

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

Số tín chỉ: 03

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Năm 2020

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

1. Tên học phần: Điều khiển quá trình

2. Mã học phần: DDT 101

3. Số tín chỉ: 3 (3,0)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ 4

5. Phân bổ thời gian

- Lên lớp: 45 tiết lý thuyết, 0 tiết thực hành

- Tự học: 90 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Học xong các học phần Điều khiển lập trình PLC; Điện tử số; Mạch điện tử tương tự.

7. Giảng viên:

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1.	TS. Nguyễn Trọng Các	0975799421	cacdhsd@gmail.com
2.	TS. Nguyễn Phương Ty	0834760668	tynp2109@gmail.com
3.	ThS. Nguyễn Thị Tâm	0975272376	Nguyentam0805@gmail.com
4.	ThS. Vũ Trí Võ	0388268567	vutrivo@gmail.com
5.	ThS. Nguyễn Thị Phương Oanh	0972002580	oanhdlthcn@gmail.com
6.	ThS. Lê Thị Mai	0986371196	lethimaidhsd@gmail.com
7.	ThS. Nguyễn Thị Sim	0986108248	Ntsim1982@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần: Học phần Điều khiển quá trình bao gồm các nội dung cơ bản về mô hình, các thành phần và nhiệm vụ chung của hệ thống điều khiển quá trình; Thực hiện mô hình hóa bộ quá trình; Nghiên cứu các sách lược điều khiển và chỉnh định bộ điều khiển quá trình.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần

9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Có kiến thức cơ sở về cấu trúc, chức năng, các thành phần cơ bản của hệ thống điều khiển quá trình.	3	[1.2.1.2a]

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1.2	Có kiến thức cơ bản về mô hình quá trình, cách thức mô hình hóa và phân loại mô hình toán học của bộ điều khiển quá trình.	3	[1.2.1.2a]
MT1.3	Có kiến thức cơ bản về cấu trúc, đặc tính của các thành phần trong hệ thống điều khiển quá trình.	3	[1.2.1.2a]
MT1.4	Xây dựng được mô hình của bộ điều khiển quá trình, đưa ra sách lược điều khiển cũng như chỉnh định bộ điều khiển.	3	[1.2.1.2b]
MT2	Kỹ năng		
MT2.1	Có kỹ năng thiết kế mô hình bộ điều khiển.	4	[1.2.2.1]
MT2.2	Ứng dụng được phần mềm Matlab trong việc xây dựng mô hình bộ điều khiển và chỉnh định bộ điều khiển.	4	[1.2.2.2]
MT2.3	Có kỹ năng phân tích và và tổng hợp hệ thống điều khiển quá trình.	4	[1.2.2.3]
MT3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
MT3.1	Có năng lực làm việc độc lập, làm việc theo nhóm và chịu trách nhiệm trong công việc.	4	[1.2.3.1]
MT3.2	Có khả năng hướng dẫn, giám sát các thành viên trong lớp cùng hoàn thành nhiệm vụ.	4	[1.2.3.2]

9.2. Chuẩn đầu ra của học phần

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CDR học phần trong CTĐT
CDR1	Kiến thức		
CDR1.1	Phân tích được cấu trúc, chức năng, các thành phần cơ bản của hệ thống điều khiển quá trình.	4	[2.1.4]
CDR1.2	Phân tích được mô hình quá trình, cách thức mô hình hóa bộ điều khiển quá trình.	4	[2.1.4]
CDR1.3	Nhận diện, phân tích ưu, nhược điểm của các sách lược điều khiển.	4	[2.1.4]
CDR1.4	Thực hiện chỉnh định được bộ điều khiển PID	3	[2.1.5]
CDR2	Kỹ năng		
CDR2.1	Mô hình hóa, lựa chọn được sách lược điều khiển và	4	[2.2.2]

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bố CDR học phần trong CTĐT
	chỉnh định được bộ điều khiển.		
CDR2.2	Sử dụng phần mềm Matlab trong việc mô phỏng hệ thống.	4	[2.2.3]
CDR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CDR3.1	Có năng lực làm việc độc lập, làm việc theo nhóm và chịu trách nhiệm trong công việc.	4	[2.3.1]
CDR3.2	Có khả năng hướng dẫn, giám sát các thành viên trong lớp cùng hoàn thành nhiệm vụ.	4	[2.3.2]

10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1				CDR2		CDR3	
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 1.4	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 3.1	CDR 3.2
1.	Chương 1. Tổng quan về điều khiển quá trình 1.1. Khái niệm 1.2. Mục đích của điều khiển quá trình 1.3. Chức năng điều khiển quá trình 1.4. Các thành phần cơ bản của hệ thống 1.5. Mô tả chức năng của hệ thống - lưu đồ P&ID 1.6. Các bước phát triển hệ thống	x						x	x
2.	Chương 2. Mô hình quá trình 2.1. Khái quát về mô hình quá trình 2.2. Các dạng mô hình toán học 2.3. Mô hình hóa lý thuyết	x	x					x	x
3.	Chương 3. Các sách lược điều khiển 3.1. Khái niệm chung 3.2. Điều khiển truyền thẳng 3.3. Điều khiển phản hồi 3.4. Điều khiển tầng 3.5. Điều khiển tỷ lệ		x	x		x	x	x	x
4.	Chương 4. Chính định bộ điều khiển PID 4.1. Khái niệm chung 4.2. Các phương pháp dựa trên đặc tính đáp ứng 4.3. Bù trễ với bộ dự báo Smith		x	x	x	x	x	x	x

11. Đánh giá học phần

11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CDR1	Bài tập, kiểm tra giữa học phần
CDR2	Bài tập, kiểm tra giữa học phần, bài tập lớn
CDR3	Bài tập, kiểm tra giữa học phần, bài tập lớn

11.2. Cách tính điểm học phần: Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4.

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên đánh giá nhận thức, thái độ học tập, điểm đánh giá bài tập, điểm chuyên cần.	01 điểm	20%	Điểm trung bình của các lần đánh giá
2	Kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	
3	Thi kết thúc học phần: Bài tập lớn	01 điểm	50%	

11.3. Phương pháp đánh giá

- Điểm thường xuyên đánh giá nhận thức, thái độ học tập, điểm đánh giá bài tập, điểm chuyên cần: Vấn đáp.
- Kiểm tra giữa học phần theo hình thức tự luận, thời gian làm bài: 90 phút.
- Thi kết thúc học phần theo hình thức làm bài tập lớn.

12. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu và dụng cụ học tập trước khi đến lớp. Tích cực thực hiện các yêu cầu được giao.
- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên tham dự ít nhất 80% thời lượng học phần theo yêu cầu.
- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc thêm các tài liệu liên quan đến lĩnh vực điều khiển tự động, thiết bị cảm biến, cơ cấu chấp hành.
- Yêu cầu thi kết thúc học phần: Thực hiện đúng nội dung yêu cầu của bài tập lớn và theo tiến độ đào tạo.

13. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu bắt buộc:

[1] - Trường Đại học Sao Đỏ (2020), Giáo trình *Điều khiển quá trình* - Hệ đại học.

- Tài liệu tham khảo:

[2] - Hoàng Minh Sơn (2016), *Cơ sở hệ thống điều khiển quá trình*, NXB Bách Khoa Hà Nội.

[3] - Nguyễn Phùng Quang (2008), *Matlab & Simulink dành cho kỹ sư điều khiển tự động*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

14. Nội dung chi tiết học phần và phương pháp dạy - học

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<p>Chương 1. Tổng quan về điều khiển quá trình</p> <p>Mục tiêu chương: Sau khi học xong chương này sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mô tả được những kiến thức cơ bản về quá trình, mục đích, chức năng của điều khiển quá trình. - Phân tích được nguyên tắc làm việc của các thành phần cơ bản của hệ thống. - Mô tả được chức năng của hệ thống và các bước phát triển hệ thống. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Khái niệm</p> <p>1.1.1. Quá trình và quá trình kỹ thuật</p> <p>1.1.2. Đặc thù của các quá trình công nghệ</p> <p>1.1.3. Điều khiển quá trình công nghệ</p> <p>1.2. Mục đích của điều khiển quá trình</p> <p>1.3. Chức năng điều khiển quá trình</p> <p>1.3.1. Điều khiển cơ sở</p> <p>1.3.2. Vận hành và giám sát</p> <p>1.3.3. Điều khiển cao cấp</p> <p>1.4. Các thành phần cơ bản của hệ thống</p> <p>1.4.1. Thiết bị đo quá trình</p> <p>1.4.2. Thiết bị điều khiển</p> <p>1.4.3. Thiết bị chấp hành</p> <p>1.4.4. Hệ thống vận hành và giám sát</p>	<p>12 (12LT, 0TH)</p>	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 1/mục 1.1÷1.6. [2]: Chương 1/mục 1.1÷1.6; Chương 6/ mục 6.1, 6.2 [2]. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép, giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm. 	<p>CĐR1.1 CĐR3.1 CĐR3.2</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	1.5. Mô tả chức năng của hệ thống - lưu đồ P&ID 1.6. Các bước phát triển hệ thống			
	<p>Chương 2. Mô hình quá trình Mục tiêu chương: Sau khi học xong chương này sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiểu cách thức xây dựng mô hình toán học. - Nhận biết được các loại mô hình toán học. - Mô hình hóa được hệ thống. - Mô phỏng được quá trình. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>2.1. Khái quát về mô hình quá trình</p> <p>2.1.1. Định nghĩa</p> <p>2.1.2. Quy trình mô hình hóa</p> <p>2.1.3. Phương pháp xây dựng mô hình toán học</p> <p>2.2. Các dạng mô hình toán học</p> <p>2.3. Mô hình hóa lý thuyết</p> <p>2.3.1. Nhận biết các biến quá trình</p> <p>2.3.2. Xây dựng các phương trình mô hình</p> <p>2.3.3. Phân tích bậc tự do của mô hình</p> <p>2.3.4. Tuyến tính hóa tại điểm làm việc</p> <p>2.3.5. Mô phỏng quá trình</p> <p>Kiểm tra giữa học phần</p>	12 (9LT, 0TH)	<p>Thuyết trình; Đàm thoại; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề, trao đổi, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm, đề kiểm tra giữa học phần. + Nhận xét, đánh giá. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: <p>[1]: Chương 2/mục 2.1÷2.5. [2]: Chương 2/mục 2.1÷2.5; Chương 3/mục 3.1÷3.6. [3]: Chương 3/mục 3.1÷3.4.</p> <ul style="list-style-type: none"> + Lắng nghe, quan sát, ghi chép, giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm. + Cài đặt phần mềm Matlab; Nghiên cứu cách sử dụng phần mềm Matlab và các lệnh sử dụng. + Làm bài kiểm tra. 	CĐR1.1 CĐR1.2 CĐR3.1 CĐR3.2
	<p>Chương 3. Các sách lược điều khiển Mục tiêu chương: Sau khi học xong chương này sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p>	9 (9LT, 0TH)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. 	CĐR1.2 CĐR1.3 CĐR2.1 CĐR2.2 CĐR3.1 CĐR3.2

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	<p>- Phân tích được cấu trúc các dạng điều khiển bao gồm: Điều khiển truyền thẳng, điều khiển phản hồi, điều khiển theo tầng, điều khiển tỉ lệ.</p> <p>- Đánh giá được ưu, nhược điểm của các dạng điều khiển.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>3.1. Khái niệm chung</p> <p>3.2. Điều khiển truyền thẳng</p> <p>3.2.1. Ví dụ điều khiển thiết bị gia nhiệt hơi nước</p> <p>3.2.2. Cấu trúc cơ bản của bộ điều khiển lý tưởng</p> <p>3.3. Điều khiển phản hồi</p> <p>3.3.1. Điều khiển thiết bị gia nhiệt hơi nước</p> <p>3.3.2. Cấu trúc tổng quát của bộ điều khiển phản hồi</p> <p>3.3.3. Kết hợp với sách lược truyền thẳng</p> <p>3.4. Điều khiển tầng</p> <p>3.5. Điều khiển tỉ lệ</p>		<p>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 3/mục 3.1÷3.5 [2]: Chương 5/mục 5.1÷5.4</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép, giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm.</p>	
	<p>Chương 4. Chính định bộ điều khiển PID</p> <p>Mục tiêu chương: Sau khi học xong chương này sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <p>- Phân tích được đặc tính vòng điều khiển sử dụng PID.</p> <p>- Lựa chọn được các luật điều khiển cho các bài toán tiêu biểu.</p> <p>- Chính định được bộ điều khiển PID dựa trên các phương pháp đã có.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p>	<p>12 (12LT, 0TH)</p>	<p>Thuyết trình; Đàm thoại; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.</p> <p>+ Nêu vấn đề, trao đổi, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>+ Nhận xét, đánh giá.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu:</p>	<p>CĐR1.2 CĐR1.3 CĐR1.4 CĐR2.1 CĐR2.2 CĐR3.1 CĐR3.2</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
	4.1. Khái niệm chung 4.1.1. Các mô hình quá trình thông dụng 4.1.2. Các cấu hình điều khiển 4.1.3. Đặc tính vòng điều khiển sử dụng bộ PID 4.1.4. Chọn luật điều khiển cho các bài toán tiêu biểu 4.2. Các phương pháp dựa trên đặc tính đáp ứng 4.2.1. Phương pháp Ziegler-Nichols 1 4.2.2. Phương pháp Ziegler-Nichols 2 4.2.3. Phương pháp tự chỉnh phản hồi role 4.2.4. Phương pháp Tyreus-Luyben 4.3. Bù trễ với bộ dự báo Smith		[1]: Chương 4/mục 4.1÷4.3. [2]: Chương 8/mục 8.1, 8.2, 8.5. [3]: Chương 3/mục 3.1÷3.4. + Lắng nghe, quan sát, ghi chép, giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm.	

Hải Dương, ngày 24 tháng 9 năm 2020

**KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

TRƯỞNG KHOA

Nguyễn Trọng Các

TRƯỞNG BỘ MÔN

Nguyễn Thị Phương Oanh