

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
ĐIỀU KHIỂN LOGIC VÀ PLC

Số tín chỉ: 03

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Năm 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

1. Tên học phần: Điều khiển logic và PLC

2. Mã học phần: DDT 013

3. Số tín chỉ: 3 (2,1)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ 3

5. Phân bổ thời gian:

- Lên lớp: 30 tiết lý thuyết, 30 giờ thực hành

- Tự học: 90 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Đã học xong các học phần: Vật lý ứng dụng E1; Vật lý ứng dụng E2; Mạch điện tử tương tự; Điện tử công suất; Truyền động điện.

7. Giảng viên:

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	Th.S Lê Thị Mai	0986.371.196	lethimaidhsd@gmail.com
2	Th.S Nguyễn T P Oanh	0972.002.580	oanhdthcn@gmail.com
3	Th.S Nguyễn Thị Tâm	0975.272.376	Nguyentam0805@gmail.com
4	TS. Đỗ Văn Đỉnh	0982.586.160	dodinh75@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần

Học phần đề cập đến những kiến thức cơ bản về các hàm, tính chất đại số logic; Mô hình toán học; Cách phân tích, tổng hợp mạch điều khiển logic; Hệ điều khiển logic sử dụng PLC; Cấu trúc phần cứng và phần mềm của PLC S7-300. Cách đấu nối PLC với thiết bị ngoại vi. Lập trình điều khiển PLC theo bài toán công nghệ.

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 mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Hiểu được kiến thức cơ bản về các hàm, tính chất của đại số logic.	3	[1.2.1.1b]
MT1.2	Vận dụng mô hình toán học vào tích tổng hợp mạch điều khiển logic và hệ điều khiển logic sử dụng PLC.	3	[1.2.1.2a]

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
MT2	Kỹ năng		
MT2.1	Tổng hợp được mạch logic. Hiểu được cấu trúc phần cứng và phần mềm PLC S7-300. Đầu nối, lập trình điều khiển hệ thống sử dụng PLC S7-300	4	[1.2.2.1]
MT2.2	Ứng dụng được phần mềm tin học chuyên ngành mềm TIA PORTAL để thiết kế và mô phỏng các mạch đã thiết kế.	4	[1.2.2.2]
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 tự học, nghiên cứu tiếp thu khoa học công nghệ tiên tiến.	3	[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:

CĐR học phần	Mô tả CĐR học phần	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CĐR của CTĐT
CĐR1	Kiến thức		
CĐR1.1	Vận dụng các kiến thức về khoa học tự nhiên để tổng hợp mạch logic trình tự. Sử dụng thành thạo phần mềm TIA PORTAL để thiết kế và mô phỏng các mạch đã thiết kế.	3	[2.1.2]
CĐR1.2	Vận dụng các kiến thức về môn học để phân tích quy trình thiết kế, lập trình được theo yêu cầu công nghệ cụ thể.	4	[2.1.4]
CĐR1.3	Đánh giá hệ thống điều khiển, giám sát và thu thập dữ liệu trong lĩnh vực điện, điện tử.	5	[2.1.5]
CĐR1.4	Phân tích được các kiến thức cơ bản về điều khiển, tự động hoá để làm chủ công nghệ mới trong lĩnh vực kỹ thuật điện, điện tử, tự động hoá.	4	[2.1.6]

CDR học phần	Mô tả CDR học phần	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CDR của CTĐT
CDR2	Kỹ năng		
CDR2.1	Phân tích được quy trình công nghệ để thiết kế, lập trình, điều khiển các thiết bị điện, điện tử trong công nghiệp và dân dụng.	4	[2.2.1]
CDR2.2	Vận dụng được những kiến thức cơ bản về lập trình điều khiển PLC để phân biện, cải tiến công nghệ, nâng cấp các thiết bị điện và dây chuyền sản xuất trong lĩnh vực kỹ thuật điện, điện tử, tự động hoá.	3	[2.2.3]
CDR2.3	Phân tích, triển khai được giải pháp điều khiển, lập trình PLC tới người khác một cách rõ ràng, dễ hiểu.	4	[2.2.4]
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.	3	[2.3.1]
CDR3.2	Nhận biết được các sự cố kỹ thuật để hướng dẫn, giám sát công việc chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật điện, điện tử, tự động hoá.	3	[2.3.2]
CDR3.3	Có khả năng tự học, nghiên cứu tiếp thu khoa học công nghệ tiên tiến.	4	[2.3.3]

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

Chương/ Bài	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần									
		CĐR1				CĐR2			CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 1.3	CĐR 1.4	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 2.3	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
1	Chương 1. Cơ sở lý thuyết 1.1. Khái niệm về logic hai trạng thái 1.2. Các hàm và các tính chất cơ bản của đại số logic 1.3. Các phương pháp biểu diễn hàm logic 1.4. Các phương pháp tối thiểu hoá hàm logic	3	4	5	4				3		4
2	Chương 2. Hệ điều khiển tổ hợp 2.1. Khái niệm và mô hình toán học điều khiển logic tổ hợp 2.2. Cách phân tích hệ điều khiển logic tổ hợp và ứng dụng 2.3. Tổng hợp mạch tổ hợp	3	4	5	4				3		4
3	Chương 3. Mạch logic trình tự 3.1. Khái niệm chung. 3.2. Các phương pháp mô tả mạch logic trình tự. 3.3. Tổng hợp mạch trình tự 3.4. Grafset – công cụ mô tả mạch trình tự trong công nghiệp	3	4	5	4				3		4
4	Chương 4. Hệ điều khiển logic sử dụng PLC S7-300 4.1. Một số dòng CPU S7-300 thông dụng 4.2. Những module phân cứng cơ bản của PLC 4.3. Vùng nhớ và ý nghĩa	3	4	5	4	4	3	4	3	3	4

Chương/ Bài	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 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
	4.4. Kiểu dữ liệu và định dạng trong PLC S7-300 4.5. Cấu trúc chương trình 4.6. Vòng quét chương trình										
5	Thực hành Bài 1. Sử dụng phần mềm lập trình, mô phỏng cho PLC S7 300 và kết nối PC với PLC Bài 2. Điều khiển động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha Bài 3. Điều khiển đèn giao thông Bài 4. Điều khiển chữ số và đèn quảng cáo Bài 5. Điều khiển cầu trục bốc xếp Bài 6. Điều khiển băng tải bốc xếp sản phẩm Bài 7. Điều khiển hệ thống cấp nước tự động Bài 8. Điều khiển hệ thống cấp và cân nhiên liệu Bài 9. Điều khiển hệ thống pha trộn dung dịch hóa chất Bài 10. Điều khiển hệ sản xuất sản phẩm bằng gia công áp lực	3	4	5	4	4	3	4	3	3	4

11. Đánh giá học phần

11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm)	CĐR của học phần			Ghi chú
					CĐR1	CĐR2	CĐR3	
1	Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần bài tập; điểm chuyên cần	01 điểm	20%	+ Hình thức: Vấn đáp; + Thời điểm: Trong các giờ học trên lớp	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR1.4.	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3.	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3.	Điểm trung bình của các lần đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	+ Hình thức: Tự luận; + Thời gian: 90 phút; + Thời điểm: Giờ học 29 - 30 trên lớp.		CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3.		01 bài kiểm tra
3	Điểm thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	+ Hình thức: Tự luận; + Thời gian: 90 phút; + Thời điểm: Theo lịch thi học kỳ.		CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3.		01 bài thi

11.2. Cách tính điểm học phần

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4.

12. Yêu cầu học phần

Sinh viên thực hiện những yêu cầu sau:

- Tham gia tối thiểu 80% số tiết học trên lớp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.
- Đọc và nghiên cứu tài liệu phục vụ học phần, hoàn thành các bài tập cá nhân và bài tập nhóm.

- Chủ động ôn tập theo đề cương ôn tập được giảng viên cung cấp.
- Tham gia kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
- Dụng cụ học tập: Máy tính, vở ghi, bút, thước kẻ...

13. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu chính

[1] - Nguyễn Trọng Thuận (2009), *Điều khiển logic và ứng dụng*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

[2] - Trần Văn Hiếu (2019), *Tự động hóa PLC S7 300 với Tia Portal*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

[3] - Trường Đại học Sao Đỏ (2022), *Giáo trình Thực hành PLC S7-300*, in lưu hành nội bộ.

- Tài liệu tham khảo

[4] - Nguyễn Văn Khang (2019), *Bộ điều khiển logic khả trình và ứng dụng*, Nhà xuất bản Bách khoa Hà Nội.

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
1	<p>Chương 1. Cơ sở lý thuyết</p> <p>Mục tiêu chương: Trình bày được những khái niệm cơ bản về điều khiển logic; Hiểu được các hàm và các tính chất cơ bản của đại số logic, các phương pháp tối thiểu hóa hàm logic.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Khái niệm về logic hai trạng thái</p> <p>1.2. Các hàm và các tính chất cơ bản của đại số logic</p> <p>1.2.1. Hàm logic cơ bản</p> <p>1.2.2. Các tính chất và một số hệ thức cơ bản của đại số logic</p> <p>1.3. Các phương pháp biểu diễn hàm logic</p> <p>1.3.1. Phương pháp biểu diễn thành bảng</p> <p>1.3.2. Phương pháp hình học</p> <p>1.3.3. Phương pháp biểu thức đại số</p> <p>1.3.4. Phương pháp biểu diễn hàm</p>	4 (4LT)	<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. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: Chương 1 [1]. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 1. 	CDR 1.1, CDR 1.2, CDR 1.3, CDR 1.4, CDR 3.1, CDR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CDR học phần
	logic bằng bảng Karnaugh 1.4. Các phương pháp tối thiểu hoá hàm logic 1.4.1. Phương pháp tối thiểu hoá hàm logic bằng biến đổi số 1.4.2. Phương pháp tối thiểu hoá hàm logic theo thuật toán			
2	Chương 2. Hệ điều khiển tổ hợp Mục tiêu chương: Trình bày được những khái niệm cơ bản về hệ điều khiển tổ hợp. Nội dung cụ thể: 2.1. Khái niệm và mô hình toán học điều khiển logic tổ hợp 2.2. Cách phân tích hệ điều khiển logic tổ hợp và ứng dụng 2.3. Tổng hợp mạch tổ hợp	4 (4LT)	Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm. - Giảng viên: + 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. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 2 [1]. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 2.	CDR 1.1, CDR 1.2, CDR 1.3, CDR 1.4, CDR 3.1, CDR 3.3.
3	Chương 3. Mạch logic trình tự Mục tiêu chương: Trình bày được những khái niệm cơ bản về mạch logic trình tự; hiểu được các phương pháp mô tả mạch logic trình tự và mạch Grafcet. Nội dung cụ thể: 3.1. Khái niệm chung 3.1.1. Giới thiệu và một số định nghĩa 3.1.2. Một số phần tử nhớ trong logic trình tự 3.2. Các phương pháp mô tả mạch logic trình tự 3.2.1. Phương pháp bảng chuyển	6 (6LT)	Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm. - Giảng viên: + 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. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 3 [1]. + Lắng nghe, ghi chép	CDR 1.1, CDR 1.2, CDR 1.3, CDR 1.4, CDR 3.1, CDR 3.3.

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CDR học phần
	trạng thái 3.2.2. Phương pháp đồ hình trạng thái 3.2.3. Phương pháp lưu đồ 3.3. Tổng hợp mạch trình tự 3.3.1. Tổng hợp theo phương pháp bảng trạng thái 3.3.2. Tổng hợp theo phương pháp đồ hình Mealy hoặc Moore 3.4. Grafcet – công cụ mô tả mạch trình tự trong công nghiệp 3.4.1. Hoạt động theo logic trình tự của thiết bị công nghiệp 3.4.2. Định nghĩa Grafcef 3.4.3. Một số ký hiệu dùng trong Grafcef 3.4.4. Quy tắc vượt qua chuyển tiếp		và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 3.	
	Chương 4. Hệ điều khiển logic sử dụng PLC S7 - 300 Mục tiêu chương: Trình bày được những khái niệm tổng quát về PLC; hiểu được các phương pháp lập trình, cú pháp lệnh và lập trình được các bài toán điều khiển cơ bản. Nội dung cụ thể: 4.1. Một số dòng CPU S7-300 thông dụng 4.2. Những module phần cứng cơ bản của PLC 4.3. Vùng nhớ và ý nghĩa 4.4. Kiểu dữ liệu và định dạng trong PLC S7-300 4.5. Cấu trúc chương trình 4.6. Vòng quét chương trình Kiểm tra giữa học phần	16 (14LT +02KT)	Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm. - Giảng viên: + 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. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: Chương 3 [2]. Chương 4 [4]. + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong [1]: Chương 3. + Làm bài kiểm tra giữa học phần.	CDR 1.1, CDR 1.2, CDR 1.3, CDR 1.4, CDR 2.1, CDR 2.2, CDR 2.3, CDR 3.1, CDR 3.2, CDR 3.3.
5	Thực hành: Mục tiêu: - Sử dụng thành thạo phần mềm lập	30 (30TH)	Thuyết trình; Đàm thoại; Trực quan; Dạy học dựa trên vấn đề.	CDR 1.1, CDR 1.2, CDR 1.3,

TT	Nội dung giảng dạy	Số tiết	Phương pháp dạy – học	CDR học phần
	<p>trình PLC để thiết kế và mô phỏng các mạch đã thiết kế</p> <p>- Đấu nối PLC với thiết bị và ứng dụng phần mềm lập trình cho PLC để thiết kế, lập trình cho các hệ thống tự động hóa xí nghiệp công nghiệp.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>Bài 1. Sử dụng phần mềm lập trình, mô phỏng cho PLC S7 300 và kết nối PC với PLC</p> <p>Bài 2. Điều khiển động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha</p> <p>Bài 3. Điều khiển đèn giao thông</p> <p>Bài 4. Điều khiển chữ số và đèn quảng cáo</p> <p>Bài 5. Điều khiển cầu trục bốc xếp</p> <p>Bài 6. Điều khiển băng tải bốc xếp sản phẩm</p> <p>Bài 7. Điều khiển hệ thống cấp nước tự động</p> <p>Bài 8. Điều khiển hệ thống cấp và cân nhiên liệu</p> <p>Bài 9. Điều khiển hệ thống pha trộn dung dịch hóa chất</p> <p>Bài 10. Điều khiển hệ sản xuất sản phẩm bằng gia công áp lực</p>		<p>Trình diễn.</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích các kiến thức cơ bản về an toàn điện.</p> <p>+ Nêu các vấn đề cần giải quyết.</p> <p>+ Giao nhiệm vụ cho cá nhân luyện tập; hướng dẫn, quan sát, uốn nắn thao tác; đánh giá, nhận xét.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu [3].</p> <p>+ Sinh viên tiếp nhận giải quyết “vấn đề” trên cơ sở cá nhân hoặc nhóm.</p> <p>+ Mỗi nhóm nhận một nhiệm vụ học tập và cùng hợp tác để thực hiện.</p> <p>+ Làm bài thu hoạch theo nội dung các bài.</p>	<p>CDR 1.4, CDR 2.1, CDR 2.2, CDR 2.3, CDR 3.1, CDR 3.2, CDR 3.3.</p>

Hải Dương, ngày 9 tháng 8 năm 2022

**KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

**KT. TRƯỞNG KHOA
PHÓ TRƯỞNG KHOA**

Phạm Công Tảo

TRƯỞNG BỘ MÔN

Nguyễn Thị Phương Oanh