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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Kỹ thuật khai thác**

**(Production Engineering)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Số tín chỉ | **03** | | | MSHP | | | |  |
| Số tiết | Tổng: | 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 | * *TN: thái độ làm việc trong các giờ thí nghiệm* * *Quá trình:*   *+ Tham gia học tập trên lớp(đầy đủ-tối thiểu 80%,chuẩn bị đầy đủ, tích cực thảo luận)*  *+ Bài tập lớn: gồm … bài tập lớn, mỗi bài x%*  *+ Báo cáo chuyên đề…*   * *- Kiển tra-đánh giá giữa kỳ:…(hình thức),…phút* * *- Thi cuối kỳ: trắc nghiệm,… phút* | | | | | | | |
| Học phần tiên quyết | Hệ thống khai thác dầu khí | | | | |  | | |
| Học phần học trước | Công nghệ mỏ | | | | |  | | |
| Học phần song hành | Thu hồi dầu tăng cường | | | | |  | | |
| CTĐT ngành, chuyên ngành | Kỹ thuật dầu khí; Khoan – Khai thác dầu khí | | | | | | | |
| Trình độ đào tạo | Đại học chính quy | | | | | | | |
| Ghi chú khác |  | | | | | | | |

**2. Mô tả học phần**

Học phần sẽ giới thiệu cơ bản về thiết kế kỹ thuật khai thác, đánh giá và tối ưu trong khai thác dầu khí. Khả năng khai thác, nhiễm bẩn thành hệ và phân tích lớp bọc. Lựa chọn cách thức hoàn thiện giếng. Công nghệ nâng cao thu hồi dầu khí, phương pháp đẩy nhân tạo và kích thích giếng. Các chủ đề bao gồm:

- Tổng quan về các khái niệm của hệ thống khai thác, hoàn thiện và kích thích giếng

- Đường đặc tính dòng vào của giếng dầu, khí và hai pha

- Đường đặc tính dòng vào của giếng ngang

- Nhiễm bẩn thành hệ và hệ số nhiễm bẩn

- Lựa chọn phương pháp hoàn thiện (bắn mở vỉa, chống ống và đục lỗ, lèn sỏi)

- Thiết kế hoàn thiện giếng

- Dòng chảy trong giếng và ảnh hưởng của nó trong quá trình khai thác

- Đặc tính của giếng và phân tích điểm nút

- Thiết kế nứt vỉa thủy lực

- Nứt vỉa thủy lực trong giếng ngang cho thành hệ bất thường

- Dự báo đặc tính cho giếng đứt gãy đối với giếng thẳng đứng và giếng ngang đa tầng

- Các phương pháp kích thích khác

- Khai thác với các vấn đề liên quan đến môi trường

**Course description:**

Fundamental production engineering design, evaluation, and optimization of oil and gas producing well. Well deliverability, formation damage and skin analysis. Well completion selection. Technologies that improve oil and gas well performance, including artificial lift and well stimulation.

**3. Chuẩn đầu ra của học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| STT | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| L.O.1 | Có khái niệm tổng quan về hệ thống khai thác, hoàn thiện và kích thích giếng |
| L.O.1.1 – Hiểu rõ các thành phần chung của hệ thống khai thác từ dưới vỉa lên bề mặt  L.O.1.2 – Nắm vững các thành phần của hệ thống khai thác như vỉa, chất lưu trong vỉa, vùng cận đáy giếng, giếng khai thác  L.O.1.3 – Nắm vững các phương pháp hoàn thiện giếng  L.O.1.4 – Nắm vững các phương pháp kích thích giếng |
| L.O.2 | Có khả năng đánh giá khai thác trong giếng khí |
| L.O.2.1 – Nắm được khái niệm vỉa khí tự nhiên, các thông số quan trọng của khí tự nhiên dùng trong tính toán  L.O.2.2 – Biết các tương quan và cách tính toán các thông số của khí như hệ số lệch khí, nhiệt độ tới hạn, áp suất tới hạn, độ nhớt khí, độ nén khí  L.O.2.3 – Có khả năng áp dụng phương pháp xấp xỉ trong tính toán giếng khí  L.O.2.4 – Sử dụng phương trình Forchheimer trong việc xác định khả năng cho dòng của giếng khí với dòng phi Darcy  L.O.2.5 – Kết hợp định luật Darcy với phương trình liên tục để mô tả dòng chuyển tiếp của giếng khí, ứng dụng vào việc xác định đường đặc tính dòng vào của dòng chuyển tiếp của khí thực  L.O.2.6 – Xét đến đặc tính dòng vào của giếng khí ngang cho dòng ổn định và giả ổn định |
| L.O.3 | Nắm vững những đặc tính khai thác trong vỉa |
| L.O.3.1 – Giới thiệu đường đặc tính dòng vào của giếng và mô tả các thông số của vỉa ảnh hưởng đến lưu lượng khai thác dưới những điều kiện khác nhau  L.O.3.2 – Phân tích dòng chuyển tiếp của dầu không bão hòa, cụ thể với các thông số áp suất và lưu lượng khai thác  L.O.3.3 – Hiểu rõ đặc tính của dòng ổn định và cách tính chỉ số khai thác, từ đó hiểu được một trong những nhiệm vụ chính của người kỹ sư khai thác  L.O.3.4 – Hiểu rõ đặc tính của dòng giả ổn định với áp suất trung bình của vỉa trong quá trình khai thác được thu thập từ buildup test  L.O.3.5 – Biết rõ các hệ số “hình dạng” được phát triển bởi Dietz cho từng giếng cụ thể  L.O.3.6 – Hiểu rõ đường đặc tính dòng vào là gì, các thành phần xác định đường đặc tính dòng vào của một giếng  L.O.3.7 – Hiểu rõ những ảnh hưởng của hệ số skin với đặc tính giếng ngang  L.O.3.8 – Hiểu rõ ảnh hưởng của việc có nước trong chất lưu khai thác lên, đồng thời nắm được độ thấm pha tương đối là gì, phân tích đồ thị thấm pha- độ bão hòa giữa hai pha dầu- nước |
| L.O.4 | Có khả năng đánh giá các vấn đề vùng cận đáy giếng trong khai thác giếng dầu và khí, xác định được những nguyên nhân gây nhiễm bẩn thành hệ, hoàn thiện giếng và đánh giá những ảnh hưởng của hoàn thiện giếng lên khai thác |
| L.O.4.1 – Giới thiệu sơ lược về hiệu ứng skin và các ảnh hưởng  L.O.4.2 – Nắm vững công thức Hawkins trong tính toán hệ số skin khi giếng bị nhiễm bẩn  L.O.4.3 – Hiểu rõ các thành phần gây nên nhiễm bẩn trong hệ số skin tổng  L.O.4.4 – Hiệu ứng nhiễm bẩn đối với quá trình hoàn thiện giếng một phần và giếng nghiêng  L.O.4.5 – Hiệu ứng nhiễm bẩn đối với quá trình bắn mở giếng, cách tính toán hệ số skin tổng khi bắn mở giếng bởi Karakas & Tariq  L.O.4.6 – Tính toán hệ số skin đối với giếng ngang bị nhiễm bẩn, và xét ảnh hưởng của nó đến đặc tính giếng  L.O.4.7 – Hiểu rõ cơ chế gây nên nhiễm bẩn thành hệ như: bít nhét các phân tử trong các lỗ rỗng, cơ chế di cư các phân tử trong thành hệ, các thành tạo kết tủa hóa học, nhiễm bẩn do chất lưu, nhiễm bẩn cơ học và nhiễm bẩn sinh học  L.O.4.8 – Hiểu rõ các nguyên nhân gây nhiễm bẩn thành hệ trong suốt quá trình khai thác giếng như nhiễm bẩn khi khoan, hoàn thiện giếng, khi khai thác hay khi bơm ép |
| L.O.5 | Có khả năng đưa ra những lựa chọn hoàn thiện giếng đúng đắn bao gồm bắn mở vỉa, lưới lọc, lèn sỏi |
| L.O.5.1 – Giới thiệu sơ lược về hoàn thiện giếng bằng lèn sỏi nhằm hạn chế cát chảy vào giếng  L.O.5.2 – Hiểu rõ các bước trong phương pháp sắp đặt sỏi  L.O.5.3 – Hiểu rõ về quá trình thiết kế lèn sỏi và ống lưới  L.O.5.4 – Nắm vững khả năng khai thác của giếng đã được lèn sỏi  L.O.5.5 – Đánh giá được quá trình lèn sỏi thông qua density logs |
| L.O.6 | Hiểu rõ bản chất của đường đặc tính dòng vào, đặc tính nâng và điểm làm việc của giếng |
| L.O.6.1 – Giới thiệu sơ lược về đường đặc tính dòng vào và đường đặc tính nâng  L.O.6.2 – Hiểu rõ bản chất của IPR và VLP, điểm làm việc của giếng và các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi của điểm làm việc này  L.O.6.3 – Nắm vững đường IPR và VLP đối với vỉa hai pha khác với vỉa một pha như thế nào  L.O.6.4 – Xét đến IPR và VLP của vỉa khí và các ví dụ cụ thể cho vỉa khí |
| L.O.7 | Có khả năng dự báo các vấn đề trong khai thác, xác định được nguyên nhân của các vấn đề trong hệ thống khai thác, và lực chọn chính xác phương pháp kích thích, hay phương pháp nâng nhân tạo để giải quyết vấn đề |
| L.O.7.1 – Có kiến thức tổng quan về việc dự đoán khai thác khi quá trình khai thác từ giai đoạn chuyển tiếp sang giai đoạn giả ổn định  L.O.7.2 – Hiểu rõ về dự báo lưu lượng trong quá trình khai thác giai đoạn chuyển tiếp  L.O.7.3 – Áp dụng cân bằng vật chất đối với vỉa không bão hòa, nắm vững các bước dự báo khai thác đối với giếng ở điều kiện giả ổn định  L.O.7.4 – Nắm vững phương trình cân bằng vật chất tổng quát đối với vỉa dầu, các bước tính toán đối với các thông số quan trọng của vỉa  L.O.7.5 – Áp dụng cân bằng vật chất trong việc dự báo khai thác từ vỉa hai pha, cụ thể là vỉa với cơ chế năng lượng khí hòa tan, từ đó nắm được các bước chung trong tính toán dự báo khai thác  L.O.7.6 – Áp dụng cân bằng vật chất trong vỉa khí |
| L.O.8 | Nắm vững các thiết bị đầu giếng và hệ thống thu gom bề mặt, đồng thời hiểu rõ chế độ dòng chảy khi chất lưu di chuyển trong đường ống ngang và khi qua choke |
| L.O.8.1 – Giới thiệu sơ lược về đầu giếng và hệ thống thu gom bề mặt  L.O.8.2 – Nắm rõ các thành phần gây sụt áp khi chất lưu di chuyển trong ống ngang, cụ thể là với dòng đơn pha lỏng, đơn pha khí và dòng hai pha. Khi xét đến dòng hai pha, nắm rõ được các chế độ dòng chảy và bản đồ chế độ dòng chảy, đồng thời các tương quan gradient áp suất trong dòng khí-lỏng ngang (Beggs&Brill, Eaton, Dukler)  L.O.8.3 – Biết cách tính toán lưu lượng khi dòng qua choke với dòng đơn pha lỏng, đơn pha khí và dòng lỏng-khí  L.O.8.4 – Phân tích được một hệ thống thu gom bề mặt |
| L.O.9 | Có khả năng thiết kế xử lý axit cho một giếng bất kỳ. Có khả năng lựa chọn chính xác phương pháp kích thích nhằm tăng cường sản lượng khai thác trong thành hệ thông thường và bất thường |
| L.O.9.1 – Có kiến thức tổng quan về xử lý axit  L.O.9.2 – Hiểu rõ về các khái niệm về rửa giếng bằng axit, xử lý axit vùng cận đáy cũng như xử lý axit nứt vỉa  L.O.9.3 – Nắm vững đặc điểm của các axit chính cũng như các chất phụ gia dùng trong xử lý axit; đồng thời hiểu rõ các phương trình phản ứng hóa học khi axit tác dụng với đất đá thành hệ  L.O.9.4 – Biết cách tính thể tích và lưu lượng axit cần bơm  L.O.9.5 –Hiểu rõ quy trình thiết kế xử lý axit đá cát kết, các phản ứng hóa học khi acid tác dụng với cát kết, tính toán lượng thể tích, lưu lượng acid cần bơm và áp suất bơm  L.O.9.6 – Hiểu rõ quy trình thiết kế xử lý axit đá carbonate, các phản ứng hóa học khi acid tác dụng với đá carbonate, tính toán lượng thể tích, lưu lượng acid cần bơm và áp suất bơm |
| L.O.10 | Có khả năng thiết kế và tối ưu hóa nứt vỉa thủy lực cho giếng đứng và giếng ngang, cho vỉa thông thường và bất thường. Có khả năng lựa chọn chính xác phương pháp kích thích nhằm tăng cường sản lượng khai thác trong thành hệ thông thường và bất thường |
| L.O.10.1 – Có kiến thức tổng quan về thiết kế nứt vỉa thủy lực  L.O.10.2 – Nắm vững toàn bộ quá trình thiết kế dung dịch nứt vỉa, từ lựa chọn dung dịch nứt vỉa phù hợp, tính toán các tính chất lưu biến của dung dịch đến việc xác định sụt áp do ma sát khi bơm dung dịch nứt vỉa  L.O.10.3 – Nắm vững các tính chất cần có của hạt chèn khi nứt vỉa, phân biệt các loại hạt chèn phổ biến trong nứt vỉa  L.O.10.4 – Hiểu rõ quy trình thiết kế với các thông số từ giếng, vỉa, dung dịch nứt vỉa và xử lý, sau khi thiết kế tập trung vào tối ưu hóa xử lý nứt vỉa khi tính đến những hạn chế về thông số vỉa  L.O.10.5 – Tính toán NPV trong thiết kế nứt vỉa thủy lực  L.O.10.6 – Các thông số ẩn khi thiết kế nứt vỉa thủy lực sẽ tốn khá nhiều kinh phí để tiến hành đo, nên tiến hành nghiên cứu các thông số này dựa vào NPV  L.O.10.7 – Hiểu rõ phương pháp Monte Carlo |

**4.Học liệu**

* **Tài liệu bắt buộc:**

[1] “Petroleum production systems”, Economides M.J., Hill A.D., Ch. Ehlig-Economides, D. Zhu. 3th edition, 2013. ISBN 0-13-658683-X. Prentice-Hall.

* **Tài liệu tham khảo:**

[2] “Production Optimization Using Nodal Analysis”, Beggs, H. Dale. OGCI Publications, Tulsa (1991)

[3] “ Petroleum Well Construction”, Economides, M et al., Wiley, 1998

[4]“Stimulation Engineering Handbook”, Ely, John W., PennWell Publishing Company, Tulsa, Oklahoma, (1994)

[5] “ Advances in hydraulic fracturing”, Holditch et al., SPE Monograph No 12 (1989)

[6]“Acidizing Fundamentals”, Penberthy, W.L. Jr. and C.M. Williams, B.B., J.L. Gidley, and R.S. Schechter, and SPE Monograph Volume 6, Society of Petroleum Engineers, Richardson, Texas (1979)

**5. 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: Tổng quan**  1.1 Giới thiệu  1.2 Hệ thống khai thác  1.3 Phương pháp hoàn thiện giếng  1.4 Phương pháp kích thích giếng | L.O.1.1 – Hiểu rõ các thành phần chung của hệ thống khai thác từ dưới vỉa lên bề mặt  L.O.1.2 – Nắm vững các thành phần của hệ thống khai thác như vỉa, chất lưu trong vỉa, vùng cận đáy giếng, giếng khai thác  L.O.1.3 – Nắm vững các phương pháp hoàn thiện giếng  L.O.1.4 – Nắm vững các phương pháp kích thích giếng | Thảo luận |
| 2 | **Chương 2: Khai thác vỉa khí tự nhiên**  2.1 Giới thiệu  2.1.1 Tỷ trọng của khí  2.1.2 Định luật khí thực  2.2 Các tương quan và tính toán cho khí tự nhiên  2.2.1 Tính chất tới hạn  2.2.2 Sự có mặt của khí non-hydrocarbon  2.2.3 Tương quan hệ số lệch khí cho khí non-hydrocarbon  2.2.4 Độ nhớt khí  2.2.5 Hệ số thể tích thành hệ khí  2.2.6 Độ nén khí  2.3 Phương pháp xấp xỉ cho khả năng khai thác giếng khí  2.4 Khả năng cho dòng của giếng khí với dòng phi Darcy  2.5 Dòng chuyển tiếp của giếng khí  2.6 Đường đặc tính dòng vào cho giếng khí ngang | L.O.2.1 – Nắm được khái niệm vỉa khí tự nhiên, các thông số quan trọng của khí tự nhiên dùng trong tính toán  L.O.2.2 – Biết các tương quan và cách tính toán các thông số của khí như hệ số lệch khí, nhiệt độ tới hạn, áp suất tới hạn, độ nhớt khí, độ nén khí  L.O.2.3 – Có khả năng áp dụng phương pháp xấp xỉ trong tính toán giếng khí  L.O.2.4 – Sử dụng phương trình Forchheimer trong việc xác định khả năng cho dòng của giếng khí với dòng phi Darcy  L.O.2.5 – Kết hợp định luật Darcy với phương trình liên tục để mô tả dòng chuyển tiếp của giếng khí, ứng dụng vào việc xác định đường đặc tính dòng vào của dòng chuyển tiếp của khí thực  L.O.2.6 – Xét đến đặc tính dòng vào của giếng khí ngang cho dòng ổn định và giả ổn định | Thực hành, thảo luận, bài tập |
| 3-4 | **Chương 3: Khai thác vỉa dầu không bão hòa**  3.1 Giới thiệu  3.2 Dòng chuyển tiếp của dầu không bão hòa  3.3 Dòng ổn định  3.4 Dòng giả ổn định  3.5 Mô hình hình học thấm bất qui tắc của giếng  3.6 Đường đặc tính dòng vào (IPR)  3.7 Khai thác giếng ngang  3.8 Ảnh hưởng của hiệu ứng skin với đặc tính giếng ngang  3.9 Ảnh hưởng việc lẫn nước trong dòng khai thác. Độ thấm tương đối | L.O.3.1 – Giới thiệu đường đặc tính dòng vào của giếng và mô tả các thông số của vỉa ảnh hưởng đến lưu lượng khai thác dưới những điều kiện khác nhau  L.O.3.2 – Phân tích dòng chuyển tiếp của dầu không bão hòa, cụ thể với các thông số áp suất và lưu lượng khai thác  L.O.3.3 – Hiểu rõ đặc tính của dòng ổn định và cách tính chỉ số khai thác, từ đó hiểu được một trong những nhiệm vụ chính của người kỹ sư khai thác  L.O.3.4 – Hiểu rõ đặc tính của dòng giả ổn định với áp suất trung bình của vỉa trong quá trình khai thác được thu thập từ buildup test  L.O.3.5 – Biết rõ các hệ số “hình dạng” được phát triển bởi Dietz cho từng giếng cụ thể  L.O.3.6 – Hiểu rõ đường đặc tính dòng vào là gì, các thành phần xác định đường đặc tính dòng vào của một giếng  L.O.3.7 – Hiểu rõ những ảnh hưởng của hệ số skin với đặc tính giếng ngang  L.O.3.8 – Hiểu rõ ảnh hưởng của việc có nước trong chất lưu khai thác lên, đồng thời nắm được độ thấm pha tương đối là gì, phân tích đồ thị thấm pha- độ bão hòa giữa hai pha dầu- nước | Thảo luận, bài tập |
| 5-6 | **Chương 4: Điều kiện vùng cận đáy giếng và đặc tính nhiễm bẩn; hiệu ứng skin**  4.1 Giới thiệu  4.2 Công thức Hawkins  4.3 Thành phần nhiễm bẩn  4.4 Nhiễm bẩn từ hoàn thiện giếng một phần và giếng nghiêng  4.5 Bắn mở giếng và hiệu ứng skin  4.6 Hiệu ứng nhiễm bẩn giếng ngang  4.7 Cơ chế nhiễm bẩn thành hệ  4.8 Nguồn gốc nhiễm bẩn trong quá trình thi công giếng | L.O.4.1 – Giới thiệu sơ lược về hiệu ứng skin và các ảnh hưởng  L.O.4.2 – Nắm vững công thức Hawkins trong tính toán hệ số skin khi giếng bị nhiễm bẩn  L.O.4.3 – Hiểu rõ các thành phần gây nên nhiễm bẩn trong hệ số skin tổng  L.O.4.4 – Hiệu ứng nhiễm bẩn đối với quá trình hoàn thiện giếng một phần và giếng nghiêng  L.O.4.5 – Hiệu ứng nhiễm bẩn đối với quá trình bắn mở giếng, cách tính toán hệ số skin tổng khi bắn mở giếng bởi Karakas & Tariq  L.O.4.6 – Tính toán hệ số skin đối với giếng ngang bị nhiễm bẩn, và xét ảnh hưởng của nó đến đặc tính giếng  L.O.4.7 – Hiểu rõ cơ chế gây nên nhiễm bẩn thành hệ như: bít nhét các phân tử trong các lỗ rỗng, cơ chế di cư các phân tử trong thành hệ, các thành tạo kết tủa hóa học, nhiễm bẩn do chất lưu, nhiễm bẩn cơ học và nhiễm bẩn sinh học  L.O.4.8 – Hiểu rõ các nguyên nhân gây nhiễm bẩn thành hệ trong suốt quá trình khai thác giếng như nhiễm bẩn khi khoan, hoàn thiện giếng, khi khai thác hay khi bơm ép | Thảo luận, bài tập |
| 7 | **Chương 5. Hoàn thiện giếng bằng lèn sỏi**  5.1 Giới thiệu  5.2 Thi công lèn sỏi trong giếng  5.3 Lèn sỏi và thiết kế ống lưới  5.4 Cho dòng sản phẩm đối với giếng lèn sỏi  5.5 Đánh giá tính lèn sỏi | L.O.5.1 – Giới thiệu sơ lược về hoàn thiện giếng bằng lèn sỏi nhằm hạn chế cát chảy vào giếng  L.O.5.2 – Hiểu rõ các bước trong phương pháp sắp đặt sỏi  L.O.5.3 – Hiểu rõ về quá trình thiết kế lèn sỏi và ống lưới  L.O.5.4 – Nắm vững khả năng khai thác của giếng đã được lèn sỏi  L.O.4.5 – Đánh giá được quá trình lèn sỏi thông qua density logs | Thảo luận |
| 8 | Kiểm tra giữa kỳ |  |  |
| 9 | **Chương 6. Đặc tính cho dòng của giếng**  6.1 Giới thiệu  6.2 Tổ hợp tương quan đường đặc tính dòng vào (IPR) và đường đặc tính nâng (VLP)  6.3 IPR và VLP của vỉa hai pha  6.4 IPR và VLP của vỉa khí | L.O.6.1 – Giới thiệu sơ lược về đường đặc tính dòng vào và đường đặc tính nâng  L.O.6.2 – Hiểu rõ bản chất của IPR và VLP, điểm làm việc của giếng và các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi của điểm làm việc này  L.O.6.3 – Nắm vững đường IPR và VLP đối với vỉa hai pha khác với vỉa một pha như thế nào  L.O.6.4 – Xét đến IPR và VLP của vỉa khí và các ví dụ cụ thể cho vỉa khí | Thảo luận, bài tập |
| 10 | **Chương 7. Dự báo khai thác**  7.1 Giới thiệu  7.2 Dự báo dòng giai đoạn chuyển tiếp  7.3 Cân bằng vật chất cho vỉa không bão hòa và dự báo khai thác trạng thái giả ổn định  7.4 Tổng quát cân bằng vật chất cho vỉa dầu  7.5 Dự báo khai thác cho vỉa hai pha  7.6 Cân bằng vật chất khí cho đặc tính vỉa khí | L.O.7.1 – Có kiến thức tổng quan về việc dự đoán khai thác khi quá trình khai thác từ giai đoạn chuyển tiếp sang giai đoạn giả ổn định  L.O.7.2 – Hiểu rõ về dự báo lưuu lượng trong quá trình khai thác giai đoạn chuyển tiếp  L.O.7.3 – Áp dụng cân bằng vật chất đối với vỉa không bão hòa, nắm vững các bước dự báo khai thác đối với giếng ở điều kiện giả ổn định  L.O.7.4 – Nắm vững phương trình cân bằng vật chất tổng quát đối với vỉa dầu, các bước tính toán đối với các thông số quan trọng của vỉa  L.O.7.5 – Áp dụng cân bằng vật chất trong việc dự báo khai thác từ vỉa hai pha, cụ thể là vỉa với cơ chế năng lượng khí hòa tan, từ đó nắm được các bước chung trong tính toán dự báo khai thác  L.O.7.6 – Áp dụng cân bằng vật chất trong vỉa khí | Thực hành, thảo luận, bài tập |
| 11-12 | **Chương 8. Hệ thống đầu giếng và thu gom bề mặt**  8.1 Giới thiệu  8.2 Dòng trong ống ngang  8.2.1 Dòng đơn pha lỏng  8.2.2 Dòng đơn pha khí  8.2.3 Dòng hai pha  8.3 Dòng qua choke  8.3.1 Dòng đơn pha lỏng  8.3.2 Dòng đơn pha khí  8.3.3 Dòng hai pha khí – lỏng  8.4 Hệ thống thu gom bề mặt | L.O.8.1 – Giới thiệu sơ lược về đầu giếng và hệ thốngg thu gom bề mặt  L.O.8.2 – Nắm rõ các thành phần gây sụt áp khi chất lưu di chuyển trong ống ngang, cụ thể là với dòng đơn pha lỏng, đơn pha khí và dòng hai pha. Khi xét đến dòng hai pha, nắm rõ được các chế độ dòng chảy và bản đồ chế độ dòng chảy, đồng thời các tương quan gradient áp suất trong dòng khí-lỏng ngang (Beggs&Brill, Eaton, Dukler)  L.O.8.3 – Biết cách tính toán lưu lượng khi dòng qua choke với dòng đơn pha lỏng, đơn pha khí và dòng lỏng-khí  L.O.8.4 – Phân tích được một hệ thống thu gom bề mặt | Thảo luận, bài tập |
| 13 | **Chương 9: Xử lý axit**  9.1 Giới thiệu  9.2 Các phương pháp xử lý axit  9.3 Các acid chính dùng trong xử lý axit  9.4 Lưu lượng axit cần bơm  9.5 Thiết kế xử lý axit đá cát kết  9.6 Thiết kế xử lý axit đá carbonate | L.O.9.1 – Có kiến thức tổng quan về xử lý axit  L.O.7.2 – Hiểu rõ về các khái niệm về rửa giếng bằng axit, xử lý axit vùng cận đáy cũng như xử lý axit nứt vỉa  L.O.7.3 – Nắm vững đặc điểm của các axit chính cũng như các chất phụ gia dùng trong xử lý axit; đồng thời hiểu rõ các phương trình phản ứng hóa học khi axit tác dụng với đất đá thành hệ  L.O.7.4 – Biết cách tính thể tích và lưu lượng axit cần bơm  L.O.7.5 –Hiểu rõ quy trình thiết kế xử lý axit đá cát kết, các phản ứng hóa học khi acid tác dụng với cát kết, tính toán lượng thể tích, lưu lượng acid cần bơm và áp suất bơm  L.O.7.6 – Hiểu rõ quy trình thiết kế xử lý axit đá carbonate, các phản ứng hóa học khi acid tác dụng với đá carbonate, tính toán lượng thể tích, lưu lượng acid cần bơm và áp suất bơm | Thảo luận, bài tập |
| 14-15 | **Chương 10. Thiết kế nứt vỉa thủy lực**  10.1 Giới thiệu  10.2 Các vấn đề trong thiết kế dung dịch nứt vỉa  10.2.1 Hướng dẫn lựa chọn dung dịch nứt vỉa  10.2.2 Tính chất lưu biến của dung dịch nứt vỉa  10.2.3 Sụt áp do ma sát trong quá trình bơm dung dịch  10.2.4 Năng lượng cần thiết cho nứt vỉa  10.2.5 Nhiễm bẩn gây ra do polymer  10.3 Lựa chọn hạt chèn trong thiết kế nứt vỉa  10.4 Thiết kế nứt và phát triển vết nứt  10.5 Giá trị thực trong thiết kế nứt vỉa thủy lực (NPV)  10.6 Nghiên cứu thông số khác  10.7 Sai số trong thiết kế nứt vỉa bằng phương pháp Monte Carlo | L.O.10.1 – Có kiến thức tổng quan về thiết kế nứt vỉa thủy lực  L.O.10.2 – Nắm vững toàn bộ quá trình thiết kế dung dịch nứt vỉa, từ lựa chọn dung dịch nứt vỉa phù hợp, tính toán các tính chất lưu biến của dung dịch đến việc xác định sụt áp do ma sát khi bơm dung dịch nứt vỉa  L.O.10.3 – Nắm vững các tính chất cần có của hạt chèn khi nứt vỉa, phân biệt các loại hạt chèn phổ biến trong nứt vỉa  L.O.10.4 – Hiểu rõ quy trình thiết kế với các thông số từ giếng, vỉa, dung dịch nứt vỉa và xử lý, sau khi thiết kế tập trung vào tối ưu hóa xử lý nứt vỉa khi tính đến những hạn chế về thông số vỉa  L.O.10.5 – Tính toán NPV trong thiết kế nứt vỉa thủy lực  L.O.10.6 – Các thông số ẩn khi thiết kế nứt vỉa thủy lực sẽ tốn khá nhiều kinh phí để tiến hành đo, nên tiến hành nghiên cứu các thông số này dựa vào NPV  L.O.10.7 – Hiểu rõ phương pháp Monte Carlo | Thảo luận, bài tập |

**6. Thông tin về GV/nhóm GV**

Họ và tên: ThS. Lương Hải Linh

Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Khoan – Khai thác, Khoa Dầu khí, PVU.

Email: linhlh@pvu.edu.vn Điện thoại: +84 1234 081 666

Các hướng nghiên cứu chính: công nghệ khai thác, chế độ dòng chảy trong vỉa và trong giếng

*Bà Rịa, Ngày 06 tháng 04 năm 2017*

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