|  |
| --- |
| 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 cươngHóa Hữu cơTruyền nhiệtTruyền 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 toánL.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 trìnhL.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 tiêu2.2 Đơn vị2.3 Chuyển đổi đơn vị2.4 Hệ thống đo lường2.5 Lực và khối lượng2.6 Tính toán 2.7 Sự đồng nhất đơn vị và đại lượng không có đơn vị2.8 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 tiêu3.2 Khối lượng và thể tích3.3 Lưu lượng3.4 Thành phần hóa học3.5 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 tiêu4.2 Phân loại quy trình công nghệ4.3 Cân bằng4.4 Tính toán cân bằng vật chất4.5 Cân bằng với quá trình nhiều thiết bị4.6 Tái sinh và by-pass4.7 Cân bằng với quá trình có phản ứng4.8 Phản ứng đốt cháy4.9 Một số lưu ý về các quá trình hóa học4.10 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 tiêu5.2 Khối lượng riêng chất lỏng và rắn5.3 Khí lí tưởng5.4 Phương trình trạng thái khí thực5.5 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 tiêu6.2 Cân bằng pha hệ một cấu tử6.3 Quy tắc pha Gibbs 6.4 Hệ khí-lỏng: một cấu tử ngưng tụ6.5 Hệ khí-lỏng đa cấu tử6.6 Dung dịch rắn trong lỏng6.7 Cân bằng hai pha lỏng6.8 Hấp phụ trên bề mặt rắn6.9 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 động7.3 Động học và thế năng 7.4 Cân bằng năng lượng của hệ thống kín7.5 Cân bằng năng lượng của hệ thống mở ở trạng thái tĩnh7.6 Bảng dữ liệu nhiệt động7.7 Quy trình cân bằng năng lượng7.8 Cân bằng năng lượng của dòng công nghệ7.9 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 kín8.2 Các yếu tố tính toán cân bằng năng lượng8.3 Áp suất thay đổi ở nhiệt độ cố định8.4 Thay đổi nhiệt độ8.5 Vận hành có sự thay đổi pha8.6 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 tiêu9.2 Nhiệt phản ứng9.3 Đo và tính toán nhiệt phản ứng: định luật Hess9.4 Nhiệt tạo thành của phản ứng9.5 Nhiệt đốt cháy9.6 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 tiêu10.2 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 tiêu11.2 Phương trình cân bằng chung 11.3 Cân bằng vật chất11.4 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 trình12.3 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** |