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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Mô phỏng và tối ưu hóa nhà máy lọc dầu**

**(Simulation and optimization of a refinery)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Số tín chỉ  | **3** | MSHP |  |
| Số tiết  | Tổng: 36 | LT: 24 | TH:  | TN:  | BTL/TL: 12 |
| 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  | Truyền nhiệt, truyền chất, nhiệt động cân bằng |  |
| Học phần học trước  | Những nguyên lý kỹ thuật hóa học, Công nghệ chế biến khí |  |
| Học phần song hành  | Thiết kế thiết bị phản ứng hóa học, Công nghệ lọc dầu,  |  |
| CTĐT ngành, chuyên ngành  | Kỹ thuật hóa học; Lọc – hóa dầu |
| Trình độ đào tạo | Đại học chính quy |
| Ghi chú khác  |  |

**2. Mô tả học phần**

Học phần sẽ cung cấp các nội dung kiến thức tương đối độc lập nhưng vẫn có các mối quan hệ tương hỗ giữa chúng đó là: Mô phỏng công nghệ và Tối ưu hóa nhà máy lọc dầu. HP trang bị cho người học hai khối kiến thức sau đây:

- Kiến thức cơ bản về mô phỏng các quá trình công nghệ của nhà máy lọc dầu như: Chọn lựa phần mềm mô phỏng, cơ sở lý thuyết nhiệt động học ứng dụng xác định mô hình nhiệt động học, các bước tiến hành khi thực hiện mô phỏng công nghệ, đánh giá kết quả mô phỏng.

- Cơ sở lý thuyết của quá trình tối ưu hóa hoạt động của nhà máy lọc dầu trên cơ sở các lý thuyết tối ứu tuyến tính và phi tuyến. Mô hình hóa hoạt động của quá trình lọc dầu từ đó xây dựng cấu trúc biến và ràng buộc của bài toán tối ưu. Các công cụ sử dụng để tối ưu hóa và phân tích các kết quả của trạng thái tối ưu.

Các chủ đề bao gồm:

- Tổng quan về mô phỏng công nghệ

- Giới thiệu quá trình mô phỏng bằng phần mềm ProII/Aspen HYSYS/Aspen Plus/Unisim

- Các ứng dụng cụ thể khi mô phỏng thiết bị

- Mô phỏng công nghệ hoàn chỉnh

- Quy hoạch tuyến tính áp dụng vào nhà máy lọc dầu

- Tổng quan về mô hình hóa và tối ưu hóa quá trình lọc dầu

**Course description:**

This course allows the participants to acquire the main knowleged of two indepenedent but connected aspecst in a refinery: simulation and optimization.

**3. Chuẩn đầu ra của học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| STT | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| L.O.1 | Nắm được kiến thức cơ bản về mô phỏng  |
| L.O.1.1 – Nắm được vai trò, vị trí của kỹ thuật mô phỏng công nghệ và các phần mềm thường sử dụng trong kỹ thuật Dầu khí.L.O.1.2 – Hiểu khái niệm nhiệt động học ứng dụng và mô hình nhiệt động.L.O.1.3 - Nắm được ý nghĩa và cơ sở lựa chọn đúng mô hình nhiệt động phục vụ mô phỏng |
| L.O.2 | Nắm được kiến thức cơ bản về các phần mềm mô phỏng thông dụng |
| L.O.2.1 – Hiểu được cấu trúc của phần mềm, thuật toán sử dụng và các bước cần tiến hành khi sử dụng phần mềm  |
| L.O.3 | Nắm được phương pháp mô phỏng các thiết bị |
| L.O.3.1 - Xây dựng được các thuật toán mô phỏng các thiết bị chính như: Bình tách, bơm, máy nén, van, đường ống, thiết bị trao đổi nhiệt, tháp chưng cất, thiết bị phản ứngL.O.3.1 - Mô phỏng được các thiết bị trên phần mềm, chạy và khai thai thác kết quả |
| L.O.4 | Nắm được phương pháp mô phỏng một phân xưởng |
|  | L.O.4.1 - Hiểu được phương pháp liên kết các thiết bị để xây dựng được sơ đồ mô phỏng công nghệ sử dụng nhà máy lọc dầuL.O.4.2 - Biết cách khai thác các số liệu từ các sơ PFD, P&ID phục vụ công tác mô phỏng công nghệL.O.4.3 - Mô phỏng được các sơ đồ công nghệ, chạy và khai thai thác kết quảL.O.4.4 - Hiểu và thực hiện được phương pháp sử dụng assay dầu thô, khái niệm cấu tử giả phục vụ mô phỏngL.O.4.5 - Mô phỏng được các sơ đồ công nghệ với sự tham gia của dầu thô và các phân đoạn dầu mỏ trên, chạy và khai thai thác kết quả |
| L.O.5 | Nắm được kiến thức cơ bản về quy hoạch tuyến tính |
|  | L.O.5.1 – Nắm được vai trò, ý nghĩa của quy hoạch tuyến tính áp dụng vào tối ưu hóa quá trình sản xuất nói chung và nhà máy lọc dầu nói riêngL.O.5.2 - Nắm được các khái niệm cơ bản trong việc xây dựng bài toán và giải. L.O.5.3 - Hiểu được thuật toán đơn hình và áp dụng để giải các bài toán tối ưu tuyến tính đơn giảnL.O.5.4- - Hiểu được các khái niệm thu được từ trạng thái tối ưu như: Dual price, Reduced cost, Slack, surplus, Đối ngẫu.  |
| L.O.6 | Áp dụng quy hoạch tuyến tính vào nhà máy lọc dầu |
|  | L.O.6.1- Hiểu được ý nghĩa và phương pháp thực hiện để mô hình hóa quá trình sản xuất áp dụng vào nhà máy lọc dầu.L.O.6.2 - Biết được phương pháp xác định cấu trúc biến của bài toán tối ưu.L.O.6.3 - Xác định và xây dựng được các kiểu rang buộc khác nhau áp dụng trong tối ưu hóa quá trình lọc dầu.  |

**4.Học liệu**

**Tài liệu bắt buộc:**

[1] Process Modeling, simulation, and control for chemical engineering, William L. Luyben, McGraw-Hill, Inc., 1989

[2] Refinery operation and Management, Jean Pierre Favennec. Edition Technip, 2001

[3] Giáo trình tối ưu hóa, Bùi Minh Trí, Bùi Thế Tâm, Nhà Xuất bản Giao thông vận tải, 1998.

[4] Thermodynamic Data Keyword Manual, Invensys Systems, Inc., 2010

**Tài liệu tham khảo:**

[5] Select Thermodynamic models for process simulation, Jean Charles de Hemptinne, Jean-Marie Ledanois, Pascal Mougin, Alain Barreau, Editions Technip, 2012.

[6] Optimization of Chemical Processes, second edition, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2001.

**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 về mô phỏng công nghệ1.1 Mục đích của mô phỏng1.2 Giới thiệu các phần mềm mô phỏng công nghệ hóa học1.2.1 Cấu trúc phần mềm mô phỏng1.2.2 Các phần mềm phổ biến1.3 Phần mềm mô phỏng Aspen Hysys1.3.1 Lịch sử hình thành1.3.2 Ứng dụng | L.O.1.1 – Nắm được vai trò, vị trí của kỹ thuật mô phỏng công nghệ và các phần mềm thường sử dụng trong kỹ thuật Dầu khí.L.O.1.2 – Hiểu khái niệm nhiệt động học ứng dụng và mô hình nhiệt động.L.O.1.3 - Nắm được ý nghĩa và cơ sở lựa chọn đúng mô hình nhiệt động phục vụ mô phỏng | Bài tập, thảo luận |
| 2 | Chương 2: Giới thiệu quá trình mô phỏng bằng phần mềm ProII/Aspen HYSYS/Aspen Plus/Unisim2.1 Giới thiệu2.2 Lựa chọn phương trình trạng thái2.2.1 Cơ sở lý thuyết2.2.2 Các phương trình trạng thái2.2.3 Ví dụ2.3 Các bước mô phỏng2.3.1 Khởi động2.3.2 Thiết lập cơ sở mô phỏng2.3.3 Nhập dòng nguyên liệu2.3.4 Thiết lập thiết bị | L.O.2.1 – Hiểu được cấu trúc của phần mềm, thuật toán sử dụng và các bước cần tiến hành khi sử dụng phần mềm  | Bài tập, thảo luận |
| 3, 4 | Chương 3: Các ứng dụng cụ thể khi mô phỏng thiết bị 3.1 Bơm3.1.1 Giới thiệu3.1.2 Ví dụ3.2 Máy nén3.2.1 Giới thiệu3.2.2 Ví dụ3.3 Tuốc-bin giãn nở3.3.1 Giới thiệu3.3.2 Ví dụ3.4 Thiết bị trao đổi nhiệt 3.4.1 Giới thiệu3.4.2 Ví dụ3.5 Tháp tách pha3.5.1 Giới thiệu3.5.2 Ví dụ3.6 Cyclon3.6.1 Giới thiệu3.6.2 Ví dụ3.7 Ejector3.7.1 Giới thiệu3.7.2 Ví dụ3.8 Thiết bị phản ứng3.8.1 Thiết bị phản ứng chuyển hoá 3.8.2 Thiết bị phản ứng cân bằng 3.8.3 Thiết bị phản ứng 3.8.4 Thiết bị phản ứng khuấy liên tục3.8.5 Thiết bị phản ứng dòng đẩy3.9 Công cụ tính toán3.9.1 Công cụ lô-gic adjust3.9.2 Công cụ logic *Set* 3.9.3 Công cụ logic *Recycle*3.9.4 Tính toán thông số tháp chưng bằng *Shortcut Distillation*3.9.5 Phân chia dòng các cấu tử bằng *Component Splitter*. 3.9.6 Bảng tính (*Spreadsheet*) 3.9.7 Tối ưu hoá (*Optimizer)* | L.O.3.1 - Xây dựng được các thuật toán mô phỏng các thiết bị chính như: Bình tách, bơm, máy nén, van, đường ống, thiết bị trao đổi nhiệt, tháp chưng cất, thiết bị phản ứngL.O.3.1 - Mô phỏng được các thiết bị trên phần mềm, chạy và khai thai thác kết quả | Bài tập, thảo luận |
| 5, 6,7 | Chương 4. Mô phỏng công nghệ hoàn chỉnh4.1 Phân xưởng sản xuất etanol4.1.1 Cơ sở lý thuyết4.1.2 Mô phỏng4.1.3 Case study4.2 Quá trình tách hỗn hợp hợp chất thơm Aromatic stripper4.2.1 Cơ sở lý thuyết4.2.2 Mô phỏng4.2.3 Case study4.3 Quá trình chưng cất đẳng phí và trích ly lỏng-lỏng4.3.1 Cơ sở lý thuyết4.3.2 Mô phỏng4.3.3 Case study4.4 Quá trình chưng cất phản ứng distillation reactive4.4.1 Cơ sở lý thuyết4.4.2 Mô phỏng4.4.3 Case study4.5 Quá trình steam cracking etan4.5.1 Cơ sở lý thuyết4.5.2 Mô phỏng4.5.3 Case study4.6 Quá trình clo hóa metan4.6.1 Cơ sở lý thuyết4.6.2 Mô phỏng4.6.3 Case study4.7 Phân xưởng FCC4.7.1 Cơ sở lý thuyết4.7.2 Mô phỏng4.7.3 Case study4.8 Phân xưởng CCR4.8.1 Cơ sở lý thuyết4.8.2 Mô phỏng4.8.3 Case study  | L.O.4.1 - Hiểu được phương pháp liên kết các thiết bị để xây dựng được sơ đồ mô phỏng công nghệ sử dụng nhà máy lọc dầuL.O.4.2 - Biết cách khai thác các số liệu từ các sơ PFD, P&ID phục vụ công tác mô phỏng công nghệL.O.4.3 - Mô phỏng được các sơ đồ công nghệ, chạy và khai thai thác kết quảL.O.4.4 - Hiểu và thực hiện được phương pháp sử dụng assay dầu thô, khái niệm cấu tử giả phục vụ mô phỏngL.O.4.5 - Mô phỏng được các sơ đồ công nghệ với sự tham gia của dầu thô và các phân đoạn dầu mỏ trên, chạy và khai thai thác kết quả | Bài tập, thảo luận |
| 8 | Thi giữa kỳ |  |  |
| 9, 10, 11 | Chương 5. Quy hoạch tuyến tính áp dụng vào nhà máy lọc dầu 5.1 Giới thiệu5.1.1 Định nghĩa5.1.2 Ví dụ5.1.3 Các dạng bài toán quy hoạch tuyến tính5.2 Phương pháp đơn hình5.2.1 Định nghĩa5.2.2 Ví dụ5.3 Bài toán quy hoạch tuyến tính trong nhà máy lọc dầu5.4 Tính toán với phần mềm lingo | L.O.5.1 – Nắm được vai trò, ý nghĩa của quy hoạch tuyến tính áp dụng vào tối ưu hóa quá trình sản xuất nói chung và nhà máy lọc dầu nói riêngL.O.5.2 - Nắm được các khái niệm cơ bản trong việc xây dựng bài toán và giải. L.O.5.3 - Hiểu được thuật toán đơn hình và áp dụng để giải các bài toán tối ưu tuyến tính đơn giảnL.O.5.4- - Hiểu được các khái niệm thu được từ trạng thái tối ưu như: Dual price, Reduced cost, Slack, surplus, Đối ngẫu.  | Bài tập, thảo luận |
| 12, 13, 14, 15 | Chương 6. Mô hình hóa và Tối ưu hóa quá trình lọc dầu6.1 Mô phỏng phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất khí quyển6.1.1 Cơ sở lý thuyết6.1.2 Mô phỏng6.1.3 Case study6.2 Mô phỏng phân xưởng chưng cất dầu thô ở áp suất chân không6.2.1 Cơ sở lý thuyết6.2.2 Mô phỏng6.2.3 Case study6.3 Tối ưu hóa phân xưởng chưng cất dầu thô6.3.1 Cơ sở lý thuyết6.3.2 Bài toán tối ưu hóa6.3.3 Tối ưu hóa sử dụng phần mềm Aspen HYSYS6.3.4 Tối ưu hóa sử dụng phần mềm Lingo | L.O.6.1- Hiểu được ý nghĩa và phương pháp thực hiện để mô hình hóa quá trình sản xuất áp dụng vào nhà máy lọc dầu.L.O.6.2 - Biết được phương pháp xác định cấu trúc biến của bài toán tối ưu.L.O.6.3 - Xác định và xây dựng được các kiểu rang buộc khác nhau áp dụng trong tối ưu hóa quá trình lọc dầu.  | Bài tập, thảo luận |

**6. Thông tin về GV/nhóm GV**

1. Họ và tên:TS. Hoàng Anh Việt Dũng

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

Email: dunghav@pvu.edu.vn Điện thoại: 0905891985

Các hướng nghiên cứu chính: Oil and gas processing technologies and catalysts, simulation and optimization, catalyst for chemical process, renewable energy.

 *Bà Rịa, Ngày.........tháng 04 năm 2017*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG** | **TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO** | **TRƯỞNG KHOA** | **TRƯỞNG** **BỘ MÔN** | **CÁN BỘ** **LẬP ĐC** |