|  |
| --- |
| 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 trình  L.O.1.3– Mô hình quá trình và đáp ứng động lực học  L.O.1.4– Các mô hình cơ bản  L.O.1.5– Định dạng của mô hình động lực học  L.O.1.6– Mô hình tuyến tính |
| L.O.2 | Đáp ứng động lực học |
| L.O.2.1 – Tổng quan  L.O.2.2 – Mô hình không gian trạng thái tuyến tính  L.O.2.3 – Giới thiệu về biến đổi Laplace  L.O.2.4 – Đáp ứng hệ bậc nhất  L.O.2.5 – Đáp ứng hệ bậc hai  L.O.2.6 – Điểm cực và điểm không  L.O.2.7 – Phần mềm Matlab and Simulink |
| L.O.3 | Mô hình thực nghiệm |
| L.O.3.1 – Giới thiệu chung  L.O.3.2 – Mô hình bậc nhất với thời gian chết  L.O.3.3 – Ước lượng các tham số  L.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 khiển  L.O.4.2 – Đáp ứng với sự thay đổi của giá trị đặt  L.O.4.3 – Thuật toán bộ điều khiển PID  L.O.4.4 – Tiêu chuẩn ổn định Routh  L.O.4.5 – Ảnh hưởng của việc điều chỉnh các tham số  L.O.4.6 – Đáp ứng với nhiễu  L.O.4.7 – Hệ thống vòng hở không ổn định  L.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 thiệu  L.O.5.2 – Điều chỉnh dựa trên dao động của vòng kín  L.O.5.3 – Luật điều chỉnh cho hệ bậc nhất với miền chết  L.O.5.4 – Tổng hợp trực tiếp |
| L.O.6 | Phân tích đáp ứng tần số |
| L.O.6.1 – Giới thiệu  L.O.6.2 – Đồ thì Bode và Nyquist  L.O.6.3 – Ảnh hưởng của tham số quá trình lên đồ thì Bode và Nyquist  L.O.6.4 – Khái niệm về điều khiển vòng kín  L.O.6.5 – Ổn định Bode và Nyquist |
| L.O.7 | Điều khiển truyền thẳng và điều khiển tầng |
|  | L.O.7.1 – Tổng quan  L.O.7.2 – Giới thiệu về điều khiển tầng  L.O.7.3 – Phân tích điều khiển tầng  L.O.7.4 – Thiết kế điều khiển tầng  L.O.7.5 – Điều khiển truyền thẳng  L.O.7.6 – Thiết kế bộ điều khiển truyền thẳng  L.O.7.7 – Điều khiển tầng kết hợp với truyền thẳng  L.O.7.8 – Bài tập |
| L.O.8 | PID nâng cao |
|  | L.O.8.1 – Giới thiệu  L.O.8.2 – Antireset Windup  L.O.8.3 – Kỹ thuật điều chỉnh tự động  L.O.8.4 – Điều khiển PID phi tuyến  L.O.8.5 – Lựa chọn thiết bị đo và cơ cấu chấp hành  L.O.8.6 – Bài tập |
| L.O.9 | Điều khiển tỉ lệ, lựa chọn và phân vùng |
|  | L.O.9.1 – Giới thiệu  L.O.9.2 – Điều khiển tỉ lệ  L.O.9.3 – Điều khiển lựa chọn  L.O.9.4 – Điều khiển phân vùng  L.O.9.5 – Các hàm trên Simulinks  L.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 hình  L.O.10.2 – Điều khiển dự đoán mô hình  L.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 trình  1.3 Mô hình quá trình và đáp ứng động lực học  1.4 Các mô hình cơ bản  1.5 Định dạng của mô hình động lực học  1.6 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 học  L.O.1.4– Nắm được các mô hình cơ bản  L.O.1.5– Nắm được các định dạng của mô hình động lực học  L.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 quan  2.2 Mô hình không gian trạng thái tuyến tính  2.3 Giới thiệu về biến đổi Laplace  2.4 Đáp ứng hệ bậc nhất  2.5 Đáp ứng hệ bậc hai  2.6 Điểm cực và điểm không  2.7 Phần mềm Matlab and Simulink | L.O.2.1 – Nắm được tổng quan về đáp ứng động lực học  L.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 Laplace  L.O.2.4 – Hiểu, phân tích được đáp ứng hệ bậc nhất  L.O.2.5 – Hiểu, phân tích được đáp ứng hệ bậc hai  L.O.2.6 – Phân tích được ảnh hưởng của điểm cực và điểm không  L.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 chung  3.2 Mô hình bậc nhất với thời gian chết  3.3 Ước lượng các tham số  3.4 Các ví dụ | L.O.3.1 – Giới thiệu chung  L.O.3.2 – Nắm được mô hình bậc nhất với thời gian chết  L.O.3.3 – Nắm được phương pháp ước lượng các tham số  L.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 khiển  4.2 Đáp ứng với sự thay đổi của giá trị đặt  4.3 Thuật toán bộ điều khiển PID  4.4 Tiêu chuẩn ổn định Routh  4.5 Ảnh hưởng của việc điều chỉnh các tham số  4.6 Đáp ứng với nhiễu  4.7 Hệ thống vòng hở không ổn định  4.8 Thực hành trên Matlab and Simulink | L.O.4.1 – Nắm được sơ lược về sự phát triển của các sơ đồ điều khiển  L.O.4.2 – Nắm được khái niệm đáp ứng với sự thay đổi của giá trị đặt  L.O.4.3 – Hiểu, phân tích và áp dụng được thuật toán bộ điều khiển PID  L.O.4.4 – Hiểu và phân tích tiêu chuẩn ổn định Routh  L.O.4.5 – Nắm được ảnh hưởng của việc điều chỉnh các tham số  L.O.4.6 – Phân tích được đáp ứng với nhiễu  L.O.4.7 – Hiểu được hệ thống vòng hở không ổn định  L.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 thiệu  5.2 Điều chỉnh dựa trên dao động của vòng kín  5.3 Luật điều chỉnh cho hệ bậc nhất với miền chết  5.4 Tổng hợp trực tiếp | L.O.5.1 – Giới thiệu  L.O.5.2 – Nắm được cách điều chỉnh dựa trên dao động của vòng kín  L.O.5.3 – Hiểu và vận dụng các luật điều chỉnh cho hệ bậc nhất với miền chết  L.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 thiệu  6.2 Đồ thì Bode và Nyquist  6.3 Ảnh hưởng của tham số quá trình lên đồ thì Bode và Nyquist  6.4 Khái niệm về điều khiển vòng kín  6.5 Ổn định Bode và Nyquist | L.O.6.1 – Giới thiệu  L.O.6.2 – Hiểu và phân tích được Đồ thì Bode và Nyquist  L.O.6.3 – Đánh giá được ảnh hưởng của tham số quá trình lên đồ thì Bode và Nyquist  L.O.6.4 – Nắm được khái niệm về điều khiển vòng kín  L.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 quan  7.2 Giới thiệu về điều khiển tầng  7.3 Phân tích điều khiển tầng  7.4 Thiết kế điều khiển tầng  7.5 Điều khiển truyền thẳng  7.6 Thiết kế bộ điều khiển truyền thẳng  7.7 Điều khiển tầng kết hợp với truyền thẳng  7.8 Bài tập | L.O.7.1 – Tổng quan  L.O.7.2 – Nắm được khái niệm về điều khiển tầng  L.O.7.3 – Biết cách phân tích điều khiển tầng  L.O.7.4 – Nắm được cách thiết kế điều khiển tầng  L.O.7.5 – Hiểu và phân tích được sách lược điều khiển truyền thẳng  L.O.7.6 – Biết cách thiết kế bộ điều khiển truyền thẳng  L.O.7.7 – Nắm được cơ bản điều khiển tầng kết hợp với truyền thẳng  L.O.7.8 – Giải được các bài tập | Thảo luận, bài tập, thực hành |
| 13 | **Chương 8: PID nâng cao**  8.1 Giới thiệu  8.2 Antireset Windup  8.3 Kỹ thuật điều chỉnh tự động  8.4 Điều khiển PID phi tuyến  8.5 Lựa chọn thiết bị đo và cơ cấu chấp hành  8.6 Bài tập | L.O.8.1 – Giới thiệu  L.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 bản  L.O.8.4 – Nắm được khái niệm về điều khiển PID phi tuyến  L.O.8.5 – Biết cách lựa chọn thiết bị đo và cơ cấu chấp hành  L.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 thiệu  9.2 Điều khiển tỉ lệ  9.3 Điều khiển lựa chọn  9.4 Điều khiển phân vùng  9.5 Các hàm trên Simulinks  9.6 Bài tập | L.O.9.1 – Giới thiệu  L.O.9.2 – Nắm được khái niệm, phân tích và ứng dụng được về điều khiển tỉ lệ  L.O.9.3 – Nắm được khái niệm, phân tích và ứng dụng được về điều khiển lựa chọn  L.O.9.4 – Nắm được khái niệm, phân tích và ứng dụng được về điều khiển phân vùng  L.O.9.5 – Nắm dược các hàm trên Simulinks để chạy mô phỏng  L.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 hình  10.2 Điều khiển dự đoán mô hình  10.3 Điều khiển đa biến | L.O.10.1 – Nắm được khái niệm điều khiển dựa theo mô hình  L.O.10.2 – Nắm được khái niệm điều khiển dự đoán mô hình  L.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](mailto: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** |