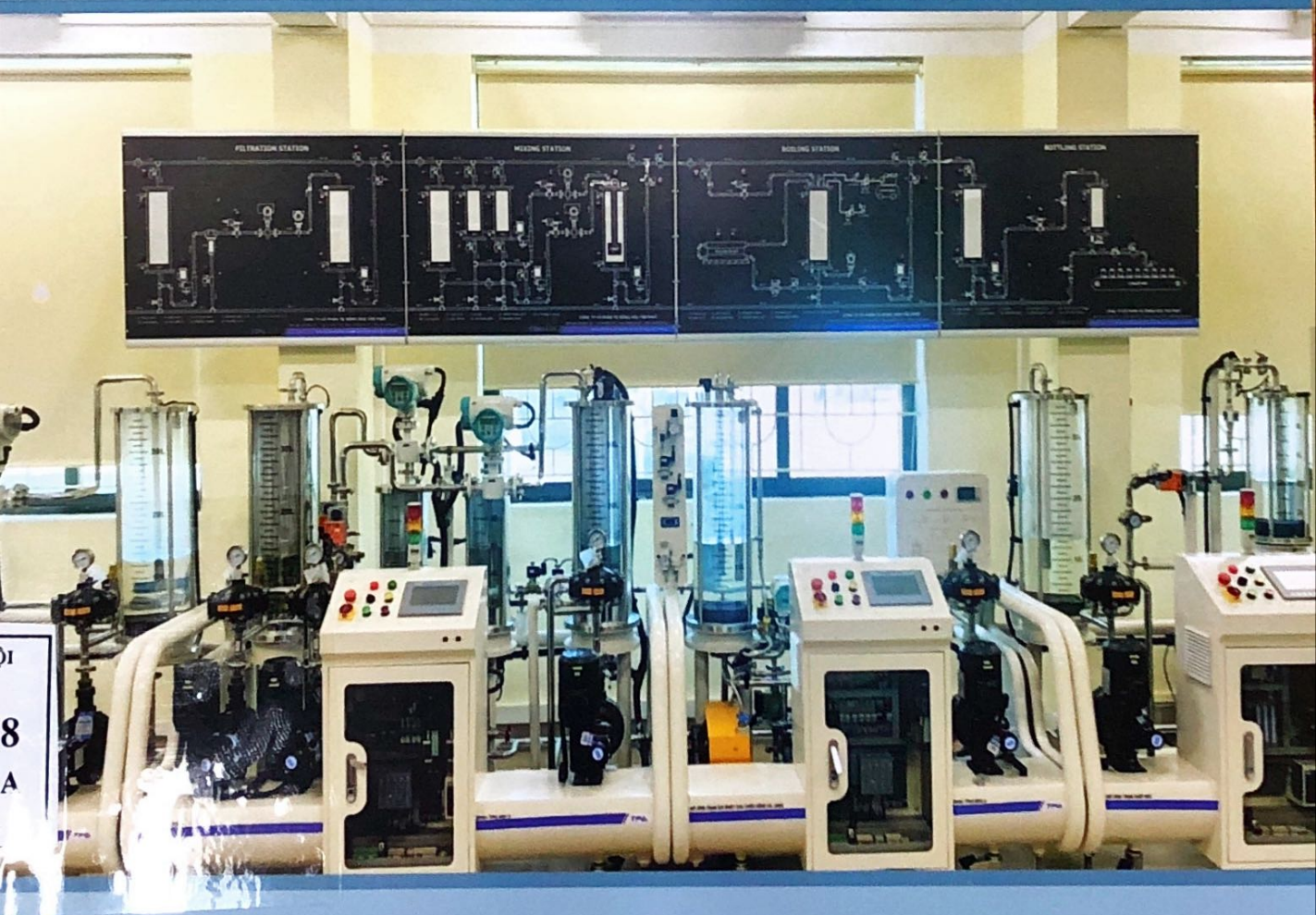




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Giáo trình ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ

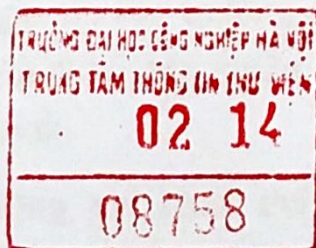


TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Bùi Văn Huy (Chủ biên)

Quách Đức Cường, Hoàng Quốc Xuyên

Giáo trình ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ - 2022

LỜI NÓI ĐẦU

Điều khiển quá trình là một lĩnh vực rất quan trọng trong công nghiệp hóa chất và năng lượng. Bản chất của kỹ thuật điều khiển quá trình là ứng dụng nền tảng lý thuyết về điều khiển tự động vào những bài toán công nghệ cụ thể.

Giáo trình “*Điều khiển quá trình*” được biên soạn với mục đích làm tài liệu tham khảo chính cho sinh viên ngành Điều khiển và Tự động hóa, Cơ điện tử theo chương trình CDIO. Nội dung giáo trình được tham khảo nhiều từ các tài liệu ([1, 2, 4, 7, 8, 9]) với mục đích cung cấp cho người học tài liệu ngắn gọn, cô đọng, dễ hiểu cho những người mới tiếp cận lĩnh vực này.

Trong quá trình biên soạn, nhóm tác giả được sự hỗ trợ giúp đỡ từ các đồng nghiệp. Tác giả xin bày tỏ lòng cảm ơn PGS.TS. Đào Văn Tân-Đại học Mỏ địa chất đã cung cấp nhiều tài liệu giá trị để tác giả tham khảo và đưa vào giáo trình.

Nhóm tác giả cũng xin chân thành cảm ơn Phòng Khoa học Công nghệ - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đã tạo điều kiện thuận lợi để nhóm tác giả hoàn thiện giáo trình này.

Mặc dù rất cố gắng nhưng chắc chắn cuốn giáo trình sẽ không tránh được thiếu sót, nhóm tác giả rất mong nhận được sự góp ý để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Thư góp ý xin gửi về: Khoa Điện - Tầng 5 nhà A7- Trường Đại học Công Nghiệp Hà Nội, Số 298 Đường Cầu Diễn, Phường Minh Khai, Quận Bắc Từ Liêm, Thành phố Hà Nội.

NHÓM TÁC GIẢ

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VIẾT TẮT	9
DANH MỤC HÌNH VẼ VÀ BẢNG BIỂU	10
Chương 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH	15
1.1. Các khái niệm về điều khiển quá trình	15
1.2. Phân cấp chức năng của hệ thống điều khiển quá trình	19
1.3. Tổng quan về các phương pháp thiết kế	21
1.4. Giới thiệu về lưu đồ p&id	23
1.5. Các thiết bị trong hệ thống điều khiển quá trình	27
1.5.1. Thiết bị đo quá trình	28
1.5.2. Thiết bị chấp hành và van điều khiển	31
1.5.3. Thiết bị điều khiển	34
Tóm tắt chương	35
Câu hỏi và bài tập	35
Chương 2. MÔ HÌNH HÓA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH	39
2.1. Giới thiệu chung về mô hình toán học	39
2.1.1. Mô hình tuyến tính và mô hình phi tuyến	40
2.1.2. Mô hình đơn biến và mô hình đa biến	40
2.1.3. Mô hình tham số hằng và mô hình tham số biến thiên	40
2.1.4. Mô hình tham số tập trung và mô hình tham số rải	40
2.1.5. Mô hình liên tục và mô hình gián đoạn	40

2.2. Giới thiệu về công cụ biến đổi Laplace	41
2.3. Mô hình hàm truyền	42
2.4. Khảo sát động học của các quá trình đơn giản	43
2.5. Mô hình toán học của các quá trình	43
2.5.1. Hệ thống gia nhiệt	44
2.5.2. Chuỗi ba thiết bị phản ứng liên tục đẳng nhiệt	46
2.5.3. Thiết bị phản ứng thu nhiệt sợi đốt	50
2.6. Mô hình hóa bằng thực nghiệm dựa trên dữ liệu quá trình	53
Tóm tắt chương	53
Câu hỏi và bài tập	53
Chương 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH CƠ BẢN	55
3.1. Phương pháp điều khiển phản hồi	55
3.1.1. Chiều tác động	55
3.1.2. Cấu trúc cơ bản của điều khiển phản hồi	56
3.1.3. Vai trò của điều khiển phản hồi	57
3.2. Động học và tính ổn định của hệ thống điều khiển vòng kín	58
3.3. Thiết kế và chỉnh định bộ điều khiển PID	60
3.3.1. Phương pháp Ziegler-Nichols	61
3.3.2. Phương pháp tổng T của Kuhn	63
3.3.3. Phương pháp của Chien-Hrones-Reswick	64
3.3.4. Phương pháp tối ưu độ lớn (tối ưu module)	66
3.3.5. Bộ điều khiển tối ưu đối xứng	71
3.3.6. Bộ điều khiển PID số	73
3.3.7. Phương pháp giảm bậc mô hình áp dụng luật chia đôi của Skogestad	74

3.4. Điều khiển dựa theo mô hình quá trình và mô hình nhiễu	77
3.5. Điều khiển tỉ lệ	79
Tóm tắt chương	82
Câu hỏi và bài tập	82
Chương 4. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH NÂNG CAO	83
4.1. Điều khiển tăng	83
4.2. Điều khiển đa biến	88
4.2.1. Khái niệm về điều khiển đa biến	88
4.2.2. Phân tích tương tác giữa các vòng điều khiển	91
4.2.3. Phân tích giá trị suy biến (SVA- Singular value analysis)	93
4.2.4. Cặp đôi các biến điều khiển	94
4.2.5. Điều khiển phân ly cho quá trình đa biến	97
4.2.6. Ví dụ về điều khiển đa biến	105
4.3. Điều khiển dự báo	118
4.4. Điều khiển mẻ - Batch Control System	119
Tóm tắt chương	121
Câu hỏi và bài tập	121
Chương 5. MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH TRONG CÔNG NGHIỆP	123
5.1. Mô hình hóa và điều khiển cho quá trình lên men công nghiệp	123
5.1.1. Mô tả công nghệ	123
5.1.2. Điều khiển quá trình nhiệt trong nồi hồ hóa - đường hóa	128

5.2. Mô hình hóa và điều khiển cho mô hình tháp chưng luyện (chung cất)	131
5.2.1. Mô tả công nghệ	131
5.2.2. Xây dựng hệ thống điều khiển	134
Tóm tắt chương	157
Câu hỏi và bài tập	157
TÀI LIỆU THAM KHẢO	158

Giáo trình ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Q. Giám đốc

NGUYỄN VIỆT QUÂN

Chịu trách nhiệm nội dung:

Tổng Biên tập

NGUYỄN THỊ THÚY HẰNG

Biên tập và sửa bản in:

LÊ TUYẾT MAI

Trình bày sách: TRẦN KIÊN

Thiết kế bìa, minh họa: DŨNG THẮNG

Sách được xuất bản tại:

NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ

Địa chỉ: 98 Thụy Khuê, Tây Hồ, Hà Nội * Điện thoại: (024) 38 474 185
Website: nhaxuatbanthongke.vn * Email: xuatbanthongke.kd@gmail.com

ĐỐI TÁC LIÊN KẾT:

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
Địa chỉ: Phường Minh Khai, Quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội.

- In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm, tại Công ty Cổ phần Khoa học và Công nghệ Hoàng Quốc Việt, Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội.
- ĐKXB: 398-2022/CXBIPH/06-02/TK do CXBIPH cấp ngày 11/02/2022.
- QĐXB số: 134/QĐ-NXBTK ngày 31/8/2022 của Q. Giám đốc NXB Thống kê.
- In xong, nộp lưu chiểu Quý III năm 2022.
- ISBN: 978-604-75-2129-6

Giáo trình

ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

Bạn đọc được phục vụ tài liệu tại:

Trung tâm Thông tin Thư viện
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Tại TP. Hà Nội:

Cơ sở 1: Phường Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm

Cơ sở 2: Phường Tây Tựu, Q. Bắc Từ Liêm

Tại Hà Nam:

Cơ sở 3: Phường Lê Hồng Phong, thành phố Phủ Lý

Website: www.hai.edu.vn

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ
TRUNG TÂM THÔNG TIN T



Mã sách: 021408758

ISBN-13: 978-604-75-2129-6



Giá: 35.000đ