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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Quá trình vận chuyển chất lưu trong hệ thống khai thác dầu khí**

**(Fluid Transport Processes in Petroleum Production)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | * *TN: thái độ làm việc trong các giờ thí nghiệm* * *Quá trình:*   *+ Thamgia 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: trắc nghiệm, 60 phút* * *- Thi cuối kỳ: trắc nghiệm, 90 phút* | | | | | |
| Học phần tiên quyết |  | | | | |  |
| Học phần học trước |  | | | | |  |
| 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**

Khóa học bao gồm cơ bản và ứng dụng của cơ học chất lưu (tĩnh học; khối lượng, năng lượng, và cân bằng mô men; dòng chảy tầng và dòng chảy rối, số Reynolds, sơ đồ Moody; dòng chảy của chất lưu phi Newton; dòng chảy đa pha; dòng chảy trong môi trường rổng, dòng chảy phi Darcy), và truyền nhiệt (dẫn nhiệt, đối lưu, trao đổi nhiệt). Môn học nhấn mạnh sự tương tự và tương đồng trong vận chuyển khối, năng lượng và truyền mô men.

**Course description**

The course covers basics and applications of fluid mechanics (statics; mass, energy, and momentum balances; laminar and turbulent flow, Reynolds number, Moody diagram; flow of non-Newtonian fluids; multi-phase flow; flow in porous media, non-Darcy flow), and of heat transfer (heat conduction, convection, heat exchangers). It also emphasizes analogies and similarities within mass, energy and momentum transport.

**2. Chuẩn đầu ra của học phần**

| STT | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| --- | --- |
| I | **Chuẩn kiến thức** |
| L.O.1 | Hiểu và áp dụng các phương trình cân bằng cho hệ dòng chảy.  Giải bài toán về dòng chảy 2 pha nén được.  Tính toán tổn thất ma sát cho dòng chảy Darcy và NonDarcy trong môi trường lỗ rỗng.  Thiết kế và phân tích hệ trao đổi nhiệt. |
| L.O.2 | Tính áp suất thủy tĩnh, lực đẩy nổi, đo áp suất lên bề mặt thành chứa  Áp dụng các phương trình cân bằng vật chất cho các trạng thái dòng chảy  Áp dụng được phương trình năng lượng, phương trình Bernoulli  Tính toán tổn thất ma sát |
| L.O.3 | Tính toán tổn thất ma sát trong ống cho dòng chảy tầng và chảy rối đối với cả chất lỏng Newtonian và Nonnewtonian.  Tính toán, xác định dòng khí, dòng chảy trong giếng khí đốt  Đặc tính của dòng khí – lỏng, dòng chảy 2 pha.  Đặc tính, tính toán dòng chảy Darcy, Non Darcy, Phương trình Ergun và áp dụng cho từng mô hình dòng chảy |
| L.O.4 | Phân biệt được các khái niệm khác nhau trong quá trình truyền nhiệt, các trạng thái.  Hiểu được các hình thức trao đổi nhiệt và ứng dụng |
| L.O.5 | Phân tích thứ nguyên của các đại lượng trong phương trình vật lý |
| II | **Chuẩn kỹ năng** |
|  | - Kỹ năng sử dụng công cụ mô phỏng thí nghiệm trong phòng trong đo dòng chảy trong đường ống  - 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 nền công nghiệp dầu khí  - Kỹ năng tư duy giải quyết một số trường hợp gặp phải trong vấn đề ổn định dòng chảy |
| 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] Noel De Nevers, Fluid Mechanics for Chemical Engineers, 3rd edition, McGraw-Hill Higher Education, 2004.

* **Tài liệu tham khảo:**

[2] ”Fluid mechanics” mcGraw-Hill, New York 1985

[3] ”Hydrodynamics” Dover, New York, 1945

**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**  1.1. Quá trình vận chuyển và cơ học chất lỏng;  1.2. Các khái niệm, tính chất và các kỹ thuật | L.O.1.1 – Nắm được khái niệm quá trình vận chuyển chất lingr và đặc tính cơ học  L.O.1.2 – Nắm được tính chất và các đặc tính kỹ thuật của chất lỏng trong quá trình vận chuyển | Thực hành, thảo luận |
| 2 | **Chương 2: Khái niệm cơ bản**  2.1. Tĩnh học chất lỏng: Tính toán áp lực, lực lượng, diện tích, độ nổi; đo áp suất  2.1.1. Phương trình cơ bản thủy tĩnh học  2.1.2.Áp suất thủy tĩnh, áp lực  2.1.3. Tính chất cơ bản của áp suất thủy tĩnh  2.1.4. Phân tích tổng quát hệ phương trình Euler  2.1.5. Sự cân bằng của chất lỏng trọng lực  2.1.6. Áp lực chất lỏng lên thành  2.1.7. Sự cân bằng của vật rắn trong chất lỏng, lực đẩy nổi  2.2. Cân bằng khối lượng: trạng thái ổn định và trạng thái không ổn định  2.2.1. Phương trình cân bằng  2.2.2. Cân bằng khối  2.2.3. Cân bằng ổn định (steady state balances)  2.2.4. Dòng chảy ổn định, phương trình khối 1 chiều  2.2.5. Phương trình cân bằng khối dòng chảy không ổn định  2.2.6. Cân bằng khối của hỗn hợp  2.2.7. Cân bầng khối dòng đa chiều  2.3. Cân bằng năng lượng: phương trình Bernoulli mở rộng; đo chất lưu  2.3.1. Cân bằng năng lượng cho dòng chảy ổn định, không nén  2.3.2. Phương trình Bernoulli cho chất khí  2.3.3. Phương trình Bernoulli cho đo dòng chảy  2.3.4. Phương trình Bernoilli cho dòng chảy không ổn định  2.4. Đặc tính ma sát của chất lỏng; số Reynolds; dòng đa tầng và dòng rối; thất thoát nhỏ  2.4.1. Đặc tính ma sát của chất lỏng  2.4.2. Thí nghiệm Reynolds  2.4.3. Dòng chảy đa tầng và dòng chảy rối | L.O.2.1 – Tính được áp suất thủy tĩnh, lực đẩy nổi, đo áp suất lên bề mặt thành chứa  L.O.2.2 – Hiểu và áp dụng các phương trình cân bằng vật chất cho các trạng thái dòng chảy  L.O.2.3 – Hiểu, áp dụng được phương trình năng lượng, phương trình Bernoulli  L.O.2.4 – Xác định được đặc tính các loại dòng chảy, tính toán tổn thất ma sát dòng chảy | Thảo luận, bài tập |
| 5 | **Chương 3. Động lực học chất lưu một chiều**  3.1. Chất lưu Nonnewton: Các mô hình và tính toán; Bắt đầu và dừng dòng chảy, búa nước  3.1.1. Đo và mô tả chất lỏng Nonnewtonian  3.1.2. Dòng chảy tầng của chất lỏng Nonnewtonian  3.1.3. Dòng chảy rối của chất lỏng Nonnewtonian  3.1.4. Búa nước  3.2. Dòng khí; Sự tắc nghẽn; Dòng chảy trong các giếng khí đốt  3.2.1. Dòng khí  3.2.2. Sự tắc nghẽn  3.2.3. Dòng chảy trong các giếng khí đốt  3.3. Dòng khí-lỏng: trọng lực và sức căng bề mặt tác dụng; áp lực ngược chiều trong các giếng sản xuất  3.3.1. Dòng khí – lỏng thẳng đứng hướng lên  3.3.2. Dòng khí – lỏng ngang  3.3.3. Dòng chảy 2 pha  3.4. Dòng chảy trong môi trường xốp: dòng Darcy; dòng chảy phi Darcy; phương trình Ergun; dòng chảy nén  3.4.1. Dòng chảy trong môi trường xốp  3.4.2. Dòng chảy Darcy  3.4.3. Dòng chảy phi Darcy  3.4.4. Phương trình Ergun  3.4.5. Dòng chảy nén được | L.O.3.1 – Hiểu được chất lỏng Nonnewtonian và các đặc tính, đo đạc.  L.O.3.2 – Tính toán, xác định dòng khí, dòng chảy trong giếng khí đốt  L.O.3.3 – Nắm được các đặc tính của dòng khí – lỏng, dòng chảy 2 pha.  L.O.3.4 – Hiểu được dòng chảy Darcy, Non Darcy, Phương trình Ergun và áp dụng cho từng mô hình dòng chảy | Thảo luận, bài tập |
| 8 | Kiếm tra giữa kỳ |  |  |
| 9 | **Chương 4: Truyền nhiệt**  4.1. Truyền nhiệt và khối: Dẫn nhiệt và đối lưu; trạng thái ổn định và trạng thái không ổn định  4.1.1. Truyền nhiệt và khối  4.1.2. Dẫn nhiệt và đối lưu  4.1.3. Trạng thái ổn định và trạng thái không ổn định  4.2. Trao đổi nhiệt  4.2.1. Các hình thức trao đổi nhiệt  4.2.2. Ứng dụng | L.O.4.1 – Phân biệt được các khái niệm khác nhau trong quá trình truyền nhiệt, các trạng thái.  L.O.4.2 – Hiểu được các hình thức trao đổi nhiệt và ứng dụng | Thảo luận, bài tập |
| 11 | **Chương 5: Sự tương đồng và mô hình vi phân.**  5.1. Các mô hình  5.2. Giá trị không thứ nguyên  5.3. Xác định giá trị không thứ nguyên | L.O.5 – Phân tích thứ nguyên của các đại lượng trong phương trình vật lý | Thảo luận, bài tập |
| 15 | Thi cuối kỳ |  |  |

**5. Thông tin về GV/nhóm GV**

1. Họ và tên: Phạm Hữu Tài

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

Email: taiph@pvu.edu.vn Điện thoại: 0966873824

Các hướng nghiên cứu chính: Enhanced Oil Recovery, Reservoir Engineering

2. Họ và tên: Nguyễn Viết Khôi Nguyên

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

Email: [nguyennvk@pvu.edu.vn](mailto:nguyennvk@pvu.edu.vn) Điện thoại:

Các hướng nghiên cứu chính: Khoan, khai thác, công nghệ mỏ

*Bà Rịa, Ngày 10 tháng 4 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**  **Phạm Hữu Tài** |