ۷۱..... ۵-۶ داده‌های دما
- ۷۱..... ۱-۵-۶ دمای خط جریان
- ۷۲..... ۲-۵-۶ دمای سازند ته چاهی
- ۷۳..... ۶-۶ پارامترهای کنده‌های حفاری
- ۷۳..... ۱-۶-۶ دانسیته شیل بالک
- ۷۴..... ۲-۶-۶ فاکتور شیل
- ۷۵..... ۳-۶-۶ اندازه خرده‌های سنگ و شکل آنها
- ۷۵..... ۷- داده‌های اندازه‌گیری حین حفاری (MWD) و نمودارگیری حین حفاری (LWD)
- ۷۶..... ۱-۷ وزن روی مته ته چاهی
- ۷۶..... ۲-۷ گشتاور ته چاهی
- ۷۶..... ۳-۷ دمای ته چاهی
- ۷۶..... ۴-۷ اشعه گاما
- ۷۷..... ۵-۷ نمودارهای صوتی
- ۷۸..... ۶-۷ نمودارهای مقاومت
- ۸۰..... ۱-۶-۷ نمودارهای چگالی سازند

۸۱	۸- اندازه گیری های مستقیم فشار منفذی
۸۱	۱-۸ داده های آزمایش مجدد سازند (RFT)
۸۲	۲-۸ داده های آزمایش ساق مته حفاری (DST)
۸۳	۹- خلاصه تعیین فشار
۸۴	۱۰- موارد آموخته شده
۸۶	۱۱- منابع
۸۷	۱۲- تمرین ها

۲- آزمایشات جامع سازند ۸۹

۹۰	مقدمه
۹۰	۱- آزمایشات جامع سازند
۹۱	۱-۱ آزمایش های جامع سازند: اهداف
۹۱	۲- تعیین گرادیان شکست
۹۲	۱-۲ عوامل مؤثر بر گرادیان شکست
۹۵	۳- تئوری شکست دیواره چاه
۹۶	۱-۳ اثرات لیتولوژی
۹۷	۴- دستورالعمل انجام آزمایش جامع سازند
۹۹	۱-۴ تفسیر آزمایش FIT
۱۰۰	۵- پیش بینی گرادیان شکست
۱۰۱	۱-۵ روش هابرت و ویلیس
۱۰۲	۲-۵ گرادیان شکست سازند
۱۰۳	۳-۵ اثرات انحراف چاه بر گرادیان شکست سازند
۱۰۴	۶- انتخاب محل لوله جداری
۱۰۶	۱-۶ روش انتخاب محل نشستن لوله جداری
۱۰۸	۷- موارد آموخته شده
۱۰۹	۸- منابع
۱۱۱	۹- تمرین ها

۳- تفرانس سیلان ۱۱۳

۱۱۴	۱- انتخاب محل لوله جداری
-----	--------------------------------

- ۲- رفتار گاز در یک چاه ۱۱۶
- ۳- تفرانس سیلان ۱۱۸
- ۳-۱ تعریف ۱۱۸
- ۴- عناصر تفرانس سیلان ۱۱۹
- ۵- هنگامی که باید سیلان محاسبه شود ۱۱۹
- ۶- چگونگی محاسبه تفرانس سیلان ۱۲۰
- ۶-۱ محاسبات تفرانس سیلان ۱۲۰
- ۶-۲ وزن گل افزوده ۱۲۲
- ۷- اثر (گرادیان شکست) FG روی تفرانس سیلان ۱۲۵
- ۸- تفرانس سیلان حین حفاری ۱۲۸
- ۹- نمودار تفرانس سیلان ۱۲۸
- ۱۰- بهبود تفرانس سیلان محاسبه شده ۱۳۰
- ۱۱- کاربرد تفرانس سیلان جهت محاسبه فشارهای داخلی دهانه چاه ۱۳۰
- ۱۲- ضریب تراکم‌پذیری گازها ۱۳۶
- ۱۲-۱ روش حل مسئله ۱۳۸
- ۱۳- نکات آموخته شده ۱۴۰
- ۱۲- منابع ۱۴۰
- ۱۳- تمرین‌ها ۱۴۱

۴- ویژگی‌های لوله جداری ۱۴۳

- ۱- وظایف لوله جداری ۱۴۴
- ۲- انواع لوله جداری ۱۴۴
- ۲-۱ انواع آستری ۱۴۷
- ۲-۲ مزایای یک لوله آستری ۱۴۸
- ۳- ویژگی‌های جداری فولاد ۱۴۹
- ۳-۱ فرآیند ساخت ۱۴۹
- ۳-۲ طول اتصال‌ها ۱۴۹
- ۳-۳ درجه فولاد ۱۵۰
- ۳-۴ توصیف درجه لوله جداری‌هایی که معمولاً استفاده می‌شوند ۱۵۲

۱۵۳	۵-۳ محدودیت درجه‌های مقاومت تسلیم
۱۵۴	۶-۳ شکنندگی هیدروژن
۱۵۵	۷-۳ فاکتورهای مؤثر بر SSC
۱۵۵	۸-۳ فشار جزئی H ₂ S
۱۵۶	۹-۳ اثرات دما
۱۵۶	۱۰-۳ موارد موردنیاز برای جلوگیری از SSC
۱۵۶	۴- ویژگی‌های استحکام لوله جداري
۱۵۷	۱-۴ مقاومت تسلیم
۱۵۸	۲-۴ مقاومت مچالگی
۱۶۰	۳-۴ فرمول‌های مچالگی API
۱۶۲	۴-۴ توضیحات در خصوص معادلات مچالگی API
۱۶۳	۵-۴ بارگذاری دو محوری
۱۶۵	۶-۴ پروسه تعیین مقاومت مچالگی تحت بارگذاری دو محوری
۱۷۰	۷-۴ اثرات فشار داخلی بر مقاومت مچالگی
۱۷۱	۸-۴ اثر سیمان بر مقاومت مچالگی جداري
۱۷۱	۹-۴ مقاومت ترکیدگی (یا له شدن داخلی) بدنه لوله
۱۷۲	۱۰-۴ فشار عملکرد داخلی کوپلینگ
۱۷۳	۵- خصوصیات لوله جداري
۱۷۳	۱-۵ قطر خارجی، قطر داخلی و ضخامت چاه
۱۷۴	۲-۵ وزن به ازای واحد طول
۱۷۶	۶- اتصالات جداري‌ها (رشته‌ها)
۱۷۶	۱-۶ انواع کوپلینگ و عناصر رزوه
۱۸۰	۲-۶ رزوه‌های اعلاء
۱۸۲	۳-۶ اتصالات آنی
۱۸۴	۷- نکات آموخته شده
۱۸۵	۸- مراجع
۱۸۶	۹- تمرین

۵- اصول طراحی لوله جداری ۱۸۹

- ۱- جمع‌آوری داده‌ها ۱۹۰
- ۲- عوامل اثرگذار روی طراحی لوله جداری ۱۹۰
- ۳- معیارهای طراحی ۱۹۲
- ۴- معیار مچالگی ۱۹۳
- ۱-۴ هرزروی گل ۱۹۴
- ۲-۴ محاسبات مچالگی برای رشته‌های لوله جداری اختصاصی ۱۹۷
- ۱-۲-۴ لوله جداری هادی ۱۹۸
- ۲-۲-۴ لوله جداری سطحی ۱۹۸
- ۳-۲-۴ لوله جداری میانی ۱۹۹
- ۴-۲-۴ لوله جداری تولیدی ۱۹۹
- ۳-۴ طراحی مچالگی در عرض بخش‌های نمکی ۲۰۰
- ۵- معیار ترکیدگی ۲۰۱**
- ۱-۵ محاسبات ترکیدگی ۲۰۱
- ۲-۵ سیلان نامحدود ۲۰۲
- ۳-۵ طراحی سیلان محدود: تحمل (حد مجاز) سیلان ۲۰۳
- ۴-۵ فشار خارجی برای طراحی ترکیدن ۲۰۴
- ۵-۵ محاسبات ترکیدگی برای رشته‌های لوله جداری اختصاصی ۲۰۵
- ۶-۵ فاکتورهای طراحی و ایمنی ۲۰۸
- ۱-۶-۵ فاکتور ایمنی ۲۰۸
- ۲-۶-۵ فاکتور طراحی ۲۰۹
- ۳-۶-۵ فاکتورهای طراحی توصیه شده ۲۰۹
- ۷-۵ انتخاب لوله جداری- ترکیدگی و مچالگی ۲۱۰
- ۶- رشته‌های مرکب ۲۱۲**
- ۷- معیار کشش ۲۱۳**
- ۱-۷ محاسبات کشش ۲۱۴
- ۲-۷ موضوعات تست فشار ۲۱۷
- ۳-۷ حالت‌های بارگذاری ۲۱۷
- ۸- نیروهای مختلف در طول عملیات‌های حفاری و تولید ۲۱۹

- ۹- بارهای فشاری ۲۲۱
- ۱۰- اثرات دو محوری ۲۲۱
- ۱۱- آنالیز سه محوره ۲۲۷
- ۱۱-۱ نقاط داخلی که برای سه محوره باید بررسی شوند ۲۲۸
- ۱۱-۲ شرایط موردنیاز برای بررسی سه محوره ۲۲۸
- ۱۱-۳ تنش‌های شعاعی و مماسی ۲۲۸
- ۱۱-۴ تنش‌های محوری ۲۲۹
- ۱۱-۵ تنش معادل با VON MISES ۲۲۹
- ۱۱-۶ پروسه آنالیز سه محوره ۲۲۹
- ۱۱-۷ نیروهای شناوری ۲۳۱
- ۱۲- دیاگرام ظرفیت بار سه محوره ۲۳۲
- ۱۲-۱ خطوط ظرفیت بار API ۲۳۲
- ۱۲-۲ بیضی تنش ۲۳۵
- ۱۲-۳ ترسیم بیضوی ۲۳۶
- ۱۳- نکات آموخته شده ۲۳۹
- ۱۴- مراجع ۲۳۹
- ۱۵- تمرینات ۲۴۰

۶- سیمان‌کاری ۲۴۱

- ۱- طرز عملکرد سیمان ۲۴۲
- ۲- سیمان و افزاینده‌های سیمان ۲۴۲
- ۳- تست‌های دوغاب ۲۴۳
- ۳-۱ زمان بندش (غلظت شدن) ۲۴۳
- ۳-۲ آب آزاد و ته‌نشینی ۲۴۴
- ۳-۳ هزرروی سیال ۲۴۴
- ۳-۴ مقاومت تراکمی ۲۴۵
- ۳-۵ تغییر شکل ۲۴۵
- ۴- سیمان مازاد ۲۴۵
- ۵- جداری و ابزارآلات سیمان‌بندی ۲۴۶

۲۵۲	۶- مکانیک‌های سیمان کاری
۲۵۲	۱-۶ شرایط آمادگی گل حفاری
۲۵۲	۲-۶ مرکزیت
۲۵۳	۳-۶ حرکت لوله جداری
۲۵۳	۴-۶ تمیزکننده‌ها و فاصله‌اندازها
۲۵۴	۵-۶ نسبت جابجایی
۲۵۴	۶-۶ ضربه ناگهانی پلاگ
۲۵۶	۷- تئوری جابجایی
۲۵۶	۱-۷ مقدمه
۲۵۶	۲-۷ اثرات تغییر شکل گل
۲۵۶	۳-۷ اثرات خروج از مرکز جداری
۲۵۷	۴-۷ اثرات سرعت حلقوی (نسبت جابجایی)
۲۵۷	۵-۷ اثرات حرکت جداری
۲۵۸	۸- تمیزکننده‌ها و جداکننده‌ها
۲۵۸	۱-۸ تمیزکننده‌ها
۲۵۹	۲-۸ جداکننده‌ها
۲۵۹	۹- محاسبات سیمان کردن
۲۵۹	۱-۹ محاسبات قبل از عملیات
۲۶۱	۲-۹ حجم‌ها و ظرفیت سیلو
۲۶۱	۳-۹ سیمان ترکیبی
۲۶۲	۴-۹ چگالی دوغاب و بازده
۲۷۴	۱۰- سیمان کاری آستری‌ها
۲۷۴	۱-۱۰ آستری‌ها
۲۷۴	۲-۱۰ انتخاب معلق‌کننده‌های آستری
۲۷۵	۳-۱۰ نیروهای بارگذاری معلق‌کننده
۲۷۵	۴-۱۰ بسته‌های یکپارچه
۲۷۵	۵-۱۰ بسته‌های پشتی
۲۷۷	۶-۱۰ طول پیچش آستری
۲۷۷	۷-۱۰ راهنمایی‌های سیمان کاری آستری

- ۲۷۹ ۱۱- پلاگ‌های سیمان
- ۲۷۹ ۱-۱۱ تکنیک پلاگ بالانس
- ۲۸۱ ۲-۱۱ روش دامپ بیلر
- ۲۸۵ ۱۲- فشردن سیمان
- ۲۸۵ ۱-۱۲ تکنیک‌های فشردن سیمان
- ۲۸۵ ۱-۱-۱۲ فشردن با فاصله (وقفه‌ای)
- ۲۸۶ ۲-۱-۱۲ فشردن فشار پایین
- ۲۸۶ ۳-۱-۱۲ فشردن فشار بالا
- ۲۸۶ ۲-۱۲ تکنیک‌های جاگیری
- ۲۸۷ ۱-۲-۱۲ مجرابند (پکر) فشردن قابل بازیابی
- ۲۸۸ ۲-۲-۱۲ گیره‌های سیمان قابل حفاری
- ۲۸۹ ۳-۲-۱۲ روش جاگیری برادنده
- ۲۹۰ ۱۳- ابزار ارزیابی سیمان
- ۲۹۳ ۱۴- انتقال گاز فضای حلقوی
- ۲۹۳ ۱-۱۴ طرح موضوع
- ۲۹۴ ۲-۱۴ تکنیک‌های مینیم‌سازی مشکلات حاصل از گاز فضای حلقوی
- ۲۹۴ ۱-۲-۱۴ جابجایی گل
- ۲۹۵ ۲-۲-۱۴ کنترل چگالی
- ۲۹۵ ۳-۲-۱۴ مقاومت ژل سیمان
- ۲۹۵ ۴-۲-۱۴ هدر رفت سیال
- ۲۹۶ ۵-۲-۱۴ آب آزاد
- ۲۹۶ ۶-۲-۱۴ فشار فضای حلقوی اعمال شده
- ۲۹۶ ۷-۲-۱۴ فضای حلقوی میکرو (اتصالات جداری و سازند)
- ۲۹۷ ۸-۲-۱۴ دوغاب سیمان سازند
- ۲۹۸ ۳-۱۴ سیمان‌های مقاومت ژل بالا و خاصیت ژله‌ای شدن (تیکستروپیک)
- ۲۹۸ ۴-۱۴ دسته سیمان‌های راست زاویه
- ۲۹۸ ۵-۱۴ سیمان‌های نفوذناپذیر
- ۲۹۹ ۶-۱۴ سورفکتانت‌ها
- ۲۹۹ ۱۵- سیمان‌کاری بخش‌های افقی و زاویه قائم

- ۱۵- طراحی و تست دوغاب ۲۹۹
- ۱۶- موارد فراگرفته شده ۳۰۱
- ۱۷- مراجع ۳۰۲
- ۱۸- تمرین‌ها ۳۰۳

۷- سیال‌های حفاری ۳۰۷

- مقدمه ۳۰۸
- ۱- انتخاب سیال حفاری: داده‌های موردنیاز ۳۰۸
- ۲- وظایف سیال حفاری ۳۰۹
- ۳- افزاینده‌های سیال حفاری ۳۱۰
- ۳-۱- مواد وزن‌افزا ۳۱۰
- ۳-۱-۱- تعریف بیشترین مواد وزن‌افزا مورد استفاده ۳۱۱
- ۳-۲- ویسکوزکننده‌ها ۳۱۳
- ۳-۲-۱- رس‌ها ۳۱۴
- ۳-۲-۲- پلیمرها ۳۱۷
- ۳-۳- مواد کنترل‌کننده فیلتراسیون ۳۲۰
- ۳-۴- مواد کنترل‌کننده ریولوژی ۳۲۱
- ۳-۵- مواد کنترل‌کننده PH و قلیایی ۳۲۲
- ۳-۶- مواد کنترل‌کننده توقف گردش جریان ۳۲۲
- ۳-۷- مواد روان‌کننده ۳۲۲
- ۳-۸- مواد پایدارکننده شیل ۳۲۲
- ۴- انواع سیالات حفاری ۳۲۳
- ۴-۱- گل پایه آبی ۳۲۳
- ۴-۱-۱- سیستم‌های گل غیر پراکنده، غیر بازدارنده ۳۲۴
- ۴-۱-۲- سیستم‌های پراکنده، غیر بازدارنده ۳۲۴
- ۴-۱-۳- سیستم‌های پراکنده، بازدارنده ۳۲۵
- ۴-۱-۴- سیستم‌های غیر پراکنده، بازدارنده ۳۲۵
- ۴-۲- سیالات تکمیل و تعمیر چاه ۳۲۶
- ۴-۳- گل‌های پایه نفتی ۳۲۷

۳۲۸.....	۴-۳-۱ گل امولسیون معکوس نفتی
۳۲۸.....	۴-۳-۲ گل شبه پایه نفتی
۳۲۹.....	۴-۴ سیالات پایه گازی
۳۳۰.....	۵- خواص گل حفاری
۳۳۰.....	۵-۱ وزن گل یا چگالی گل
۳۳۱.....	۵-۲ کیف ویسکوزیته
۳۳۲.....	۵-۳ ویسکوزیته پلاستیک (PV)
۳۳۳.....	۵-۴ نقطه تسلیم
۳۳۴.....	۵-۵ مقاومت‌های ژل
۳۳۴.....	۵-۶ هرزروی سیال و کیک فیلتراسیون
۳۳۵.....	۶- مشکلات سیال حفاری
۳۳۵.....	۶-۱ آلودگی‌ها
۳۳۵.....	۶-۲ آلودگی کلسیم / منیزیم
۳۳۶.....	۶-۳ آلودگی سیمان / آهک
۳۳۶.....	۶-۴ آلودگی سدیم کلراید
۳۳۷.....	۶-۵ آلودگی کربنات / بی کربنات
۳۳۷.....	۶-۶ آلودگی سولفید هیدروژن (H_2S)
۳۳۸.....	۶-۷ جریان‌ات آبی
۳۳۸.....	۷- ابزار کنترل‌کننده جامدات
۳۳۹.....	۷-۱ ابزار کنترل‌کننده جامدات
۳۴۰.....	۷-۱-۱ دستگاه‌های غربال جداکننده
۳۴۱.....	۷-۱-۲ دستگاه جداکننده در محفظه غیر هم زن
۳۴۲.....	۷-۱-۳ پاک کردن آلودگی‌های گازی
۳۴۲.....	۷-۱-۴ ته‌نشین کردن رسوبات از طریق دستگاه‌های سانتریفیوژ
۳۴۸.....	۸- موارد فرا گرفته شده
۳۴۸.....	۹- منابع
۳۴۹.....	۸- هیدرولیک‌های کاربردی دکل
۳۵۰.....	مقدمه

۳۵۰	۱- افت فشار
۳۵۳	۱-۲ افت فشار لوله و فضای حلقوی
۳۵۴	۱-۳ افت فشار در طول مته
۳۵۴	۲- اصول و اساس هیدرولیک
۳۵۵	۳- رژیم جریان
۳۵۶	۴- انواع سیال
۳۵۷	۵- مدل‌های رئولوژیکی
۳۵۸	۶- مدل پلاستیک بینگهام
۳۶۰	۷- مدل توانی
۳۶۱	۸- مدل هرشل - بالکلی (قانون تسلیم - توان [YPL])
۳۶۱	۹- معادلات هیدرولیکی کاربردی
۳۶۳	۹-۱ مدل پلاستیک بینگهام
۳۶۴	۹-۲ مدل توانی
۳۶۵	۹-۳ افت فشار در طول مته
۳۷۲	۱۰- بهینه‌سازی هیدرولیک مته
۳۷۲	۱۰-۱ فشار سطحی
۳۷۳	۱۰-۲ ضوابط هیدرولیک
۳۷۳	۱۰-۳ حداکثر توان اسب بخار هیدرولیک مته
۳۷۴	۱۰-۴ حداکثر نیروی برخورد
۳۷۴	۱۰-۵ انتخاب نازل
۳۷۵	۱۰-۶ نسبت جریان بهینه
۳۷۶	۱۱- ظرفیت حمل گل
۳۷۶	۱۱-۱ مقدمه
۳۷۷	۱۱-۲ تمیزسازی چاه
۳۷۷	۱۱-۳ سرعت لغزش
۳۷۸	۱۱-۴ سرعت انتقال
۳۸۰	۱۱-۵ تجمع کنده‌های حفاری
۳۸۲	۱۲- موارد فرا گرفته شده
۳۸۳	۱۳- مراجع

۱۴- تمرین‌ها ۳۸۴

۹- مته حفاری..... ۳۸۵

۱- رهنمودهای انتخاب مته ۳۸۶

۲- مته‌های مخروطی غلتکی ۳۸۷

۱-۲ ویژگی‌های اصلی ۳۸۷

۲-۲ فاکتورهای طراحی ۳۸۸

۳- مته‌های آسیاب دندانه‌ای ۳۸۸

۱-۳ زاویه سرمحور (یاتاقان) ۳۸۹

۲-۳ نیمرخ یا پروفایل مخروط ۳۸۹

۳-۳ انحراف مخروط ۳۹۰

۴-۳ طول و زاویه دندانه ۳۹۱

۵-۴ فاصله و تعداد دندانه ۳۹۲

۶-۳ شکل دندانه ۳۹۲

۷-۳ رویه سخت دندانه ۳۹۳

۸-۳ انواع مته ۳۹۳

۴- مته‌های دکمه‌ای ۳۹۴

۱-۴ بیرون زدگی دکمه ۳۹۴

۲-۴ تعداد، قطر و فاصله دکمه ۳۹۵

۳-۴ شکل دکمه‌ای ۳۹۶

۴-۴ ترکیب دکمه ۳۹۷

۵-۴ ویژگی‌های اضافی ۳۹۷

۶-۴ یاتاقان‌ها (تکیه‌گاه‌ها یا سرمحورها) ۳۹۹

۷-۴ سیستم روان‌سازی یاتاقان ۴۰۱

۸-۴ درزگیرها ۴۰۲

۵- طبقه‌بندی مته IADC برای مته‌های مخروطی غلتکی ۴۰۲

۶- مته‌های فشرده الماسی پلی کریستالی (PDC) ۴۰۳

۱-۶ فاکتورهای طراحی ۴۰۳

۲-۶ اجزای طراحی مته ۴۰۳

۴۰۴	۶-۲-۱ بدنه مته
۴۰۴	۶-۲-۲ هندسه برش‌دهنده
۴۰۶	۶-۲-۳ هندسه مته
۴۱۰	۶-۳ کاربردهای مته‌های PDC
۴۱۱	۶-۴ کارکردن با مته‌های PDC
۴۱۳	۶-۵ تجهیزات شناور جداره‌گذاری حفاری با مته‌های PDC
۴۱۳	۷-۵ مته‌های TSP و الماسی
۴۱۵	۸- تست‌های DRILL-OFF
۴۱۶	۸-۱ بهینه‌سازی هیدرولیک
۴۱۷	۹- درجه‌بندی مته کند IADC
۴۱۷	۹-۱ سیستم IADC برای مته‌های مخروطی غلتکی
۴۲۱	۹-۲ سیستم IADC برای مته‌های برش‌دهنده ثابت
۴۲۳	۱۰- محاسبات هزینه حفاری
۴۲۳	۱۰-۱ هزینه به ازای هر فوت
۴۲۴	۱۰-۲ تحلیل سر به سر
۴۲۹	۱۱- نکات مهم یادگیری
۴۲۹	۱۲- مراجع
۴۳۰	۱۳- تمرینات

۱۰- طراحی رشته حفاری ۴۳۱

۴۳۲	۱- مقدمه
۴۳۲	۱-۱ لوله چند پر (کلی)/ محرک فوقانی
۴۳۵	۲- انتخاب لوله حفاری
۴۳۵	۲-۱ درجه لوله حفاری
۴۳۵	۲-۲ دسته‌بندی‌های لوله حفاری
۴۳۶	۲-۳ اتصالات ابزار
۴۳۷	۲-۴ انواع رزوه و اتصالات شماره‌دار (NC)
۴۳۹	۲-۵ شکست در رشته حفاری
۴۴۲	۲-۶ سایر ویژگی‌های اتصالات ابزار

- ۴۴۲ ۷-۲ وزن تقریبی لوله حفاری و اتصال ابزار
- ۴۴۳ ۱-۷-۲ محاسبات وزن تقریبی اتصال ابزار و لوله حفاری
- ۳- انتخاب BHA ۴۴۶**
- ۴۴۶ ۱-۳ انتخاب لوله وزنی
- ۴۴۷ ۲-۳ روش فاکتور شناوری
- ۴۴۷ ۱-۲-۳ رویکرد برای انتخاب لوله های وزنی
- ۴۴۹ ۳-۳ نسبت مقاومت خمشی
- ۴۵۰ ۴-۳ نسبت سختی (SR)
- ۴۵۰ ۵-۳ ویژگی های رهائش تنش
- ۴۵۳ ۶-۳ پروفایل های لوله وزنی
- ۴۵۳ ۱-۶-۳ لوله های وزنی سطح صاف
- ۴۵۳ ۲-۶-۳ لوله های وزنی مارپیچی
- ۴۵۳ ۳-۶-۳ لوله های وزنی مربعی
- ۴۵۳ ۷-۳ لوله حفاری با دیواره سنگین (HWDP)
- ۴۵۵ ۸-۳ تثبیت کننده ها
- ۴- پیکره بندی های استاندارد BHA ۴۵۶**
- ۵- تجهیزات BHA غیر استاندارد ۴۵۷**
- ۴۵۷ ۱-۵ تراشده غلطکی
- ۶- ضربه کوب (جار) های حفاری ۴۵۸**
- ۷- ساب های ضربه گیر ۴۶۲**
- ۴۶۲ ۱-۷ انتخاب ساب ضربه گیر و رهنمودهای عملیاتی
- ۸- معیارهای طراحی رشته حفاری ۴۶۳**
- ۴۶۴ ۱-۸ طراحی مچالگی
- ۴۶۵ ۲-۸ طراحی کششی
- ۴۶۵ ۱-۲-۸ نیروهای کششی
- ۴۶۷ ۲-۲-۸ رویکرد طراحی کشش
- ۴۶۸ ۳-۲-۸ بارگذاری ضربه ای یا شوک
- ۴۶۸ ۴-۲-۸ خمیدگی
- ۴۶۸ ۳-۸ فاکتور طراحی

- ۴۶۸ ۴-۸ خردشدگی لغزشی
- ۴۷۰ ۴-۸-۱ متغیرهای اضافی طراحی
- ۴۷۹ ۹- شدت سگ پا (خمیدگی)
- ۴۷۹ ۹-۱ علت آسیب خستگی
- ۴۸۱ ۹-۲ موقعیت لوله در چاه
- ۴۸۱ ۹-۳ شدت سگ پا (خم‌شدگی)
- ۴۸۳ ۹-۴ ملاحظات بارگذاری اتصال ابزار جانبی
- ۴۸۴ ۱۰- هماهنگی و ارتعاش رشته حفاری
- ۴۸۵ ۱۰-۱ مکانیسم‌های لرزش
- ۴۸۷ ۱۰-۲ روش‌های کاهش لرزه‌های رشته حفاری
- ۴۸۸ ۱۱- مثال‌های طراحی بیشتر
- ۴۹۰ ۱۲- موارد مهم یادگیری
- ۴۹۱ ۱۳- منابع
- ۴۹۲ ۱۴- تمرین‌ها

۱۱ - حفاری انحرافی ۴۹۳

- ۴۹۴ ۱- دلایل برای حفاری چاه‌های انحرافی
- ۴۹۴ ۲- مختصات سیستم
- ۴۹۴ ۲-۱ مختصات جغرافیایی
- ۴۹۶ ۲-۲ کره‌ها
- ۴۹۷ ۲-۳ نقشه طرح‌ها
- ۴۹۹ ۲-۴ شبکه‌ها
- ۵۰۱ ۳- سیستم جهانی نصف‌النهار متقاطع (UTM)
- ۵۰۲ ۳-۱ تعیین ناحیه شبکه
- ۵۰۳ ۳-۲ مختصات UTM
- ۵۰۵ ۴- جهت‌های مرجع
- ۵۰۵ ۴-۱ شمال جغرافیایی
- ۵۰۵ ۴-۲ شمال شبکه
- ۵۰۶ ۴-۳ شمال مغناطیسی

- ۴-۴ جهت مغناطیسی ۵۰۶
- ۴-۵ آزیموت (سمت) ۵۰۷
- ۵- طراحی چاه انحرافی ۵۰۹**
- ۱-۵ اهداف ته چاهی ۵۱۰
- ۲-۵ مختصات چاه ۵۱۲
- ۳-۵ اسلات‌ها و هدف‌ها ۵۱۲
- ۴-۵ پروفایل چاه: تعاریف ۵۱۳
- ۱-۴-۵ زاویه انحراف (اینکلینیشن) ۵۱۳
- ۲-۴-۵ عمق اندازه‌گیری شده ۵۱۳
- ۵-۵ نقطه انحراف ۵۱۴
- ۶-۵ میزان ساخت و کاهش زاویه ۵۱۴
- ۶- انواع پروفایل چاه ۵۱۴**
- ۱-۶ طراحی افزایش و کاهش زاویه‌سازی ۵۱۶
- ۱-۱-۶ طراحی چاه نوع دوم S شکل ۵۱۸
- ۲-۱-۶ مسیر نوع سه ۵۲۶
- ۷- موتورهای گل ۵۲۹**
- ۱-۷ موتورهای جابجایی مثبت (PDM) ۵۳۰
- ۸- ابزارهای انحراف ۵۳۵**
- ۱-۸ وایپ استاک ۵۳۵
- ۲-۸ نازل (فواره‌ای) ۵۳۶
- ۳-۸ موتورهای ته چاهی با ساب (طوقه) خمیده ۵۳۷
- ۴-۸ موتورهای جابجایی مثبت هدایت شونده ۵۳۸
- ۹- انحراف ابزارهای انحراف ۵۳۹**
- ۱-۹ واکنش گشتاور ۵۴۲
- ۲-۹ نودجینگ ۵۴۲
- ۳-۹ اثرات انحراف نوع مته ۵۴۲
- ۱-۳-۹ مته‌های سنگی (مته‌های دندان دراز) ۵۴۲
- ۲-۳-۹ مته‌های PDC ۵۴۳
- ۱۰- تجهیزات ته چاهی (BHA) ۵۴۳**

- ۱-۱۰ پیکربندی BHA استاندارد ۵۴۶
- ۲-۱۰ مجموعه پاندولی ۵۴۷
- ۳-۱۰ مجموعه پکیج شده ۵۴۷
- ۴-۱۰ مجموعه ساخت دورانی ۵۴۸
- ۵-۱۰ مجموعه هدایت شونده ۵۴۸
- ۶-۱۰ موتور گل و ساب خمیده ۵۵۰
- ۶-۱۰ سیستم هدایت شونده دورانی ۵۵۰
- ۱۱- ابزارهای سنجش ۵۵۱**
- ۱-۱۱ ابزارهای انحراف زاویه ۵۵۲
- ۲-۱۱ ابزارهای سنجش مغناطیسی ۵۵۳
- ۳-۱۱ ملزومات لوله وزنی غیرمغناطیسی ۵۵۳
- ۴-۱۱ ابزار مغناطیسی تکی ۵۵۴
- ۵-۱۱ ابزار مغناطیس چندتایی ۵۵۴
- ۶-۱۱ اندازه‌گیری هنگام حفاری ۵۵۵
- ۷-۱۱ ابزار سنجش ژایروسکوپی ۵۵۶
- ۱-۷-۱۱ ژایروسکوپ متداول ۵۵۷
- ۲-۷-۱۱ ژایروسکوپ روبه شمال (NSG) ۵۵۹
- ۳-۷-۱۱ محدودیت‌های NSGها ۵۶۱
- ۸-۱۱ سیستم ژایروسکوپ نرخ ساکن ۵۶۲
- ۹-۱۱ انتخاب ابزار سنجش ۵۶۲
- ۱۰-۱۱ برنامه حداقل سنجش ۵۶۲
- ۱۲- محاسبات مسیر چاه ۵۶۴**
- ۱-۱۲ روش‌های محاسبه ۵۶۴
- ۱-۱-۱۲ روش شعاع انحناء ۵۶۴
- ۲-۱-۱۲ روش حداقل انحناء ۵۶۶
- ۲-۱۲ بخش عمودی ۵۶۷
- ۱۳- شدت سگ پا ۵۶۹**
- ۱-۱۳ تعریف ۵۶۹
- ۲-۱۳ طرح‌های رو به جلو ۵۷۲

۵۷۵	۱۴- طراحی عدم برخورد
۵۷۶	۱-۱۴ محاسبات عدم قطعیت موضعی
۵۷۷	۲-۱۴ تعاریف منابع خطا
۵۷۹	۳-۱۴ معادلات توصیفی بیضوی
۵۸۳	۴-۱۴ نمودارهای عنکبوتی
۵۸۵	۵-۱۴ نمودار استوانه سیار
۵۸۶	۱۵- نکات آموزشی برجسته
۵۸۷	۱۶- منابع
۵۸۸	۱۷- تمرین‌ها

۱۲- پایداری و ثبات دهانه چاه ۵۹۱

۵۹۲	۱- ثبات دهانه چاه
۵۹۳	۲- تعیین مقدار و جهت میزان تنش درجا میدان:
۵۹۵	۳- تعیین ویژگی‌های سنگ
۵۹۷	۴- شکستگی سنگ
۶۰۰	۱-۴ اثرات فشار منفذی
۶۰۲	۵- معیارهای شکستگی
۶۰۳	۱-۵ معیار موهر- کولمب
۶۰۴	۲-۵ دروکر- پراگر
۶۱۰	۶- توزیع تنش اطراف دهانه چاه
۶۱۳	۱-۶ تغییر شکل تنش برای چاه‌های انحرافی
۶۱۷	۷- دستورالعمل برای تعیین اوزان گل ایمن برای جلوگیری از فروریزش حفره
۶۱۸	۱-۷ شکستگی کششی
۶۲۶	۸- جلوگیری از بی‌ثباتی دهانه چاه
۶۲۶	۱-۸ اثرات تخلیه و فشردگی مخزن
۶۲۷	۲-۸ تولید ماسه
۶۲۷	۹- نمادها
۶۲۹	۱۰- منابع
۶۳۰	۱۱- تمرین

۱۳ - مسائل و مشکلات حفره..... ۶۳۱

- ۱- شناسایی مشکلات حفره ۶۳۲
- ۱-۱- گیرافتادگی لوله ۶۳۲
- ۲- گیرافتادگی دیفرانسیلی (گیر اختلاف فشاری) ۶۳۳
- ۱-۲- علل گیرافتادگی دیفرانسیلی ۶۳۳
- ۱-۱-۲- نیروی گیرافتادگی دیفرانسیلی ۶۳۶
- ۳- آزادی لوله گیر افتاده دیفرانسیلی ۶۳۹
- ۱-۳- کاهش فشار هیدرواستاتیکی ۶۳۹
- ۱-۱-۳- گردش و کاهش وزن گل ۶۴۰
- ۲-۱-۳- تعویض چوک ۶۴۰
- ۳-۱-۳- روش لوله U شکل ۶۴۱
- ۲-۳- عامل‌های رهایی لوله ۶۴۱
- ۴- گیرافتادگی مکانیکی ۶۴۴
- ۱-۴- علل گیرافتادگی مکانیکی ۶۴۴
- ۲-۴- علل پر شدن (بسته شدن) حفره ۶۴۵
- ۱-۲-۴- خرده‌های حفاری نشست کرده ۶۴۵
- ۲-۲-۴- بی‌ثباتی شیل ۶۴۷
- ۳-۲-۴- سازندهای نامتراکم ۶۵۲
- ۴-۲-۴- سازندهای ترک‌دار و گسل خورده ۶۵۲
- ۵-۲-۴- بلوک‌های سیمانی ۶۵۳
- ۶-۲-۴- افتادن وسایل و آهن‌آلات حفاری در چاه ۶۵۴
- ۳-۴- علل BHA (هندسه چاه و سازند) ۶۵۴
- ۱-۳-۴- حفره سوراخ کلیدی ۶۵۴
- ۲-۳-۴- سازندهای متحرک ۶۵۵
- ۳-۳-۴- شویدگی نمک ۶۵۶
- ۴-۳-۴- حرکت و جابجایی نمک ۶۵۷
- ۵-۳-۴- مچالگی لوله جداری القا شده با نمک ۶۵۸
- ۶-۳-۴- حفره زیر گیج (قطر) ۶۶۰
- ۷-۳-۴- برآمدگی‌ها و سگ پاهای ریز ۶۶۱

- ۵- سایر مشکلات حفره ۶۶۱
- ۵-۱ توپی شدن (کلوخی شدن) مته: ۶۶۱
- ۵-۲ حفره تنگ ۶۶۲
- ۵-۳ فرسایش و شویدگی حفره ۶۶۲
- ۵-۴ فرو ریزش و شکاف حفره ۶۶۳
- ۵-۴-۱ انحراف و گردش حفره چاه ۶۶۴
- ۶- تعیین نقطه آزاد و عملیات‌های پس‌گردی ۶۶۴
- ۶-۱ تعیین نقطه آزاد ۶۶۴
- ۶-۱-۱ تست کشش ۶۶۴
- ۶-۱-۲ ابزار نشانگر نقطه آزاد ۶۶۵
- ۶-۱-۳ آزادی رشته ۶۶۶
- ۷- عملیات‌های مانده‌یابی ۶۶۷
- ۷-۱ تجهیزات مانده‌یابی ۶۶۷
- ۷-۲ ابزارهای مانده‌یابی (ابزارگیرها): ۶۶۸
- ۷-۲-۱ چنگک ۶۶۸
- ۷-۲-۲ نیزه مانده‌یابی ۶۷۰
- ۷-۲-۳ ساب‌های ضربه‌گیر ۶۷۰
- ۷-۲-۴ جارهای حفاری (ضربه‌کوب) ۶۷۱
- ۷-۲-۵ شتاب دهنده‌های جار ۶۷۱
- ۷-۳ تجهیزات دیگر مانده‌یابی ۶۷۱
- ۷-۳-۱ رشته دورشویی ۶۷۱
- ۷-۳-۲ بلوک‌های نشانگر ۶۷۳
- ۷-۳-۳ قلاویزهای مخروطی و قلاویزهای جعبه‌ای ۶۷۴
- ۷-۴ اقتصاد مانده‌یابی ۶۷۴
- ۸- هرزروی گل ۶۷۵
- ۸-۱ علل هرزروی گل ۶۷۵
- ۸-۱-۱ هرزروی‌های طبیعی ۶۷۵
- ۸-۱-۲ شکاف‌های القایی ۶۷۶
- ۸-۱-۳ دسته‌بندی هرزروی ۶۷۷

- ۶۷۸ ۲-۸ پیشگیری از هرزروی گل
- ۶۷۸ ۱-۲-۸ حجم خرده‌های حفاری در آنالوس
- ۶۷۹ ۲-۲-۸ کنترل ویسکوزیته و مقاومت ژل
- ۶۷۹ ۳-۲-۸ کنترل فشارهای کوبشی
- ۶۸۰ ۳-۸ راهکار درمانی هرزروی گردش
- ۶۸۰ ۱-۳-۸ کاهش وزن گل یا ECD:
- ۶۸۳ ۲-۳-۸ مواد از دست رفته گردش
- ۶۸۵ ۱۰- مراجع
- ۶۸۶ ۹- موارد آموخته شده
- ۶۸۷ ۱۱- تمرینات

۱۴- چاه‌های افقی و چاه‌های چند شاخه‌ای ۶۸۹

- ۶۹۰ ۱- مقدمه
- ۶۹۰ ۲- چاه‌های افقی
- ۶۹۰ ۱-۲ رویدادهای مهم در توسعه حفاری افقی
- ۶۹۱ ۲-۲ انواع چاه‌های افقی
- ۶۹۲ ۱-۲-۲ چاه‌های با شعاع کوتاه (SRW)
- ۶۹۳ ۲-۲-۲ چاه‌های با شعاع متوسط (MRW):
- ۶۹۴ ۳-۲-۲ چاه‌های با شعاع طولانی (LRW):
- ۶۹۴ ۳- ملاحظات طراحی پروفایل چاه
- ۶۹۴ ۱-۳ تعریف هدف
- ۶۹۵ ۲-۳ طراحی منحنی منفرد (تکی)
- ۶۹۶ ۱-۲-۳ معادلات طراحی
- ۶۹۶ ۳-۳ طراحی منحنی ساخت دوبل
- ۷۰۰ ۴- گشتاور و درگ (مقاومت اصطحاک‌کمی)
- ۷۰۱ ۱-۴ گشتاور
- ۷۰۱ ۲-۴ نیروهای درگ
- ۷۰۲ ۳-۴ نیروهای درگ در طول حفاری موتوری
- ۷۰۶ ۵- ثبات دهانه چاه افقی

- ۶- چاه‌های طویل ۷۰۸
- ۱-۶ محاسبات وزن در چاه‌های طویل ۷۰۹
- ۲-۶ کمانش لوله حفاری و BHA ۷۱۰
- ۳-۶ نیروی کمانش بحرانی ۷۱۰
- ۴-۶ تعیین کمانش در چاه‌های افقی و طویل ۷۱۱
- ۱-۴-۶ کمانش بالای KOP ۷۱۱
- ۲-۴-۶ کمانش در بخش ساخت ۷۱۲
- ۳-۴-۶ کمانش در بخش مماسی ۷۱۲
- ۵-۶ کاهش گسیختگی خستگی ۷۱۵
- ۶-۶ لوله جداری شناور ۷۱۶
- ۷- چاه‌های چند شاخه ۷۱۷
- ۱-۷ تعاریف ۷۱۷
- ۲-۷ پیش زمینه تاریخی ۷۱۸
- ۳-۷ مزایای چند جانبی‌ها ۷۱۹
- ۴-۷ کاربردهای اصلی چاه‌های چند انشعابی ۷۱۹
- ۵-۷ ملاحظات برنامه‌ریزی چاه چند انشعابی ۷۱۹
- ۶-۷ موضوعات برنامه‌ریزی حفاری ۷۲۰
- ۷-۷ متدهای انحراف ۷۲۱
- ۱-۷-۷ انحراف حفره باز ۷۲۱
- ۲-۷-۷ انحراف حفره لوله جداری شده ۷۲۲
- ۳-۷-۷ انحراف چاه خم کن (وایپ استاک) ۷۲۳
- ۴-۷-۷ لوله جداری مرکب (تصویر ۱۴-۹) ۷۲۴
- ۸-۷ عوامل اثرگذار روی طراحی نقطه انشعاب ۷۲۵
- ۹-۷ پیشرفت تکنولوژی در چند جانبی‌ها (TAML) ۷۲۶
- ۱۰-۷ الزامات تعمیر کاری نقطه انشعاب ۷۲۹
- ۱۱-۷ ملاحظات کنترل چاه ۷۳۰
- ۱۲-۷ سیمانی شدن ۷۳۰
- ۱۳-۷ کنترل آوار مخروطه (نخاله) ۷۳۰
- ۱۴-۷ کنترل جریان و ایزوله کردن انشعاب ۷۳۱

- ۷۳۱ ۷-۱۴-۱ بوش لغزشی
- ۷۳۳ ۷-۱۴-۲ مجرا بند لوله جداری بیرونی
- ۷۳۳ ۸- مثال میدانی**
- ۷۳۴ ۸-۱ مخزن
- ۷۳۴ ۸-۲ برنامه ریزی جهت دار
- ۷۳۴ ۸-۳ نصب لوله جداری $9 \frac{5}{8}$ " دهانه اصلی
- ۷۳۵ ۸-۴ سیمانی شدن
- ۷۳۵ ۸-۵ حفاری از طریق باز شدن پنجره:
- ۷۳۶ ۸-۶ نقطه انشعاب
- ۷۳۶ ۸-۷ شستشوی اتصال انتقالی وایپ استاک حفاری
- ۷۳۷ ۹- موارد آموخته شده
- ۷۳۸ ۱۰- منابع

۱۵ - چاههای با دمای بالا و فشار بالا ۷۳۹

- ۷۴۰ ۱- تعریف
- ۷۴۲ ۲- ملاحظات انتخاب دکل حفاری
- ۷۴۲ ۲-۱ نیمه شناور
- ۷۴۲ ۲-۲ جک آپ
- ۷۴۲ ۳- ملاحظات انتخاب گل
- ۷۴۳ ۳-۱ مقایسه بین گل‌های بر پایه آب و SBM
- ۷۴۳ ۳-۲ موضوعات کنترل چاه
- ۷۴۴ ۳-۳ ملاحظات FIT
- ۷۴۴ ۳-۴ اثرات گرمایی روی گرادیان شکستگی (شیب ترک)
- ۷۴۵ ۳-۵ فشار برای شکستن ژل
- ۷۴۵ ۳-۶ سرعت لوله
- ۷۴۵ ۳-۷ تنفس و هوادهی
- ۷۴۶ ۳-۸ افت یا فرو نشستن باریت در چاههای HPHT
- ۷۴۷ ۴- ملاحظات چاه آزمایی

۷۴۷	۱-۴ گل به عنوان سیال تست
۷۴۸	۲-۴ وزن مهاری آب شور به عنوان یک سیال آزمایش
۷۴۸	۳-۴ آب دریا به عنوان سیال تست
۷۴۹	۴-۴ نتایج برای تست با سیال با وزن مهاری یا زیر مهاری
۷۴۹	۱-۴-۴ تست با سیال با وزن زیر مهاری
۷۴۹	۵-۴ طراحی رشته تست نمونه
۷۵۰	۵- ملاحظات طراحی لوله جداری
۷۶۱	۶- اثرات دما روی مقاومت لوله جداری
۷۶۲	۷- ملاحظات سیمان کاری
۷۶۳	۸- فشار محبوس حلقوی
۷۶۳	۱-۸ علت
۷۶۵	۲-۸ تحلیل ریاضی
۷۷۰	۳-۸ فشارهای دیفرانسیل
۷۷۲	۹- مراجع

۱۶ - اجزای دکل حفاری

۷۷۴	۱- مبانی
۷۷۴	۱-۱ انواع دکل‌ها
۷۷۴	۲-۱ اندازه‌گیری اجزای دکل
۷۷۵	۲- سیستم بالابر
۷۷۹	۱-۲ ملاحظات طراحی بالابر
۷۷۹	۱-۱-۲ بارگذاری استاتیکی دکل حفاری
۷۸۰	۲-۱-۲ بازده سیستم‌های بالابر (EF)
۷۸۲	۲-۲ شرایط توان برای گردونه حفاری
۷۸۵	۳- ملاحظات طراحی کابل حفاری
۷۸۵	۱-۳ تن- مایل از کابل حفاری
۷۸۸	۲-۳ ارزیابی کل خدمات و شیوه عمل قطع
۷۹۰	۴- تجهیزات چرخشی
۷۹۰	۵- سیستم چرخش گل

- ۷۹۲ ۲-۵ بازده حجمی
- ۷۹۲ ۳-۵ اسب بخار
- ۷۹۲ ۴-۵ خروجی پمپ
- ۷۹۳ ۵-۵ فاکتورهای پمپ
- ۷۹۴ ۶-۵ پمپ‌های سانتریفیوژی
- ۷۹۴ ۷-۵ تجهیزات جابجایی گل
- ۷۹۵ ۷- تجهیزات کنترل فشار
- ۷۹۷ ۸- زیرسازه و ظرفیت دکل حفاری
- ۷۹۸ ۸-۱ بارگذاری استاتیکی جرثقیل
- ۸۰۰ ۹- شرایط کل توان
- ۸۰۲ ۱۰- نکات مهم یادگیری
- ۸۰۳ ۱۱- تمرینات

۱۷- هزینه‌های چاه ۸۰۵

- ۸۰۶ ۱- دلایل برای هزینه‌یابی
- ۸۰۶ ۲- عوامل اثرگذار روی هزینه‌های چاه
- ۸۰۷ ۳- برآورد زمان حفاری
- ۸۱۱ ۴- برآورد زمان دقیق (تفضیلی):
- ۸۱۲ ۵- اجزای هزینه‌یابی چاه
- ۸۱۳ ۵-۱ هزینه‌های دکل
- ۸۱۵ ۵-۲ هزینه‌های ملموس
- ۸۱۶ ۵-۳ خدمات
- ۸۱۸ ۵-۳-۱ کل هزینه خدمات
- ۸۱۹ ۶- کل هزینه‌های چاه
- ۸۱۹ ۷- زمان غیر مفید (NPT)
- ۸۱۹ ۷-۱ طبقه‌بندی NPT
- ۸۲۰ ۷-۲ محاسبه NPT
- ۸۲۱ ۸- ارزشیابی خطر در محاسبات هزینه حفاری
- ۸۲۱ ۸-۱ برآورد P۱۰

۸۲۱	۲-۸ برآورد P۵۰
۸۲۲	۳-۸ برآورد P۹۰
۸۲۲	۴-۸ برآورد مقدار P۱۰
۸۲۳	۵-۸ برآورد مقدار P۵۰
۸۲۴	۶-۸ برآورد مقدار P۹۰
۸۲۴	۹- حفاری حد فنی
۸۲۵	۱-۹ مبنای TLD
۸۲۶	۱۰- کاهش هزینه
۸۲۷	۱۱- استراتژی‌های پیمانکاری حفاری
۸۲۸	۱-۱۱ قرارداد قراردادی
۸۲۸	۲-۱۱ خدمات یکپارچه (IS)
۸۲۹	۳-۱۱ مدیریت پروژه یکپارچه (IPM)
۸۲۹	۴-۱۱ قرارداد کلید برگشت
۸۳۰	۵-۱۱ روزهای حاضر و آتی در قراردادهای حفاری
۸۳۶	۱۱- مراجع
۸۳۶	۱۲- نکات مهم یادگیری