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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Công nghệ chế biến khí**

**Gas processing technology**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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%** | QUÁ TRÌNH: **25%** | | | | Thi: **50 %** | |
| Hình thức đánh giá | * *Quá trình:*   *+ Thamgia học tập trên lớp (đầy đủ-tối thiểu 80%, đọc trước tài liệu ở nhà, tích cực thảo luận trên lớp): 7%*  *+ Bài tập lớn: 6%*  *+ Kiểm tra vấn đáp: 12%*   * *Kiểm tra-đánh giá giữa kỳ: 25% (trắc nghiệm),60 phút* * *Thi cuối kỳ: trắc nghiệm, 90 phút* | | | | | | | |
| Học phần tiên quyết | Hóa lý  Hóa Hữu cơ  Truyền nhiệt  Truyền khối  Các nguyên lý cơ bản trong ký thuật hóa học | | | | |  | | |
| Học phần học trước |  | | | | |  | | |
| Học phần song hành | Công nghệ chế biến dầu, | | | | |  | | |
| CTĐT ngành, chuyên ngành | Kỹ thuật hóa học; Lọc – hóa dầu | | | | | | | |
| Trình độ đào tạo | Đại học chính quy | | | | | | | |
| Ghi chú khác |  | | | | | | | |

**1. Mô tả học phần**

Học phần sẽ cung cấp các khái niệm nền tảng về khí thiên nhiên, vai trò của khí thiên nhiên trong nền kinh tế, xu hướng phát triển công nghệ chế biến khí ở Việt Nam và trên thế giới. Phần đầu HP giới thiệu các kiến thức cơ bản về khí thiên nhiên, các tính chất hóa lý, yêu cầu về chất lượng nguyên liệu và sản phẩm khí, giản đồ pha và ứng dụng trong chế biến dầu khí, HP cung cấp các kiến thức quan trọng về các quy trình sơ chế khí: tách các tạp chất cơ học, làm khan khí, làm ngọt khí, phân tách khí, sản xuất LNG. Học phần cũng giới thiệu sơ đồ các nhà máy chế biến khí hiện đang hoạt động tại nước ta.

Các chủ đề bao gồm:

- Tổng quan về khí thiên nhiên

- Giản đồ pha và ứng dụng trong chế biến khí

- Hydrate, các phương pháp ngăn ngừa tạo hydrate

- Làm khan khí

- Làm ngọt khí

- Thu hồi NGL và phân tách các khí

- Công nghệ sản xuất LNG

**Course description:**

The module will provide the basic concepts of natural gas, the role of natural gas in the economy, the trend of developing gas processing technology in Vietnam and in the world. The first part introduces the basic knowledge of natural gas, physical and chemical properties, requirements on raw materials and gas products, phase diagrams and applications in oil and gas processing. The next part of the module provides important insights into gas processing processes: separation of mechanical impurities, dehydration, gas sweetening, NGL recovery and fractionation, LNG production. The module also introduces some process flow diagram & configuration of existing gas processing plants in our country.

Main topics:

- Overview of natural gas

- Phase diagram and application in gas processing

- Hydrate, methods to prevent hydrate

- Dehydration

- Sweetening natural gas

- NGL recovery and fractionation

- LNG production technology

**2. Chuẩn đầu ra của học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| STT | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| L.O.1 | Mô tả tình hình tông quan về CNCB khí: các quá trình vận chuyển và chế biến bằng phương pháp vật lý và hóa học, thực trạng và xu hướng phát triển của ngành chế biến khí. |
| L.O.1.1-Phân loại và mô tả được thành phần, tính chất khí thiên nhiên và phương pháp vận chuyển khí.  L.O.1.2-Mô tả tóm tắt được quy trình chế biến khí thiên nhiên bằng phương pháp vật lý và phương pháp hóa học.  L.O.1.3-Mô tả được thực trạng và xu hướng phát triển của ngành chế biến khí. |
| L.O.2 | Có khả năng xây dựng và sử dụng giản đồ pha, tính toán được các thông số của khí thiên nhiên. Có khả năng phân tích hỗn hợp khí bằng máy sắc ký khí. |
| L.O.2.1-Mô tả và tra cứu được giản đồ pha của hệ đơn/đa cấu tử.  L.O.2.2-Hiểu được nguyên lý các quá trình chưng cất, hấp thụ khí dựa vào giản đồ pha.  Liệt kê được ứng dụng giản đồ pha.  L.O.2.3-Mô tả được tính chất nhiệt động của hệ Hydrocarbon.  L.O.2.4-Phân tích và xác định được thành phần một hỗn hợp khí bằng máy sắc ký khí. |
| L.O.3 | Mô tả, giải thích được hiện tượng tạo thành hydrate, tính toán được lượng nước trong khí thiên nhiên và nhiệt độ tạo thành hydrate |
| L.O.3.1-Tính toán được lượng nước trong khí thiên nhiên.  L.O.3.2- Mô tả và giải thích được hiện tượng tạo hydrate.  L.O.3.3-Biết áp dụng đồ thị và tính toán được nhiệt độ tạo thành hydrate. |
| L.O.4 | Giải thích và lựa chọn được các phương pháp ngăn tạo hydrate |
| L.O.4.1-Liệt kê và mô tả được các chất ức chế tạo hydrate. Tính toán được lượng chất ức chế cần thiết sử dụng để ức chế tạo hydrate  L.O.4.2-Hiểu được nguyên lý quá trình làm khan khí bằng Glycol, xác định và dự đoán được các yếu tố ảnh hưởng.  Mô tả được sơ đồ công nghệ quy trình Glycol.  L.O.4.3-Giải thích được các sơ đồ công nghệ làm khan khí bằng quy trình hấp phụ. |
| L.O.5 | Mô tả và giải thích được các quy trình xử lý khí chua |
| L.O.5.1-Giải thích được các tác hại của khí chua. Liệt kê các quy trình tách khí chua từ khí thiên nhiên  L.O.5.2-Mô tả và giải thích được quy trình hấp thụ bằng dung môi hóa học.  L.O.5.3.Mô tả và giải thích được quy trình hấp thụ bằng dung môi vật lý.  L.O.5.4- Mô tả và giải thích được quy trình hấp phụ trong xử lý khí chua.  L.O.5.5- Mô tả và giải thích được quy trình xử lý khí chua bằng công nghệ màng  L.O.5.6- Mô tả và giải thích được quy trình xử lý khí chua bằng phương pháp oxy hóa khử |
| L.O.6 | Phân loại và giải thích được nguyên lý sản xuất LNG |
| L.O.6.1-Phân loại được các phương pháp thu hồi NGL.  L.O.6.2-Giải thích và tính toán được các chu trình lạnh.  L.O.6.3-Mô tả và giải thích được các quy trình thu hồi NGL |
| L.O.7 | Phân loại, giải thích và mô tả được phương pháp thu hồi NGL & quy trình ổn định Condensate |
| L.O.7.1-Giải thích và mô tả được phương pháp thu hồi NGL.  L.O.7.2-Giải thích và mô tả được quy trình ổn định Condensate. |
| L.O.8 | Mô tả và giải thích được quy trình sản xuất LNG |
| L.O.8.1-Giải thích được nguyên lý quy trình sản xuất LNG.  L.O.8.2-Mô tả được các quy trình sản xuất LNG. |
| L.O.9 | Mô tả được các sơ đồ công nghệ của các nhà máy chế biến khí tại Việt Nam |
| L.O.9.1-Giải thích được vai trò và chức năng của các cụm công nghệ trong một nhà máy chế biến khí;  L.O.9.2- Mô tả được sơ đồ công nghệ các nhà máy chế biến khí tại Việt Nam |

**3.Học liệu**

* **Tài liệu bắt buộc:**

[1] Gas conditioning and processing, John M Campbell, 9th edition, volume 1,2. Petroskills, 2014

* **Tài liệu tham khảo:**
* [2] *GPSA Engineering Databook, 13th Edition*. GPSA, 2012.
* [3] *Газохимия*. Лапидус А.Л., Жагфаров Ф.Г., Голубева И.А. 2010
* [4] *Fundamentals of Natural Gas Processing*. Arthur J. Kidnay, William R. Parrish. CRC Press, 4th edition, 2006
* [5] *Natural Gas Production Engineering*. Chi U. Ikoku. Krieger Publishing,1992
* [6] *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing*. Saeid Mokhatab William A. Poe James G. Speight. Gulf Professional Publishing, Oxford UK 2006.
* [7] *Gas Processes 2012 handbook*. CD-ROM.
* [8] *Industrial Gas Handbook – Gas separation and purification*. Frank G. Kerry. CRC Press, 2006.

**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** |
| *Tuần 1* | **Chương 1.**  **Giới thiệu**   1. Giới thiệu khí thiên nhiên    * 1. Thành phần khí thiên nhiên      2. Tính chất khí thiên nhiên và condensate,      3. Phân loại khí thiên nhiên.      4. Trữ lượng khí thiên nhiên      5. Vận chuyển khí 2. Tổng quan quy trình chế biến khí    * 1. Chế biến khí bằng phương pháp vật lý      2. Chế biến khí bằng phương pháp hóa học      3. Sản phẩm quy trình chế biến khí.      4. Yêu cầu về chất lượng của sản phẩm khí 3. Thực trạng và hướng phát triển công nghệ chế biến khí    * 1. Thưc trạng và hướng phát triển tại Việt Nam và trên thế giới.      2. Vai trò của khí thiên nhiên với nền kinh tế Việt Nam | *L.O.1.1-Phân loại và mô tả được thành phần, tính chất khí thiên nhiên và phương pháp vận chuyển khí.*  *L.O.1.2-Mô tả tóm tắt được quy trình chế biến khí thiên nhiên bằng phương pháp vật lý và phương pháp hóa học.*  *L.O.1.3-Mô tả được thực trạng và xu hướng phát triển của ngành chế biến khí.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 2-3* | **Chương 2.**  **Giản đồ pha và ứng dụng trong chế biến khí**   1. Khái niệm về giản đồ pha    * 1. Giản đồ pha của đơn chất      2. Giản đồ pha của hệ đa cấu tử      3. Thành phần và tính chất của giản đồ pha      4. Ảnh hưởng của thành phần các cấu tử lên giản đồ pha 2. Ứng dụng của giản đồ pha   2.2.1. Ứng dụng giản đồ pha trong khai thác khí  2.2.2. Ứng dụng giản đồ pha trong chế biến khí   1. Cân bằng lỏng, hơi   2.3.1. Khái niệm  2.3.2. Hằng số cân bằng pha  2.3.3. Ứng dụng hằng số cân bằng pha  2.4. Tính chất nhiệt động của hệ hydrocarbon  2.4.1. Các phương trình trạng thái  2.4.2. Nhiệt độ, áp suât tới hạn, giả hới hạn  2.4.3. Cách tính các đại lượng nhiệt động  **Thực hành**  Bài 1: An toàn phòng thí nghiệm  Bài 2: Xác định thành phần khí thiên nhiên bằng máy sắc ký | *L.O.2.1-Mô tả và tra cứu được giản đồ pha của hệ đơn/đa cấu tử.*  *L.O.2.2-Hiểu được nguyên lý các quá trình chưng cất, hấp thụ khí dựa vào giản đồ pha.*  *Liệt kê được ứng dụng giản đồ pha.*  *L.O.2.3-Mô tả được tính chất nhiệt động của hệ Hydrocarbon.*  *L.O.2.4-Phân tích và xác định được thành phần một hỗn hợp khí bằng máy sắc ký khí.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 4* | **Chương 3.**  **Natural gas hydrate**   * 1. Hàm lượng nước trong khí thiên nhiên   3.1.1. Khái niệm độ ẩm, điểm sương  3.1.2. Sự hiện diện của nước trong khí   * 1. Phương pháp xác định hàm lượng nước trong khí   3.2.1. Sử dụng áp suất riêng phần  3.2.2. Sử dụng đồ thị thực nghiệm khí ngọt và khí chua   * 1. Hydrate   3.3.1. Khái niệm, phân loại  3.3.2. Yếu tố ảnh hưởng đến sự hình thành hydrate   * 1. Dự đoán khả năng tạo thành hydrate   3.4.1. Phương pháp sử dụng hằng số cân bằng K  3.4.2. Phương pháp sử dụng đồ thị | *L.O.3.1-Tính toán được lượng nước trong khí thiên nhiên.*  *L.O.3.2- Mô tả và giải thích được hiện tượng tạo hydrate.*  *L.O.3.3-Biết áp dụng đồ thị và tính toán được nhiệt độ tạo thành hydrate.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 5* | **Chương 4. Các phương pháp chống tạo hydrate**   * 1. Sử dụng chất ức chế tạo hydrate      1. Chất ức chế nhiệt động      2. Chất ức chế khác (KHIs & AAs)   2. Làm khan khí bằng glycol      1. Yếu tố ảnh hưởng quy trình      2. Sơ đồ công nghệ      3. Quy trình Drizo   3. Làm khan khí bằng phương pháp hấp phụ      1. Phân loại các hợp chất hấp phụ      2. Nguyên lý quy trình hấp phụ      3. Quy trình TSA và PSA | *L.O.4.1-Liệt kê và mô tả được các chất ức chế tạo hydrate. Tính toán được lượng chất ức chế cần thiết sử dụng để ức chế tạo hydrate*  *L.O.4.2-Hiểu được nguyên lý quá trình làm khan khí bằng Glycol, xác định và dự đoán được các yếu tố ảnh hưởng.*  *Mô tả được sơ đồ công nghệ quy trình Glycol.*  *L.O.4.3-Giải thích được các sơ đồ công nghệ làm khan khí bằng quy trình hấp phụ.* |  |
| *Tuần 6-7* | **Chương 5. Các phương pháp làm ngọt khí**   * 1. Giới thiệu      1. Tác hại của khí chua      2. Các phương pháp tách tạp chất khí chua từ khí thiên nhiên   2. Hấp thụ bằng dung môi hóa học      1. Quy trình amine      2. Quy trình Hot-pot   3. Hấp thụ bằng dung môi vật lý      1. Quy trình Selexon      2. Quy trình Propylene carbonate   4. Phương pháp hấp phụ      1. Nguyên lý phương pháp hấp phụ      2. Sơ đồ công nghệ   5. Phương pháp màng      1. Giới thiệu về phương pháp màng      2. Nguyên lý hoạt động của màng      3. Vật liệu sử dụng làm màng      4. Sơ đồ công nghệ quy trình sử dụng màng   6. Quy trình Oxy hóa khử      1. Nguyên lý hoạt động      2. Sơ đồ công nghệ | *L.O.5.1-Giải thích được các tác hại cuả khí chua. Liệt kê các quy trình tách khí chua từ khí thiên nhiên*  *L.O.5.2-Mô tả và giải thích được quy trình hấp thụ bằng dung môi hóa học.*  *L.O.5.3.Mô tả và giải thích được quy trình hấp thụ bằng dung môi vật lý.*  *L.O.5.4- Mô tả và giải thích được quy trình hấp phụ trong xử lý khí chua.*  *L.O.5.5- Mô tả và giải thích được quy trình xử lý khí chua bằng công nghệ màng*  *L.O.5.6- Mô tả và giải thích được quy trình xử lý khí chua bằng phương pháp oxy hóa khử* |  |
| *Tuần 8* | **Kiểm tra giữa kỳ** |  |  |
| *Tuần 9-11* | **Chương 6. Thu hồi NGL**   * 1. Giới thiệu      1. Mục đích thu hồi NGL      2. Các phương pháp thu hồi NGL   2. Nguyên lý của các chu trình lạnh      1. Chu trình làm lạnh sử dụng J-T valve      2. Chu trình làm lạnh sử dụng Turbo expander      3. Chu trình làm lạnh hỗn hợp   3. Quy trình thu hồi NGL      1. Quy trình kiểm soát nhiệt độ điểm sương      2. Quy trình thu hôi NGL      3. Quy trình thu hồi NGL (gồm ethane) | *L.O.6.1-Phân loại được các phương pháp thu hồi NGL.*  *L.O.6.2-Giải thích và tính toán được các chu trình lạnh.*  *L.O.6.3-Mô tả và giải thích được các quy trình thu hồi NGL* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 12* | **Chương 7. Phân tách NGL & ổn định Condensate**   * 1. Giới thiệu      1. Nguyên lý quy trình      2. Các phương sơ đồ tách NGL   2. Ổn định Condensate      1. Phương pháp sử dụng tháp phân tách      2. Phương pháp sử dụng tháp chưng | *L.O.7.1-Giải thích và mô tả được phương pháp thu hồi NGL.*  *L.O.7.2-Giải thích và mô tả được quy trình ổn định Condensate.* |  |
| *Tuần 13* | **Chương 8. Sản xuất LNG**   * 1. Nguyên lý   2. Quy trình sản xuất LNG      1. Quy trình sản xuất LNG sử dụng vòng lạnh nối tiếp      2. Quy trình sản xuất LNG sử dụng dung môi lạnh hỗn hợp | *L.O.8.1-Giải thích được nguyên lý quy trình sản xuất LNG.*  *L.O.8.2-Mô tả được các quy trình sản xuất LNG.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 14* | **Chương 9. Nhà máy chế biến khí thiên nhiên và khí đồng hành**  9.1. Sơ đồ chung các nhà máy chế biến khí  9.2. Sơ đồ các nhà máy chế biến khí tại Việt Nam  9.2.1. Nhà máy chế biến khí Dinh Cố  9.2.2. Nhà máy chế biến khí Nam Côn Sơn | *L.O.9.1-Giải thích được vai trò và chức năng của các cụm công nghệ trong một nhà máy chế biến khí;*  *L.O.9.2- Mô tả được sơ đồ công nghệ các nhà máy chế biến khí tại Việt Nam* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 15* | **Ôn tập và thảo luận** |  |  |

**5. Thông tin về GV/nhóm GV**

1. Họ và tên: TS. Dương Chí Trung

Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Lọc-Hóa dầu, Khoa Dầu khí, PVU.

Email: trungdc@pvu.edu.vn Điện thoại: 0966304438

Các hướng nghiên cứu chính: Dry reforming methane, Oil and gas modeling and simulation, Membrane for oil and gas processing.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG** | **TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO** | **TRƯỞNG KHOA** | **TRƯỞNG**  **BỘ MÔN** | **CÁN BỘ**  **LẬP ĐC** |
| **Phan Minh Quốc Bình** | **Lê Quốc Phong** | **Doãn Ngọc San** | **Bùi Thu Hoài** | **Dương Chí Trung** |