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

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Điều khiển quá trình**

**(Process Control)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Số tín chỉ  | **3** | MSHP |  |
| Số tiết  | Tổng: 45 | LT: 36 | TH: 18 | TN:  | BTL/TL:  |
| HP ĐA, TT, LV |  |
| Tỉ lệ đánh giá  | TN/TH:  | KT: 20% | QÚA TRÌNH: 30% | Thi: 50 % |
| Hình thức đánh giá | * *Quá trình:*

*+ TH: Tham gia đầy đủ, ý thức và kết quả tốt phần thực hành**+ Tham gia học tập trên lớp (đầy đủ-tối thiểu 80%, đúng giờ, chuẩn bị bài, tích cực thảo luận)**+ Bài tập lớn: Các bài tập hỏi trực tiếp trong quá trình dạy, các bài kiểm tra trên lớp; bài tập về nhà**- 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  | Lọc-Hóa dầu |
| Trình độ đào tạo | Đại học chính quy |
| Ghi chú khác  |  |

**1. Mô tả học phần**

Nguyên tắc thiết kế các vòng điều khiển tự động cho quá trình hóa dầu, bao gồm điều khiển truyền thẳng, điều khiển tầng, điều khiển tỉ lệ và điều khiển quá trình nhiều biến. Thiết kế hệ thống điều khiển trên máy tính chú trọng đến vấn đề an toàn và sử dụng sơ đồ công nghệ P&ID.

**Course description:**

Principles of the design of automatic control loops for chemical processes including feed-forward, cascade, ratio and multivariable process control. Design of computer control systems. Emphasis on safety and P&ID diagrams.

**2. Chuẩn đầu ra của học phần**

| **STT** | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| --- | --- |
| L.O.1 | Giới thiệu về điều khiển quá trình |
| L.O.1.1– Giới thiệu chung L.O.1.2– Thiết bị quá trìnhL.O.1.3– Mô hình quá trình và đáp ứng động lực họcL.O.1.4– Các mô hình cơ bảnL.O.1.5– Định dạng của mô hình động lực họcL.O.1.6– Mô hình tuyến tính |
| L.O.2 | Đáp ứng động lực học |
| L.O.2.1 – Tổng quanL.O.2.2 – Mô hình không gian trạng thái tuyến tính L.O.2.3 – Giới thiệu về biến đổi LaplaceL.O.2.4 – Đáp ứng hệ bậc nhấtL.O.2.5 – Đáp ứng hệ bậc haiL.O.2.6 – Điểm cực và điểm khôngL.O.2.7 – Phần mềm Matlab and Simulink |
| L.O.3 | Mô hình thực nghiệm |
| L.O.3.1 – Giới thiệu chungL.O.3.2 – Mô hình bậc nhất với thời gian chếtL.O.3.3 – Ước lượng các tham sốL.O.3.4 – Các ví dụ |
| L.O.4 | Giới thiệu về điều khiển phản hồi |
| L.O.4.1 – Sự phát triển của các sơ đồ điều khiểnL.O.4.2 – Đáp ứng với sự thay đổi của giá trị đặtL.O.4.3 – Thuật toán bộ điều khiển PIDL.O.4.4 – Tiêu chuẩn ổn định RouthL.O.4.5 – Ảnh hưởng của việc điều chỉnh các tham sốL.O.4.6 – Đáp ứng với nhiễuL.O.4.7 – Hệ thống vòng hở không ổn địnhL.O.4.8 – Thực hành trên Matlab and Simulink |
| L.O.5 | Điều chỉnh tham số bộ điều khiển PID |
|  | L.O.5.1 – Giới thiệuL.O.5.2 – Điều chỉnh dựa trên dao động của vòng kínL.O.5.3 – Luật điều chỉnh cho hệ bậc nhất với miền chếtL.O.5.4 – Tổng hợp trực tiếp |
| L.O.6 | Phân tích đáp ứng tần số |
| L.O.6.1 – Giới thiệuL.O.6.2 – Đồ thì Bode và NyquistL.O.6.3 – Ảnh hưởng của tham số quá trình lên đồ thì Bode và NyquistL.O.6.4 – Khái niệm về điều khiển vòng kínL.O.6.5 – Ổn định Bode và Nyquist |
| L.O.7 | Điều khiển truyền thẳng và điều khiển tầng |
|  | L.O.7.1 – Tổng quanL.O.7.2 – Giới thiệu về điều khiển tầngL.O.7.3 – Phân tích điều khiển tầngL.O.7.4 – Thiết kế điều khiển tầngL.O.7.5 – Điều khiển truyền thẳngL.O.7.6 – Thiết kế bộ điều khiển truyền thẳngL.O.7.7 – Điều khiển tầng kết hợp với truyền thẳngL.O.7.8 – Bài tập |
| L.O.8 | PID nâng cao |
|  | L.O.8.1 – Giới thiệuL.O.8.2 – Antireset WindupL.O.8.3 – Kỹ thuật điều chỉnh tự độngL.O.8.4 – Điều khiển PID phi tuyếnL.O.8.5 – Lựa chọn thiết bị đo và cơ cấu chấp hànhL.O.8.6 – Bài tập  |
| L.O.9 | Điều khiển tỉ lệ, lựa chọn và phân vùng |
|  | L.O.9.1 – Giới thiệuL.O.9.2 – Điều khiển tỉ lệL.O.9.3 – Điều khiển lựa chọnL.O.9.4 – Điều khiển phân vùngL.O.9.5 – Các hàm trên SimulinksL.O.9.6 – Bài tập  |
| L.O.10 | Giới thiệu về một số kiểu điều khiển nâng cao khác |
|  | L.O.10.1 – Điều khiển dựa theo mô hìnhL.O.10.2 – Điều khiển dự đoán mô hìnhL.O.10.3 – Điều khiển đa biến  |

**3.Học liệu**

* **Tài liệu bắt buộc:**

Bequette, *Process Control: Modeling, Design and Simulation*, 1st, Prentice Hall, 2003.

* **Tài liệu tham khảo:**

Dale E. Seborg, Thomas F. Edgar. *Process Dynamics and Control*. 2nd edition. Wiley. 2004.

Katsuhiko Ogata, *Modern Control Engineering*, 3rd Ed. Prentice Hall. 1997.

Curtis D. Johnson: *Process Control Instrumentation Technology*. 5th Edition. Prentice-Hall, 1997.

Cơ sở hệ thống điều khiển quá trình, TS. Hoàng Minh Sơn, NXB. Đại học Bách Khoa HN, 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** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Chương 1: Giới thiệu về điều khiển quá trình*** 1. Giới thiệu chung

1.2 Thiết bị quá trình1.3 Mô hình quá trình và đáp ứng động lực học1.4 Các mô hình cơ bản1.5 Định dạng của mô hình động lực học1.6 Mô hình tuyến tính | L.O.1.1– Giới thiệu chung L.O.1.2– Nắm được các thiết bị quá trình chính liên quan đến tự động hóa trong lĩnh vực Lọc-Hóa dầu L.O.1.3– Hiểu được cách mô hình quá trình và phân tích đáp ứng động lực họcL.O.1.4– Nắm được các mô hình cơ bảnL.O.1.5– Nắm được các định dạng của mô hình động lực họcL.O.1.6– Nắm được cơ bản về mô hình tuyến tính và cách tuyến tính hóa | Thảo luận |
| 2 | **Chương 2: Đáp ứng động lực học**2.1 Tổng quan2.2 Mô hình không gian trạng thái tuyến tính2.3 Giới thiệu về biến đổi Laplace2.4 Đáp ứng hệ bậc nhất2.5 Đáp ứng hệ bậc hai2.6 Điểm cực và điểm không2.7 Phần mềm Matlab and Simulink | L.O.2.1 – Nắm được tổng quan về đáp ứng động lực họcL.O.2.2 – Biết cách phân tích và xây dựng mô hình không gian trạng thái tuyến tính L.O.2.3 – Nhớ lại và hiểu về biến đổi LaplaceL.O.2.4 – Hiểu, phân tích được đáp ứng hệ bậc nhấtL.O.2.5 – Hiểu, phân tích được đáp ứng hệ bậc haiL.O.2.6 – Phân tích được ảnh hưởng của điểm cực và điểm khôngL.O.2.7 – Biết cách sử dụng phần mềm Matlab and Simulink để mô phỏng điều khiển ở mức căn bản | Thảo luận, bài tập, thực hành |
| 3 | **Chương 3: Mô hình thực nghiệm**3.1 Giới thiệu chung3.2 Mô hình bậc nhất với thời gian chết3.3 Ước lượng các tham số3.4 Các ví dụ | L.O.3.1 – Giới thiệu chungL.O.3.2 – Nắm được mô hình bậc nhất với thời gian chếtL.O.3.3 – Nắm được phương pháp ước lượng các tham sốL.O.3.4 – Giải được các ví dụ | Thảo luận, bài tập, thực hành |
| 3-6 | **Chương 4: Giới thiệu về điều khiển phản hồi**4.1 Sự phát triển của các sơ đồ điều khiển4.2 Đáp ứng với sự thay đổi của giá trị đặt4.3 Thuật toán bộ điều khiển PID4.4 Tiêu chuẩn ổn định Routh4.5 Ảnh hưởng của việc điều chỉnh các tham số4.6 Đáp ứng với nhiễu4.7 Hệ thống vòng hở không ổn định4.8 Thực hành trên Matlab and Simulink | L.O.4.1 – Nắm được sơ lược về sự phát triển của các sơ đồ điều khiểnL.O.4.2 – Nắm được khái niệm đáp ứng với sự thay đổi của giá trị đặtL.O.4.3 – Hiểu, phân tích và áp dụng được thuật toán bộ điều khiển PIDL.O.4.4 – Hiểu và phân tích tiêu chuẩn ổn định RouthL.O.4.5 – Nắm được ảnh hưởng của việc điều chỉnh các tham sốL.O.4.6 – Phân tích được đáp ứng với nhiễuL.O.4.7 – Hiểu được hệ thống vòng hở không ổn địnhL.O.4.8 – Có thể làm thực hành trên Matlab and Simulink | Thảo luận, bài tập, thực hành |
| 7 | **Chương 5: Điều chỉnh tham số bộ điều khiển PID**5.1 Giới thiệu5.2 Điều chỉnh dựa trên dao động của vòng kín5.3 Luật điều chỉnh cho hệ bậc nhất với miền chết5.4 Tổng hợp trực tiếp | L.O.5.1 – Giới thiệuL.O.5.2 – Nắm được cách điều chỉnh dựa trên dao động của vòng kínL.O.5.3 – Hiểu và vận dụng các luật điều chỉnh cho hệ bậc nhất với miền chếtL.O.5.4 – Nắm được phương pháp tổng hợp trực tiếp | Thảo luận, bài tập |
| 8 | Kiếm tra giữa kỳ |  |  |
| 9-10 | **Chương 6: Phân tích đáp ứng tần số**6.1 Giới thiệu6.2 Đồ thì Bode và Nyquist6.3 Ảnh hưởng của tham số quá trình lên đồ thì Bode và Nyquist6.4 Khái niệm về điều khiển vòng kín6.5 Ổn định Bode và Nyquist | L.O.6.1 – Giới thiệuL.O.6.2 – Hiểu và phân tích được Đồ thì Bode và NyquistL.O.6.3 – Đánh giá được ảnh hưởng của tham số quá trình lên đồ thì Bode và NyquistL.O.6.4 – Nắm được khái niệm về điều khiển vòng kínL.O.6.5 – Biết cách phân tích ổn định Bode và Nyquist | Thảo luận, bài tập, thực hành |
| 11-12 | **Chương 7: Điều khiển truyền thẳng và điều khiển tầng**7.1 Tổng quan7.2 Giới thiệu về điều khiển tầng7.3 Phân tích điều khiển tầng7.4 Thiết kế điều khiển tầng7.5 Điều khiển truyền thẳng7.6 Thiết kế bộ điều khiển truyền thẳng7.7 Điều khiển tầng kết hợp với truyền thẳng7.8 Bài tập | L.O.7.1 – Tổng quanL.O.7.2 – Nắm được khái niệm về điều khiển tầngL.O.7.3 – Biết cách phân tích điều khiển tầngL.O.7.4 – Nắm được cách thiết kế điều khiển tầngL.O.7.5 – Hiểu và phân tích được sách lược điều khiển truyền thẳngL.O.7.6 – Biết cách thiết kế bộ điều khiển truyền thẳngL.O.7.7 – Nắm được cơ bản điều khiển tầng kết hợp với truyền thẳngL.O.7.8 – Giải được các bài tập | Thảo luận, bài tập, thực hành |
| 13 | **Chương 8: PID nâng cao**8.1 Giới thiệu8.2 Antireset Windup8.3 Kỹ thuật điều chỉnh tự động8.4 Điều khiển PID phi tuyến8.5 Lựa chọn thiết bị đo và cơ cấu chấp hành8.6 Bài tập | L.O.8.1 – Giới thiệuL.O.8.2 – Hiểu khái niệm cơ bản và vận dụng được phương pháp Antireset Windup ở mức độ đơn giản.L.O.8.3 – Nắm được các kỹ thuật điều chỉnh tự động căn bảnL.O.8.4 – Nắm được khái niệm về điều khiển PID phi tuyếnL.O.8.5 – Biết cách lựa chọn thiết bị đo và cơ cấu chấp hànhL.O.8.6 – Giải được các bài tập  | Thảo luận, bài tập |
| 14-15 | **Chương 9: Điều khiển tỉ lệ, lựa chọn và phân vùng**9.1 Giới thiệu9.2 Điều khiển tỉ lệ9.3 Điều khiển lựa chọn9.4 Điều khiển phân vùng9.5 Các hàm trên Simulinks9.6 Bài tập | L.O.9.1 – Giới thiệuL.O.9.2 – Nắm được khái niệm, phân tích và ứng dụng được về điều khiển tỉ lệL.O.9.3 – Nắm được khái niệm, phân tích và ứng dụng được về điều khiển lựa chọnL.O.9.4 – Nắm được khái niệm, phân tích và ứng dụng được về điều khiển phân vùngL.O.9.5 – Nắm dược các hàm trên Simulinks để chạy mô phỏngL.O.9.6 – Biết cách giải các bài tập | Thảo luận, bài tập, thực hành |
| 15 | **Chương 10: Giới thiệu về một số kiểu điều khiển nâng cao khác**10.1 Điều khiển dựa theo mô hình10.2 Điều khiển dự đoán mô hình10.3 Điều khiển đa biến | L.O.10.1 – Nắm được khái niệm điều khiển dựa theo mô hìnhL.O.10.2 – Nắm được khái niệm điều khiển dự đoán mô hìnhL.O.10.3 – Nắm được khái niệm điều khiển đa biến | Thảo luận |

**5. Thông tin về GV/nhóm GV**

1. Họ và tên: TS. Vũ Minh Hùng

Địa chỉ liên hệ: Khoa Khoa học Cơ bản, Đại học Dầu khí Việt Nam.

Email: hungvm@pvu.edu.vn; Điện thoại: 0976879598

Các hướng nghiên cứu chính: Điều khiển thích nghi, điều khiển quá trình nâng cao

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG** **Phan Minh Quốc Bình** | **TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO** **Lê Quốc Phong** | **TRƯỞNG KHOA DẦU KHÍ** **Doãn Ngọc San** | **TRƯỞNG****BỘ MÔN LHD****Lê Văn Sỹ** | **CÁN BỘ** **LẬP ĐC****Vũ Minh Hùng** |