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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Các nguyên lý cơ bản trong Kỹ thuật hóa học**

**Principles of chemical 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%, 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 đại cương  Hóa Hữu cơ  Truyền nhiệt  Truyền khối | | | | |  | | |
| Học phần học trước |  | | | | |  | | |
| Học phần song hành |  | | | | |  | | |
| 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 cung cấp các khái niệm cơ bản của ngành kỹ thuật hóa học cho sinh viên. Giải thích quá trình thiết kế và vận hành một phân xưởng sản xuất cũng như các khía cạnh khác. Nội dung bao gồm: tỉ lệ, cân bằng vật chất và năng lượng, giới thiệu các vấn đề thực tế, bao gồm các phương pháp máy tính..

Các chủ đề bao gồm:

- Tổng quan

- Giới thiệu phương pháp tính toán kỹ thuật

- Quá trình và các biến quá trình

- Cân bằng vật chất, cân bằng năng lượng

- Hệ một pha, hệ nhiều pha

- Các quy trình steam reforming, Claus và sản xuất axit nitric.

**Course description:**

To provide a foundation in the principles of chemical engineering for persons whose first degree is otherwise. The module explains how plant is designed and operated and covers those aspects of chemical engineering which are of particular relevance for building quantitative process models. Its content includes: stoichiometry, material and energy balances, introduction to practical engineering problems, including computer methods.

Main topics:

- Overview

- Introduction to Engineering Calculations

- Processes and Process Variables

- Material Balances, Energy Balances

- Single & Multi phase systems

- Process steam reforming, Claus and production of Ammonia

**2. Chuẩn đầu ra của học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| STT | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| L.O.1 | Có khả năng nhận biết các khái niệm cơ bản trong kỹ thuật hóa học và xu hướng phát triển. |
| L.O.1.1-Nhận biết được tình hình tổng quan của kỹ thuật hóa học và xu hướng phát triển.  L.O.1.2-Liệt kê được các đặc điểm kỹ thuật hóa học.  L.O.1.3-Biết cách phân loại cấu trúc công nghiệp hóa chất. |
| L.O.2  (*n-số chương)* | Có khả năng xác định và tính toán chuyển đổi các thông số về cùng một hệ đo lường. |
| L.O.2.1-Xác định được tiêu chuẩn trong đo lường và tính toán  L.O.2.2-Tính toán chuyển đổi được các thông số, tính chất của các hệ về cùng một hệ đo lường. |
| L.O.3 | Mô tả và phân loại được các thông số chính cũng như nhận biết được ảnh hưởng chung của các biến trong kỹ thuật hóa học. |
| L.O.3.1-Mô tả và phân loại được các thông số chính chính trong kỹ thuật hóa học.  L.O.3.2-Nhận biết được ảnh hưởng chung của các biến lên quy trình công nghệ đơn giản. |
| L.O.4 | Mô tả và nhận biết và phân loại về cân bằng vật chất trong các hệ khác nhau. |
| L.O.4.1-Mô tả được các khái niệm chính về cân bằng vật chất trong hệ.  L.O.4.2-Phân loại được các quy trình công nghệ.  L.O.4.3-Nhận biết về cân bằng trong các hệ khác nhau. |
| L.O.5 | Xác định được các đặc điểm về hệ một pha và lựa chọn tính toán các thông số cho khí thực. |
| L.O.5.1-Mô tả đặc điểm về hệ một pha.  L.O.5.2-Lựa chọn phương trình trạng thái cho hệ khí thực.  L.O.5.3-Có khả năng xác định được hệ số nén cho phương trình trạng thái |
| L.O.6 | Mô tả được hệ nhiều pha và giải thích được quy tắc pha Gibbs. |
| L.O.6.1- Nhận biết được hệ nhiều pha. cân bằng lỏng, hơi.  L.O.6.2-Giải thích được quy tắc pha Gibbs.  L.O.6.3-Mô tả được dung dịch rắn trong lỏng, hiện tượng hấp phụ trên bề mặt rắn. |
| L.O.7 | Mô tả và tính toán được cân bằng năng lượng trong hệ cho dòng công nghệ đơn giản. |
| L.O.7.1-Nhận biết các khái niệm chính về cân bằng năng lượng trong hệ.  L.O.7.2-Biết tra cứu dữ liệu nhiệt động.  L.O.7.3-Tính toán cho dòng năng lượng đơn giản.  L.O.7.4-Giải thích được nguyên lý cân bằng năng lượng trong dòng công nghệ. |
| L.O.8 | Giải thích và mô tả được các yếu tố nhiệt độ, áp suất ảnh hưởng đến với hệ thống kín. |
| L.O.8.1-Nhận biết các yếu tố trong tính toán cân bằng năng lượng.  L.O.8.2-Mô tả được ảnh hưởng của nhiệt độ, áp suất đối với hệ thống kín.  L.O.8.3- Giải thích được nguyên lý vận hành khi có sự thay đổi pha. |
| L.O.9 | Mô tả và tính toán được nhiệt tạo thành trong hệ phản ứng. |
| L.O.9.1-Mô tả và được ảnh hưởng của nhiệt phản ứng trong hệ.  L.O.9.2-Tính toán được nhiệt tạo thành của phản ứng, nhiệt đốt cháy. |
| L.O.10 | Giải thích được nguyên lý và lựa chọn được phần mềm mô phỏng tính toán cân bằng. |
| L.O.10.1-Xác định được mục tiêu tính toán cân bằng sử dụng máy tính hỗ trợ.  L.O.10.2-Giải thích được nguyên lý mô phỏng module dựa trên các phương trình  L.O.10.3-Liệt kê được các gói phần mềm thương mại hỗ trợ tính toán cân bằng. |
| L.O.11 | Mô tả và giải thích được cân bằng năng lượng ở quá trình một pha không xảy ra phản ứng hóa học. |
| L.O.11.1-Mô tả được cân bằng ở các quá trình chuyển tiếp.  L.O.11.2-Giải thích được cân bằng năng lượng ở quá trình một pha không xảy ra phản ứng hóa học. |
| L.O.12 | Xác định được tầm quan trọng của syngas. Mô tả và giải thích được quy trình Steam reforming. |
| L.O.12.1-Nhận biết được tầm quan trọng của syngas.  L.O.12.2-Mô tả và giải thích được quy trình steam reforming. |
| L.O.13 | Mô tả và giải thích được quy trình ammonia. |
| L.O.13.1-Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình ammonia.  L.O.13.2-Mô tả được quy trình ammonia. |
| L.O.14 | Xác định được tầm quan trọng của quy trình Claus. Mô tả và giải thích được quy trình Steam reforming. |
| L.O.13.1-Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình Claus.  L.O.13.2-Mô tả được quy trình Claus. |

**3.Học liệu**

* **Tài liệu bắt buộc:**

[1] Elementary Principles of Chemical Processes, Richard Felder and Ronald Rousseau, 3rd edition, John Wiley & Sons Inc, 2014

* **Tài liệu tham khảo:**
* [2] Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, David M. Himmelblau
* James B. Riggs, 8th Edition, Prentice hall, 2012.
* [3] Chemical Process Technology, Jacob A. Moulijn, Michiel Makkee, Annelies E. Van Diepen, 2nd Edition, Wiley, 2013
* [4] *Общая химическая технология*, Лыков Л.В., Университет Нефти и Газа им. И.М. Губкина, 2008

**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. Tổng quan**   * 1. Công nghệ hóa học: Các khái niệm.   2. Nhiệm vụ kỹ thuật hóa học, đặc điểm & chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật.   3. Kỹ thuật hóa học, thành phần, phân loại.   4. Lịch sử phát triển, hiện trạng & phân bố ngành công nghiệp hóa chất Việt Nam và thế giới.   5. Các thông số cơ bản trong Kỹ thuật hóa học. | *L.O.1.1-Nhận biết được tình hình tổng quan của kỹ thuật hóa học và xu hướng phát triển.*  *L.O.1.2-Liệt kê được các đặc điểm kỹ thuật hóa học.*  *L.O.1.3-Biết cách phân loại cấu trúc công nghiệp hóa chất.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 1* | **Chương 2.**  **Giới thiệu phương pháp tính toán kỹ thuật**  2.1 Mục tiêu  2.2 Đơn vị  2.3 Chuyển đổi đơn vị  2.4 Hệ thống đo lường  2.5 Lực và khối lượng  2.6 Tính toán  2.7 Sự đồng nhất đơn vị và đại lượng không có đơn vị  2.8 Tổng kết | *L.O.2.1-Xác định được tiêu chuẩn trong đo lường và tính toán*  *L.O.2.2-Tính toán chuyển đổi được các thông số, tính chất của các hệ về cùng một hệ đo lường.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 2* | **Chương 3.**  **Quá trình và các thông số quá trình**  3.1 Mục tiêu  3.2 Khối lượng và thể tích  3.3 Lưu lượng  3.4 Thành phần hóa học  3.5 Áp suất   * 1. Nhiệt độ   3.7 Tổng kê | *L.O.3.1-Mô tả và phân loại được các thông số chính chính trong kỹ thuật hóa học.*  *L.O.3.2-Nhận biết được ảnh hưởng chung của các biến lên quy trình công nghệ đơn giản.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 3* | **Chương 4. Cân bằng vật chất**  4.1 Mục tiêu  4.2 Phân loại quy trình công nghệ  4.3 Cân bằng  4.4 Tính toán cân bằng vật chất  4.5 Cân bằng với quá trình nhiều thiết bị  4.6 Tái sinh và by-pass  4.7 Cân bằng với quá trình có phản ứng  4.8 Phản ứng đốt cháy  4.9 Một số lưu ý về các quá trình hóa học  4.10 Tổng kết | *L.O.4.1-Mô tả được các khái niệm chính về cân bằng vật chất trong hệ.*  *L.O.4.2-Phân loại được các quy trình công nghệ.*  *L.O.4.3-Nhận biết về cân bằng trong các hệ khác nhau.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 4* | **Chương 5. Hệ một pha**  5.1 Mục tiêu  5.2 Khối lượng riêng chất lỏng và rắn  5.3 Khí lí tưởng  5.4 Phương trình trạng thái khí thực  5.5 Hệ số nén phương trình trạng thái   * 1. 5.6 Tổng kết | *L.O.5.1-Mô tả đặc điểm về hệ một pha.*  *L.O.5.2-Lựa chọn phương trình trạng thái cho hệ khí thực.*  *L.O.5.3-Có khả năng xác định được hệ số nén cho phương trình trạng thái* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 5* | **Chương 6 Hệ nhiều pha**  6.1 Mục tiêu  6.2 Cân bằng pha hệ một cấu tử  6.3 Quy tắc pha Gibbs  6.4 Hệ khí-lỏng: một cấu tử ngưng tụ  6.5 Hệ khí-lỏng đa cấu tử  6.6 Dung dịch rắn trong lỏng  6.7 Cân bằng hai pha lỏng  6.8 Hấp phụ trên bề mặt rắn  6.9 Tổng kết | *L.O.6.1- Nhận biết được hệ nhiều pha. cân bằng lỏng, hơi.*  *L.O.6.2-Giải thích được quy tắc pha Gibbs.*  *L.O.6.3-Mô tả được dung dịch rắn trong lỏng, hiện tượng hấp phụ trên bề mặt rắn.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 6* | **Chương 7. Cân bằng năng lượng**  7.1 Mục tiêu  7.2 Các dạng năng lượng: định luật I nhiệt động  7.3 Động học và thế năng  7.4 Cân bằng năng lượng của hệ thống kín  7.5 Cân bằng năng lượng của hệ thống mở ở trạng thái tĩnh  7.6 Bảng dữ liệu nhiệt động  7.7 Quy trình cân bằng năng lượng  7.8 Cân bằng năng lượng của dòng công nghệ  7.9 Tổng kết | *L.O.7.1-Nhận biết các khái niệm chính về cân bằng năng lượng trong hệ.*  *L.O.7.2-Biết tra cứu dữ liệu nhiệt động.*  *L.O.7.3-Tính toán cho dòng năng lượng đơn giản.*  *L.O.7.4-Giải thích được nguyên lý cân bằng năng lượng trong dòng công nghệ.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 7* | **Kiểm tra giữa kỳ** |  |  |
| *Tuần 8* | **Chương 8. Cân bằng ở các quá trình không có phản ứng hóa học**  8.1 Cân bằng năng lượng ở hệ thống kín  8.2 Các yếu tố tính toán cân bằng năng lượng  8.3 Áp suất thay đổi ở nhiệt độ cố định  8.4 Thay đổi nhiệt độ  8.5 Vận hành có sự thay đổi pha  8.6 Khuấy trộn và dung dịch  8.7 Tổng kết | *L.O.8.1-Nhận biết các yếu tố trong tính toán cân bằng năng lượng.*  *L.O.8.2-Mô tả được ảnh hưởng của nhiệt độ, áp suất đối với hệ thống kín.*  *L.O.8.3- Giải thích được nguyên lý vận hành khi có sự thay đổi pha.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 9* | **Chương 9. Cân bằng ở các quá trình có phản ứng hóa học**  9.1 Mục tiêu  9.2 Nhiệt phản ứng  9.3 Đo và tính toán nhiệt phản ứng: định luật Hess  9.4 Nhiệt tạo thành của phản ứng  9.5 Nhiệt đốt cháy  9.6 Cân bằng năng lượng ở các quá trình có phản ứng hóa học  9.7 Nhiên liệu và đốt cháy  9.8 Tổng kết | *L.O.9.1-Mô tả và được ảnh hưởng của nhiệt phản ứng trong hệ.*  *L.O.9.2-Tính toán được nhiệt tạo thành của phản ứng, nhiệt đốt cháy.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 10* | **Chương 10. Tính toán cân bằng sử dụng máy tính hỗ trợ**  10.1 Mục tiêu  10.2 Độ tự do  10.3 Mô phỏng mô-đun chuỗi  10.4 Mô phỏng dựa trên phương trình  10.5 Các gói phần mềm thương mại  10.6 Lưu ý | *L.O.10.1-Xác định được mục tiêu tính toán cân bằng sử dụng máy tính hỗ trợ.*  *L.O.10.2-Giải thích được nguyên lý mô phỏng module dựa trên các phương trình*  *L.O.10.3-Liệt kê được các gói phần mềm thương mại hỗ trợ tính toán cân bằng.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 11* | **Chương 11. Cân bằng ở các quá trình chuyển tiếp**  11.1 Mục tiêu  11.2 Phương trình cân bằng chung  11.3 Cân bằng vật chất  11.4 Cân bằng năng lượng ở quá trinh một pha không xảy ra phản ứng hóa học  11.5 Cân bằng chuyển tiếp đồng thời  11.6 Tổng kết | *L.O.11.1-Mô tả được cân bằng ở các quá trình chuyển tiếp.*  *L.O.11.2-Giải thích được cân bằng năng lượng ở quá trình một pha không xảy ra phản ứng hóa học.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 12* | **Chương 12. Sản xuất syngas bằng quy trình steam reforming**  12.1 Hóa học quá trình sản xuất  12.2 Mô tả quá trình  12.3 Các vấn đề | *L.O.12.1-Nhận biết được tầm quan trọng của syngas.*  *L.O.12.2-Mô tả và giải chihs được quy trình steam reforming.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 13* | **Chương 13. Quy trình sản xuất Ammonia**  13.1 Mô tả quá trình  13.2 Các vấn đề | *L.O.13.1-Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình ammonia.*  *L.O.13.2-Mô tả và giải thích được quy trình ammonia.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 14* | **Chương 14. Quy trình Claus**  14.1 Mô tả quá trình  14.2 Các vấn đề | *L.O.14.1-Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình Claus.*  *L.O.14.2-Mô tả và giải chihs được quy trình Claus.* | Thảo luận trên lớp.  Câu hỏi tự luận trên lớp.  Bài tập về nhà. |
| *Tuần 15* | **Ôn tập** |  |  |

**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** |