|  |
| --- |
| TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ QUỐC GIA VIỆT NAM**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DẦU KHÍ VIỆT NAM** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Kỹ thuật khoan**

**(Drilling Engineering)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Số tín chỉ  | **3** | MSHP |  |
| Số tiết  | Tổng: 54 | LT: 36 | TH:  | TN:  | BTL/TL: 18 |
| HP ĐA, TT, LV |  |
| Tỉ lệ đánh giá  | TN/TH:  | KT: **25%** | QÚA TRÌNH: **25%** | Thi: **50 %** |
| Hình thức đánh giá | * *Quá trình:*

*+ Tham gia học tập trên lớp (đầy đủ-tối thiểu 80%, đúng giờ, chuẩn bị đầy đủ, tích cực thảo luận)**+ Bài tập lớn: Các bài tập hỏi trực tiếp trong quá trình dạy**- Kiển tra-đánh giá giữa kỳ: Trắc nghiệm, 60 phút**- Thi cuối kỳ: trắc nghiệm, 90 phút* |
| Học phần tiên quyết  | Hệ thống khoan dầu khí |  |
| Học phần học trước  | Vật lý vỉa, địa cơ học |  |
| Học phần song hành  |  |  |
| CTĐT ngành, chuyên ngành  | Kỹ thuật dầu khí |
| Trình độ đào tạo | Đại học chính quy |
| Ghi chú khác  |  |

**1. Mô tả học phần**

Thiết kế và đánh giá hệ thống khoan; các vấn đề thường gặp khi khoan và giải pháp khắc phục; nứt vỉa, kiểm soát giếng, thiết kế ống chống, trám xi măng trong khoan định hướng, khoan ngoài biển.

**Course description:**

The design and evaluation of well drilling systems; identification and solution of drilling problems; wellbore hydraulics, well control, casing design; well cementing directional drilling, offshore drilling..

**2. Chuẩn đầu ra của học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| I | **Chuẩn kiến thức** |
| L.O.1 | Công việc trên giàn khoan và thiết bị  |
| L.O.1.1–Công tác khoanL.O.1.2– Chức danh trên giàn khoanL.O.1.3-Hệ thống và thiết bị trên giàn khoan |
| L.O.2 | Nội dung địa cơ học ứng dụng trong khoan |
| L.O.2.1 – Độ bền đất đáL.O.2.2 – Tiêu chuẩn phá hủyL.O.2.3 – Phân bố trường ứng suất |
| L.O.3 | Hiểu biết về dung dịch khoan |
| L.O.3.1 – Chức năng dung dịch khoanL.O.3.2 – Các loại dung dịch khoanL.O.3.3 – Thành phần dung dịch khoan |
| L.O.4 | Hiểu về trám xi măng trong khoan dầu khí |
| L.O.4.1 – Chức năng xi măngL.O.4.2 – Các loại phụ giaL.O.4.3 – Qui trình trám xi măng |
| L.O.5 | Thủy lực khoan |
|  | L.O.5.1 – Các loại áp suất cột dung dịch khoanL.O.5.2 – Mô hình dòng chảy trong giếngL.O.5.3 – Tính toán sụt áp trong vòng tuần hoàn dung dịch |
| L.O.6 | Cung cấp kiến thức về mũi khoan dầu khí |
| L.O.6.1 – Các loại mũi khoanL.O.6.2 – Phân loại mũi khoan theo IADCL.O.6.3 – Lựa chọn và đánh giá mũi khoan |
| L.O.7 | Qui trình thiết kế ống chống trong dầu khí |
|  | L.O.7.1 – Các loại ống chốngL.O.7.2 – Đánh giá ống chốngL.O.7.3 – Thiết kế ống chống |
| L.O.8 | Các kĩ thuật và công nghệ khoan định hướng |
|  | L.O.8.1 – Các kĩ thuật khoan định hướngL.O.8.2 – Dụng cụ sử dụng trong khoan định hướng |
| L.O.9 | Thiết kế chuỗi cần khoan |
|  | L.O.9.1 – Các bộ phận trong chuỗi cần khoanL.O.9.2 – Thiết kế và lựa chọn chuỗi cần khoan |
| L.O.10. | Vấn trong khi khi khoan |
|  | L.O.10.1 – Một số vấn đề gặp phải trong quá trình khoan |
| II | **Chuẩn kỹ năng** |
|  | - Kỹ năng sử dụng thiết bị mô phỏng khoan trong phòng thí nghiệm- Kỹ năng chuyển đổi: làm việc nhóm để thống nhất một vấn đề cần giải quyết trong ngành dầu khí- Kỹ năng tư duy phán đoán vấn đề trong một số tình hướng gặp phải trong khai thác dầu khí- Kỹ năng tư duy giải quyết một số bài toán sự cố khoan |
| III | **Chuẩn thái độ** |
|  | Hình thành nhận thức về tầm quan trọng của các kiến thức cơ bản mà HP cung cấp và cách ứng dụng trong chuyên ngành mà sinh viên theo học.Nhận thức được trách nhiệm của bản thân trong học tập, nghiên cứu và cộng đồng. |

**3.Học liệu**

* **Tài liệu bắt buộc:**

[1] Robert F. Mitchell and Stefan Z. Miska: *Fundamentals of Drilling Engineering*, Society of Petroleum Engineers, Richardson, TX, 2011.

**4. Nội dung chi tiết học phần và hình thức tổ chức dạy – học**

| **Tuần** | **Nội dung** | **Chuẩn đầu ra chi tiết** | **Hoạt động đánh giá** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Chương 1: Giới thiệu về khoan xoay**1.1. Giới thiệu1.2. Lịch sử khoan 1.2.1. Quá trình phát triển kĩ thuật khoan xoay1.3. Đội khoan1.4. Hệ thống tháp khoan 1.4.1. Tháp khoan đất liền 1.4.2. Tháp khoan ngoài biển1.5. Hệ thống khoan 1.5.1. Hệ thống cấp năng lượng 1.5.2. Hệ thống nâng hạ 1.5.3. Hệ thống tuần hoàn 1.5.4. Hệ thống xoay 1.5.5. Hệ thống kiểm soát 1.5.6. Hệ thống theo dõi1.6. Khoan ngoài biển1.7. Phân tích chi phí khoan 1.7.1. Dự báo | L.O.1.1–Công tác khoanL.O.1.2– Chức danh trên giàn khoanL.O.1.3-Hệ thống và thiết bị trên giàn khoan | Thực hành, thảo luận |
| 2 | **Chương 2: Giới thiệu về địa cơ học trong khoan**2.1. Phân tích ổn định giếng khoan đứng 2.1.1. Đặt vấn đề 2.1.2. Đơn vị và phương trình 2.1.3. Ứng suất tại chỗ 2.1.4. Áp suất vỉa 2.1.5. Nứt vỉa 2.1.6. Sập lở thành hệ 2.1.7. Dung dịch khoan gốc nước và gốc dầu2.2. Phân tích ổn định giếng khoan nghiêng 2.2.1. Phương trình Kirsch 2.2.2. Giếng khoan định hướng và ứng suất 3D2.3. Tổng quát về qui trình phân tích ổn định thành giếng khoan 2.3.1. Ứng suất chính quanh giếng 2.3.2. Nứt thành giếng 2.3.3. Sập thành giếng2.4. Mối tương quan thực nghiệm 2.4.1. Tương quan hệ số khoan 2.4.2. Tương quan áp suất nứt vỉa 2.4.3. Tương quan áp suất vỉa | L.O.2.1 – Độ bền đất đáL.O.2.2 – Tiêu chuẩn phá hủyL.O.2.3 – Phân bố trường ứng suất | Thảo luận, bài tập lớn |
| 3 | **Chương 3. Dung dịch khoan**3.1. Giới thiệu3.2. Lịch sử dung dịch khoan3.3. Chức năng dung dịch khoan 3.3.1. Vận chuyển mùn khoan 3.3.2. Chức năng vật lý-hóa học 3.3.3. Tương quan hệ số khoan 3.3.4. Làm lạnh và bôi trơn mũi khoan-bộ khoan cụ 3.3.5. Kiểm soát mất dung dịch 3.3.6. Kiểm soát áp suất đáy giếng 3.3.7. Trợ tải bộ khoan cụ và ống chống 3.3.8. Hỗ trợ đo logging 3.3.9. Truyền động trong động cơ đáy3.4. Các loại dung dịch khoan 3.4.1. Phân loại 3.4.2. Phụ gia3.5. Tính chất hóa học của sét 3.5.1. Kích thước hạt 3.5.2. Kiểu sét 3.6. Tính toán đặc tính dung dịch khoan 3.6.1. Trọng lượng riêng 3.6.2. Độ nhớt3.7. Thí nghiệm dung dịch khoan 3.7.1. Những đặc tính xác định 3.7.2. Khối lượng riêng 3.7.3. Dòng chảy 3.7.4. Bôi trơn 3.7.5. Màng lọc 3.7.6. Hóa học3.8. Kiểm soát chất rắn 3.8.1. Hố lắng đọng 3.8.2. Sàng lọc 3.8.3. Thiết bị ly tâm3.9. Vấn đề sức khỏe, an toàn, và môi trường 3.9.1. Bảo vệ môi trường 3.9.2. Nguồn gây ôi nhiễm 3.9.3. Giảm nước thải 3.9.4. Quản lý chất thải 3.9.5. Xử lý và xả mùn khoan 3.9.6. Đóng gói 3.9.7. Xử lý hữu cơ tác động môi trường | L.O.3.1 – Chức năng dung dịch khoanL.O.3.2 – Các loại dung dịch khoanL.O.3.3 – Thành phần dung dịch khoan |  |
| 4-5 | **Chương 4. Trám xi măng**4.1. Thành phần xi măng Póc lăng4.2. Thí nghiệm về xi măng 4.2.1. Đo độ sệt 4.2.2. Đo độ bền 4.2.3. Thí nghiệm và mô hình phi chuẩn hóa 4.2.4. Đo độ thấm4.3. Tiêu chuẩn và phi tiêu chuẩn về xi măng 4.3.1. Thiết kế trong công nghiệp xi măng 4.3.2. Xi măng đặc biệt4.4. Phụ gia xi măng 4.4.1. Kiểm soát mật độ 4.4.2. Xi măng bọt 4.4.3. Cầu nhỏ 4.4.4. Pozzolan 4.4.5. Silicat natri 4.4.6. Bentonite 4.4.7. Hematite 4.4.8. Barite 4.4.9. Kiểm soát thời gian lắng đọng 4.4.10. Canxi clorit 4.4.11. Natri clorite 4.4.12. Thạch cao 4.4.13. Đông chậm xi măng 4.4.14. Phụ gia hạn chế mất dung dịch 4.4.15. Phụ gia kiểm soát màng lọc 4.4.16. Phụ gia kiểm soát độ nhớt 4.4.17. Phụ gia khác4.5. Kỹ thuật trám xi măng 4.5.1. Trám xi măng ống chống 4.5.2. Bước trám xi măng 4.5.3. Trám bằng đoạn nối 4.5.4. Trám qua ống 4.5.5. Trám bằng nhiều ống 4.5.6. Trám nghịch 4.5.7. Trám trễ lắng đọng 4.5.8. Trám ống chống lửng 4.5.9. Nút trám xi măng 4.5.10. Bơm ép xi măng 4.5.11. Thể tích xi măng yêu cầu 4.5.12. Thời gian trám yêu cầu 4.5.13. Thời gian chờ 4.5.14. Đánh giá trám xi măng4.6. Những thông số của giếng khoan ảnh hưởng tới thiết kế và thi công trám xi măng 4.6.1. Chiều sâu  4.6.2. Hình học giếng và độ sạch 4.6.3. Nhiệt độ 4.6.4. Áp suất thành hệ 4.6.5. Tính chất hóa học thành hệ 4.6.6. Độ thấm | L.O.4.1 – Chức năng xi măngL.O.4.2 – Các loại phụ giaL.O.4.3 – Qui trình trám xi măng |  |
| 6-7 | **Chương 5. Thủy lực khoan**5.1. Giới thiệu 5.2. Tính toán áp suất thủy tĩnh 5.2.1. Chất lưu không nén 5.2.2. Chất lưu nén 5.2.3. Áp suất thủy tĩnh cột dung dịch hỗn hợp 5.2.4. Tỷ trọng tương đương 5.2.5. Ảnh hưởng chất rắn và khí 5.2.6. Ảnh hưởng độ nghiêng giếng5.3. Dòng chảy ổn định dung dịch khoan 5.3.1. Cân bằng vật chất 5.3.2. Cân bằng momen 5.3.3. Cân bằng năng lượng 5.3.4. Dòng qua mũi khoan có vòi 5.3.5. Năng lượng thủy lực mũi khoan 5.3.6. Lực tác dụng của thủy lực mũi khoan 5.3.7. Lựa chọn kích thước vùi phun tại đầu mũi khoan5.4. Mô hình lưu biến dung dịch khoan 5.4.1. Tổng quan 5.4.2. Mô hình lỏng Niu tơn 5.4.3. Lỏng dẻo Bingham 5.4.4. Lỏng hàm mũ 5.4.5. Lỏng Herschel-Bulkley 5.4.6. Mô hình lưu biến khác5.5. Dòng chảy tầng trong cần khoan và khoảng không vành xuyến 5.5.1. Ứng suất cắt trong dòng chảy tầng 5.5.2. Mô hình lỏng Niu tơn 5.5.3. Mô hình lỏng phi Niu tơn5.6. Dòng chảy rối trong cần khoan và trong khoảng không vành xuyến 5.6.1. Mô hình lỏng Niu tơn 5.6.2. Mô hình phi Niu tơn 5.6.3. Mô hình ma sát5.7. Sụt áp trong khoảng không vành xuyến 5.7.1. Mô hình lỏng Niu tơn 5.7.2. Mô hình hàm mũ 5.7.3. Mô hình dẻo Bingham và Herschel-Bulkley5.8. Sụt áp khi dịch chuyển cần khoan 5.8.1. Mô hình lỏng Niu tơn 5.8.2. Mô hình lỏng phi Niu tơn 5.8.3. Dòng chảy rối5.9. Tính toán áp suất ổn định trong giếng khoan 5.9.1. Áp suất tuần hoàn 5.9.2. Dự báo áp tăng do hạ cần5.10. Áp suất do nâng hạ cần khoan 5.10.1. Giới thiệu 5.10.2. Dự báo áp suất động5.11. Vận chuyển mùn khoan 5.11.1. Giới thiệu 5.11.2. Vận tốc trượt mùn khoan 5.11.3. Mô hình vận chuyển mùn khoan cho giếng đứng 5.11.4. Vận chuyển mùn khoan trong giếng nghiêng 5.11.5. Thông số ảnh hưởng vận chuyển mùn khoan 5.11.6. Mô hình mới vận chuyển mùn khoan 5.11.7. Áp dụng | L.O.5.1 – Các loại áp suất cột dung dịch khoanL.O.5.2 – Mô hình dòng chảy trong giếngL.O.5.3 – Tính toán sụt áp trong vòng tuần hoàn dung dịch |  |
| 8 | Kiếm tra giữa kỳ |  |  |
| 9 | **Chương 6. Choòng khoan xoay**6.1. Giới thiệu 6.1.1. Lịch sử phát triển6.2. Các loại choòng khoan 6.2.1. Mũi khoan xoay 6.2.2. Mũi khoan liền 6.2.3. Mũi hồn hợp6.3. Sản xuất và thiết kế choòng  6.3.1. Mũi khoan xoay 6.3.2. Mũi khoan PDC6.4. Hệ thống phân loại choòng theo IADC 6.4.1. Mũi khoan xoay 6.4.2. Mũi cố định6.5. Đánh giá độ mòn choòng theo IADC 6.5.1. Cấu trúc lưỡi khoan 6.5.2. Giá đỡ và độ khít 6.5.3. Kích thước 6.5.4. Qui ước kí hiệu6.6. Cơ chế phá hủy đá khi khoan 6.6.1. Choòng ba chóp xoay 6.6.2. Choòng cố định 6.7. Cơ chế mòn choòng 6.7.1. Lưỡi cắt 6.7.2. Ổ trục đỡ6.8. Tốc độ khoan 6.8.1. Yếu tố ảnh hưởng tới ROP 6.8.2. Phương trình ROP6.9. Yếu tố kinh tế 6.9.1. Lựa chọn mũi khoan 6.9.2. Tính toán chi đơn phí khoan 6.9.3. Hiệu suất khoan6.10. Choòng – thực tế vận hành  | L.O.6.1 – Các loại mũi khoanL.O.6.2 – Phân loại mũi khoan theo IADCL.O.6.3 – Lựa chọn và đánh giá mũi khoan |  |
| 10-11 | **Chapter 7. Thiết kế ống chống**7.1. Giới thiệu7.2. Sản xuất ống chống7.3. Tiêu chuẩn về ống chống 7.3.1. Mác thép 7.3.2. Yêu cầu thành phần hóa học7.4. Ống chống7.5. Sức bền vật liệu 7.5.1. Kiểm tra kéo 7.5.2. Độ cứng 7.5.3. Độ mài mòn 7.5.4. Ảnh hưởng của yếu tố môi trường 7.5.5. Tổ hợp ứng suất7.6. Hiệu suất làm việc của ống chống 7.6.1. Độ bền kéo 7.6.2. Độ bền nổ 7.6.3. Độ bền bóp méo 7.6.4. Hiệu ứng uốn7.7. Độ mài mòn7.8. Đoạn nối ống chống 7.8.1. Điểm nối 7.8.2. Một số tiêu chuẩn nối7.9. Chương trình chống ống và thiết kế 7.9.1. Chiều sâu ống chống 7.9.2. Chọn kích thước ống chống 7.9.1. Chọn trọng lượng, mác 7.9.1. Một số loại ống chống7.10. Nâng cao hiệu quả thiết kế ống chống7.11. Chương trình tính toán ống chống7.12. Ổn định ống chống7.13. Một số chú ý đặc biệt khi thiết kế ống chống | L.O.7.1 – Các loại ống chốngL.O.7.2 – Đánh giá ống chốngL.O.7.3 – Thiết kế ống chống |  |
| 12 | **Chương 8. Khoan định hướng**8.1. Cơ sở thiết kế khoan định hướng 8.1.1. Giới thiệu 8.1.2. Cơ sở thiết kế 8.1.3. Mặt uốn dọc và ngang 8.1.4. Mặt cắt dọc giếng8.2. Kiểm soát hướng khoan 8.2.1. Một số kĩ thuật 8.2.2. Bộ BHA 8.2.3. Bộ ổn định8.3. Dụng cụ đổi hướng8.4. Phương pháp véc tơ và ứng dụng trong khoan định hướng8.5. Mô hình mô men xoắn và lực kéo trong tính toán quĩ đạo giếng khoan 2D8.6. Mô hình mô men xoắn và lực kéo trong tính toán quĩ đạo giếng khoan 3D | L.O.8.1 – Các kĩ thuật khoan định hướngL.O.8.2 – Dụng cụ sử dụng trong khoan định hướng |  bài tập  |
| 13-14 | **Chương 9. Cơ sở thiết kế chuỗi cần khoan**9.1. Giới thiệu9.2. Cần nặng 9.2.1. Lựa chọn chiều dài và kích thước 9.2.2. Tác động uốn9.3. Cần khoan và đoạn nối 9.3.1. Lực tác dụng9.4. Khả năng chịu tải của cần khoan9.5. Thiết kế chuỗi cần khoan | L.O.9.1 – Các bộ phận trong chuỗi cần khoanL.O.9.2 – Thiết kế và lựa chọn chuỗi cần khoan |  |
| 15 | **Chương 10. Các vấn đề khi khoan**10.1. Mất dung dịch10.2. Kiểm soát giếng khoan10.3. Kẹt cần khoan và quá trình lấy dụng cụ trong hố khoan | L.O.10.1 – Một số vấn đề gặp phải trong quá trình khoan |  |

**5. Thông tin về GV/nhóm GV**

1. Họ và tên: TS. Nguyễn Văn Hùng

Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Khoan-khai thác, Khoa Dầu khí, PVU.

Email: hungnv@pvu.edu.vn Điện thoại: 01678 286 003

Các hướng nghiên cứu chính: Địa cơ học, kĩ thuật khoan, khoa học trái đất

 *Bà Rịa, Ngày.........tháng.......năm 2017*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG****TS. Phan Minh Quốc Bình** | **TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO****TS. Lê Quốc Phong** | **TRƯỞNG KHOA****TS. Doãn Ngọc San** | **TRƯỞNG** **BỘ MÔN****TS. Nguyễn Văn Hùng** | **CÁN BỘ** **LẬP ĐC****TS. Nguyễn Văn Hùng** |