17 38

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA MÔI TRƯỜNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

- Học phần: **TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ**

Trình độ đào tạo: Đại học

1. Thông tin tổng quát (General information)

Tên học phần:	TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ
Tiếng Việt:	TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ
Tiếng Anh:	Industrial process automation
Mã số học phần:	140315041
Thời điểm tiến hành:	Học kỳ 8
Loại học phần:	
☒ Bắt buộc ☐ Tự chọn	
Thuộc khối kiến thức/kỹ năng: ☐ Kiến thức giáo dục đại cương ☐ Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp:	☐ Kiến thức cơ sở ngành ☒ Kiến thức ngành ☐ Kiến thức chuyên ngành ☐ Học phần khóa luận/luận văn tốt nghiệp
Số tín chỉ:	2 tín chỉ
Giờ tín chỉ đối với các hoạt động	30 tiết
Số tiết lý thuyết:	21 tiết
Số tiết bài tập:	8 tiết
Số tiết thảo luận, hoạt động nhóm:	0 tiết
Số tiết thực tập:	0 tiết
Số tiết hướng dẫn BTL/ĐAMH:	0 tiết
Kiểm tra:	1 tiết
Thời gian tự học:	60 tiết
Điều kiện tham dự học phần:	
Học phần tiên quyết:	-
Học phần song hành:	-
Điều kiện khác:	-

Khoa/Bộ môn phụ trách học phần:	Khoa Môi trường - Bộ môn Cấp thoát nước

2. Mô tả học phần (Course Description)

Học phần giới thiệu đến sinh viên kiến thức cơ bản về hệ thống đo lường, điều khiển của một số quá trình công nghiệp, tập trung vào hệ thống xử lý môi trường và cấp thoát nước. Các đại lượng đo lường cơ bản như mực chất lỏng, nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, … sẽ được phân tích và đánh giá nhằm chọn thiết bị đo phù hợp. Nguyên lý chuyển tín hiệu đo, phương thức điều khiển và bản chất của quá trình điều khiển sẽ được phân tích, giới thiệu. Nguyên lý hoạt động và khả năng ứng dụng của thiết bị thừa hành, thiết bị điều khiển, thiết bị bảo vệ cũng được giới thiệu. Cơ sở về điều khiển lập trình, điều khiển từ xa và thiết kế tủ điện công nghiệp cũng được đề cập đến.

3. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu học phần *(CGs)*	**Mô tả** *(Course goal description)* *(Học phần này trang bị cho sinh viên:)*	**CĐR chương trình đào tạo**
CG1	Cung cấp kiến thức cơ bản về nguyên lý hoạt động của thiết bị đo, thiết bị điều khiển và thiết bị thừa hành.	ELO2, ELO3
CG2	Hướng dẫn chọn và liên kết các thành phần trong hệ thống điều khiển.	ELO2, ELO4, ELO9
CG3	Hướng dẫn thiết lập hệ thống điều khiển cho một số quá trình tiêu biểu	ELO2, ELO4, ELO9, ELO12
CG4	Cung cấp kiến thức cơ bản về điều khiển nâng cao như điều khiển lập trình, điều khiển từ xa, phân tích thuộc tính của hệ điều khiển	ELO2, ELO3, ELO4
CG5	Giới thiệu cơ bản về thiết kế tủ điện công nghiệp	ELO2, ELO12

4. Chuẩn đầu ra học phần (CELOs - Course Expected Learning Outcomes)

CĐR học phần	**Mô tả CĐR học phần** *(Sau khi học xong học phần này, người học có thể:)*	**CĐR chương trình đào tạo**
CELO1	**Biết** và **hiểu** cấu trúc điều khiển quá trình công nghiệp, nguyên lý hoạt động của thiết bị đo, thiết bị điều khiển và thiết bị thừa hành.	ELO2, ELO3, ELO4

CELO2	**Ứng dụng** các kiến thức được cung cấp để xây dựng cấu trúc điều khiển theo yêu cầu.	ELO2, ELO3, ELO4
CELO3	**Phân tích** thuộc tính cần điều khiển của một quá trình công nghiệp.	ELO3, ELO4, ELO9
CELO4	**Đánh giá, so sánh** giải pháp hệ thống điều khiển được thiết lập với yêu cầu điều khiển	ELO9, ELO12
CELO5	**Đề suất, lựa chọn** và **tối ưu hóa** hệ thống điều khiển	ELO4, ELO9, ELO12

Ghi chú: Nhóm chuẩn đầu ra kiến thức: CELO1, 2
Nhóm chuẩn đầu ra kỹ năng: CELO2, 3, 4;
Nhóm mức độ tự chủ và trách nhiệm: CELO4, 5.

Ma trận mối quan hệ giữa CĐR học phần và CĐR của CTĐT

CĐR học phần	CĐR chương trình đào tạo											
	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11	ELO12
CELO1		H	M	M								
CELO2		M	H	H								
CELO3			M	H					H			
CELO4									H			H
CELO5				M					H			H

H: High (Cao) M: Medium (Trung bình) L: Low (Thấp)

5. Phương pháp giảng dạy - học tập và phương pháp kiểm tra đánh giá học phần

5.1. Phương pháp giảng dạy - học tập

(1). Phương pháp thuyết trình (Lecturing) ☒

(2). Phương pháp động não (Brainstorming)

(3). Phương pháp Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ (Think-pair-share)

(4). Phương pháp học dựa trên vấn đề (Problem based learning) ☒

(5). Phương pháp hoạt động nhóm (Group based learning) ☒

(6). Phương pháp đóng vai (Role playing)

(7). Phương pháp học dựa vào dự án (Project based learning)

(8). Phương pháp mô phỏng (Simualtion)

(9). Nghiên cứu tình huống (Case studies) ☒

(10). Phương pháp tham quan thực tế (Fieldtrip/xem video)

(11). Phương pháp Dạy học thông qua làm đồ án/ thực hành/thực tập

5.2. Phương pháp kiểm tra đánh giá học phần

5.2.1 Điểm đánh giá:

- Thang điểm đánh giá: Đánh giá theo thang điểm 10, sau đó được quy đổi sang thang điểm chữ và thang điểm 4 theo quy chế đào tạo tín chỉ.

- Điểm đánh giá quá trình:

+ Trọng số: 40% kiểm tra giữa kỳ

+ Hình thức đánh giá:

Tự luận ☒ Trắc nghiệm ☒ Thuyết trình ☐

Bài tập lớn ☒ Thực hành ☐ Khác ☐

- Điểm thi kết thúc học phần:

+ Trọng số: 60% kiểm tra cuối kỳ.

+ Hình thức thi:

Tự luận ☒ Trắc nghiệm ☒ Thực hành ☐

Khác ☐ Bài tập lớn ☐

5.2.2. Đánh giá sinh viên: (Course assessment)

Thành phần đánh giá [1]	**Bài đánh giá / thời gian (Ax.x) [2]**	**Nội dung đánh giá [3]**	**CĐR học phần (CELO.x.x) [4]**	**Số lần đánh giá / thời điểm [5]**	**Tiêu chí đánh giá [6]**	**Phương pháp đánh giá [7]**	**Tỷ lệ (%) [8]**
A1	Điểm danh	Điểm danh		Các buổi học	Tích cực, tham dự đầy đủ	Điểm danh	Cơ sở để cấm thi
A2. Kiểm tra giữa kỳ	Kiểm tra giữa kỳ	Vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề điều khiển	**CELO1 đến CELO5**	1 bài	trình bày chi tiết, logic, rõ ràng, sinh động	Tự luận / trắc nghiệm / Bài tập lớn	40%

A3. Kiểm tra cuối kỳ	Kiểm tra cuối kỳ	Thiết lập mục tiêu điều khiển, phân tích thuộc tính của đối tượng điều khiển, thiết kế hệ thống điều khiển	**CELO1 đến CELO5**	1 bài	trình bày chi tiết, chính xác, khoa học, logic, rõ ràng; đáp ứng yêu cầu của đáp án	Tự luận / trắc nghiệm	60%

6. Nội dung chi tiết học phần theo tuần

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
1	**Giới thiệu môn học** (1 tiết) - Giới thiệu mục tiêu và chuẩn đầu ra môn học - Giới thiệu nội dung, phương pháp học, phương pháp đánh giá - Phân tích vai trò, vị trí và khả năng ứng dụng của môn học.		
	Chương 1. Cấu trúc của hệ thống điều khiển quá trình công nghiệp		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp** (2 tiết) 1.1. Đặc tính của tín hiệu vào, ra 1.2. Mô tả toán học của hệ thống điều khiển 1.3. Tương quan thực giữa tín hiệu vào - ra 1.4. Một số phương thức điều khiển 1.5. Giao diện giữa hệ thống điều khiển với người dùng	-Thuyết giảng - Hỏi đáp - Đặt vấn đề/tình huống	**CELO1** **CELO2**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà** (6 tiết) - Tìm hiểu về hệ thống điều khiển cho một số đối tượng: mực nước trong bồn, nhiệt độ trong phòng, hệ thống hòa trộn khí	Tự học	

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
2+3	**Chương 2. Hệ thống thiết bị đo lường và chuyển đổi tín hiệu đo**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp** (6 tiết) 2.1. Các nguyên lý đo lường cơ bản 2.1.1. Đo áp suất 2.1.2. Đo nhiệt 2.1.3. Đo mức 2.1.4. Đo lưu lượng 2.2. Nguyên lý chuyển đổi tín hiệu đo 2.2.1. Mạch chuyển đổi tín hiệu đo cơ bản 2.2.2. Mạch chuyển đổi tín hiệu analog - digital 2.2.3. Các hằng số cơ bản trong quá trình chuyển tín hiệu đo 2.3. Nguyên lý hoạt động cơ bản của một số cảm biến 2.3.1. Cảm biến nhiệt độ 2.3.2. Cảm biến áp suất 2.3.3. Cảm biến mức 2.3.4. Cảm biến quang, hồng ngoại 2.3.5. Cảm biến thành phần, nồng độ 2.3.6. Cảm biến khói, pH, oxy hòa tan 2.4. Nguyên tắc lắp đặt thiết bị đo và cảm biến cơ bản	- Thuyết giảng - Liên hệ thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ	**CELO1** **CELO2** **CELO3**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà** (12 tiết) - Tìm tài liệu về cấu tạo của một số loại cảm biến - Tìm thông tin về một số cảm biến thương mại - Xác định loại cảm biến thương mại đáp ứng được yêu cầu điều khiển	Tự học và có kiểm tra, hướng dẫn giải trong buổi học tiếp theo	

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
4+5	**Chương 3. Thiết bị thừa hành**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp** (3 tiết) 3.1. Cấu trúc chung của thiết bị thừa hành 3.2. Thiết bị thừa hành điều khiển bằng cơ 3.2.1. Van khí nén 3.2.2. Van thủy lực 3.3. Thiết bị thừa hành điều khiển bằng điện 3.3.1. Van điện từ 3.3.2. Rơ-le, khởi động từ 3.3.3. Rơ-le rắn, triết áp 3.3.4. Thiết bị thừa hành tuyến tính 3.3.5. Cơ cấu truyền động 3.3.6. Biến tần		**CELO1** **CELO2** **CELO3**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà** (6 tiết) - Làm bài tập vận dụng - Tìm hiểu cấu tạo một số thiết bị thừa hành - Tìm hiểu về tính chất, đặc điểm ứng dụng của một số thiết bị thừa hành thương mại	Tự học và có giải đáp câu hỏi trong buổi học tiếp theo	
6+7	**Chương 4. Thiết bị điều khiển**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp** (6 tiết) 4.1. Điều khiển tuyến tính – tích phân – đạo hàm (PID) 4.2. Cách hiểu mạch đấu dây cơ bản 4.3. Giới thiệu một số bộ điều khiển thường gặp 4.3.1. Bộ điều khiển nhiệt độ 4.3.2. Bộ điều khiển áp suất 4.3.3. Bộ điều khiển lưu lượng	- Thuyết giảng - Liên hệ thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ	**CELO1** **CELO2** **CELO3**

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
	4.3.4. Bộ đếm số lượng 3.3.5. Bộ đếm thời gian 4.4. Nguyên lý đấu nối hệ thống điều khiển cơ bản		
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà** (12 tiết) - Làm bài tập vận dụng. - Đấu nối được hệ thống điều khiển theo yêu cầu.	Tự học và có kiểm tra, hướng dẫn giải trong buổi học tiếp theo	
8	**Chương 5. Thiết kế tủ điện công nghiệp**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) 5.1. Quy định về an toàn điện 5.2. Các thành phần chính và nguyên tắc bố trí cơ bản trong tủ điện 5.3. Nhãn mác, ký hiệu dây và nguyên tắc đi dây trong tủ điện 5.4. Một số thiết bị hiển thị (điện áp, dòng điện, công suất, hệ số công suất)	- Thuyết giảng - Liên hệ thực tế - Hỏi đáp - Chia sẻ	**CELO1** **CELO2** **CELO3** **CELO4**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (6 tiết) - Tập phân tích, nhận diện một số thành phần trong tủ điện - Phân tích yêu cầu điều khiển, thiết lập giải pháp và lựa chọn thiết bị đối với một quá trình công nghiệp	Tự học và có kiểm tra, hướng dẫn giải trong buổi học tiếp theo.	
9	**Chương 6: Bộ điều khiển khả trình (PLC)**		**CELO1** **CELO4** **CELO5**
	***A/* Các nội dung chính trên lớp** (3 tiết) 6.1. Cấu trúc cơ bản của PLC. 6.2. Các khối thừa hành. 6.3. Ngôn ngữ, cách nhập và xuất chương trình điều khiển.	- Thuyết giảng - Liên hệ thực tế - Hỏi đáp	

Tuần	Nội dung	Phương pháp giảng dạy chính	CĐR học phần
	6.4. Giới thiệu về kết nối PLC với HMI, SCADA và hệ thống điều khiển không dây. 6.5. Giới thiệu về vi mạch điều khiển.		
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà** (6 tiết) - Tìm hiểu về cách lựa chọn PLC - Tập kết nối PLC với cảm biến và thiết bị thừa hành - Tập viết chương trình điều khiển cơ bản và ứng dụng	Tự học, thảo luận, giải đáp câu hỏi	
10	**Ôn tập, kiểm tra quá trình, bài tập lớn**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp** (3 tiết) - Thống kê nội dung môn học, kết nối các chương - Xây dựng yêu cầu điều khiển cho một quá trình công nghiệp cụ thể. - Đề xuất giải pháp, thiết kế hệ thống điều khiển - Kiểm tra quá trình	- Hỏi đáp - Liên hệ thực tế	**CELO3** **CELO4** **CELO5**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà** (6 tiết) - Xem lại nội dung môn học - Tự nâng cao kiến thức chuyên môn	- Hỏi đáp - Chia sẻ - Liên hệ thực tế	

Ma trận mối quan hệ giữa bài học và CĐR học phần

Bài học (Module)	Chuẩn đầu ra học phần				
	CELO1	CELO2	CELO3	CELO4	CELO5
Chương 1. Cấu trúc của hệ thống điều khiển quá trình công nghiệp	H	H	M	L	L
Chương 2. Hệ thống thiết bị đo lường và chuyển đổi tín hiệu	H	H	H	M	M

Chương 3. Thiết bị thừa hành	H	H	H	M	M
Chương 4. Thiết bị điều khiển	H	H	H	M	M
Chương 5. Thiết kế tủ điện công nghiệp	M	M	H	H	L
Chương 6. Bộ điều khiển khả trình (PLC)	H	M	M	M	H

H: High M: Medium L: Low 7. Tài liệu học tập

7.1. Tài liệu chính:

1. Phạm Văn Chới, Bùi Tín Hữu và Nguyễn Tiến Tôn, Khí cụ điện, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 2006
2. William C. Dunn, Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill, 2005.

7.2. Tài liệu tham khảo:

1. KLS Sharma, Overview of Industrial Process Automation, 2nd Edition, Elsevier, 2017.
2. Curtis D. Johnson, Process Control Instrumentation Technology, 8th, Pearson, 2014
3. Phạm Xuân Khánh, Phạm Công Dương và Bùi Thị Thu Hà, Thiết bị điều khiển khả trình – PLC, NXB Giáo dục, 2008.

8. Quy định của học phần

8.1. Quy định về tham dự lớp học

Sinh viên/học viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý.

Sinh viên vắng quá 2 buổi học dù có lý do hay không có lý do, sinh viên không tham gia kiểm tra giữa kỳ sẽ bị cấm thi. Các trường hợp đặc biệt khác do giảng viên quyết định.

8.2. Quy định về hành vi trong lớp học

Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm;

Sinh viên/học viên phải đi học đúng giờ theo quy định của nhà trường. Sinh viên/học viên đi trễ quá 10 phút sau khi giờ học bắt đầu, sinh viên tham gia dưới 2/3 thời lượng buổi học sẽ bị tính là vắng buổi học đó;

Không nói chuyện/làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học;

Chỉ sử dụng các thiết bị điện tử cho mục đích học tập, nghiên cứu tại lớp thuộc nội dung chương trình học. Các trường hợp khác cần có sự cho phép của giảng viên.

Tuyệt đối không được ngủ, ăn trong lớp học.

Tuyệt đối không xả rác trong lớp học, nêu cao tinh thần phân loại rác và bỏ rác đúng quy định.

8.3. Quy định về việc tự học

Sinh viên trước và sau mỗi bài học trên lớp cần dành thời gian đọc bài, làm bài tập nhóm theo yêu cầu môn học.

Thời gian tự học dành cho môn học tối thiểu 80 tiết

Sinh viên tự chịu trách nhiệm về phần nội dung môn học và yêu cầu của giảng viên mà mình đã không tham gia học trên lớp.

Sinh viên phải làm các bài tập cá nhân, bài tập nhóm và nộp cho giảng viên đúng thời gian do giảng viên quy định.

8.4. Quy định về học vụ

Các vấn đề liên quan đến xin bảo lưu điểm, khiếu nại điểm, chấm phúc tra, kỷ luật được thực hiện theo quy chế học vụ của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh.

8.5. Quy định phản hồi thông tin

Sinh viên phải tham gia phản hồi ý kiến về hoạt động giảng dạy của giảng viên về môn học và chất lượng đào tạo của Khoa sau khi kết thúc môn học.

9. Giảng viên phụ trách môn học

- Nhóm giảng viên giảng dạy môn học: TS. Đỗ Hải Sâm, ThS. Trần Duy Hải

10. Ngày phê duyệt: 30/9/2022

TRƯỞNG KHOA	TRƯỞNG BỘ MÔN	NGƯỜI BIÊN SOẠN
PGS.TS. Nguyễn Thị Vân Hà	TS. Nguyễn Huy Cương	ThS. Trần Duy Hải