

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP HỒ CHÍ MINH

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CAO ĐẲNG
CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ

TP. Hồ Chí Minh – Năm 2018

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

*(Ban hành theo Quyết định số: 752/QĐ-LTT-ĐT, ngày 10 tháng 7 năm 2018
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh)*

Tên ngành, nghề: Công nghệ kỹ thuật Điện, điện tử

Mã ngành, nghề: 6510303

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Hình thức đào tạo: Chính quy (Tín chỉ)

Đối tượng tuyển sinh: Tốt nghiệp THPT hoặc tương đương

Thời gian đào tạo: 02 năm

1. Mục tiêu đào tạo

1.1. Mục tiêu chung:

- Có kiến thức cơ bản về các nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin; đường lối cách mạng của Đảng cộng sản Việt Nam; tư tưởng Hồ Chí Minh; pháp luật;
- Có kiến thức cơ bản về khoa học xã hội và nhân văn phù hợp với chuyên ngành được đào tạo;
- Có kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, đáp ứng được việc tiếp thu các kiến thức giáo dục chuyên nghiệp và khả năng học tập ở trình độ cao hơn

1.2. Mục tiêu cụ thể:

- Vẽ và mô phỏng mạch điện tử trên máy tính và thiết kế, tính toán và lắp đặt được hệ thống điện cơ bản, lắp ráp được các mạch điện tử trong công nghiệp.
- Đạt được kiến thức chuyên môn về chuyên ngành Điện Điện tử với môn học: Điện tử công nghiệp, Cảm biến, Vi xử lý, Điện tử công suất, Trang bị điện, Cung cấp điện, Scada, Tự động hóa.
- Lập trình PLC để điều khiển các hệ thống tự động cơ bản trong công nghiệp;
- Kiểm tra sửa chữa, bảo trì hệ thống điện máy công cụ CNC, hệ thống điện trong SX.
- Lắp ráp, vận hành, bảo trì, sửa chữa hệ thống điện điện tử, điều khiển các máy công nghiệp;
- Vận dụng được những kiến thức chuyên môn để tiếp cận công nghệ tiên tiến và cải tiến kỹ thuật về hệ thống điện điện tử.

1.3. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp:

- Khả năng công tác: Đảm nhiệm các công việc về điện điện tử tại các cơ sở sản xuất, kinh doanh, cơ sở lắp ráp máy móc thiết bị công nghiệp, các khu công nghiệp, nhà máy công nghệ cao, lĩnh vực liên quan đến các thiết bị điện điện tử công nghiệp;
- Vị trí công tác: Nhân viên kỹ thuật điện tử hoặc cán bộ quản lý điều hành trong doanh nghiệp.

2. Khối lượng kiến thức và thời gian khóa học:

- Số lượng môn học: **37**
- Khối lượng kiến thức, kỹ năng toàn khóa học: **90** tín chỉ
- Khối lượng các môn học chung/ đại cương: **450** giờ
- Khối lượng các môn học chuyên môn: **1545** giờ
- Khối lượng lý thuyết: **825** giờ; Thực hành, thực tập, thí nghiệm: **1170** giờ
- Thời gian khóa học: 2 năm

3. Nội dung chương trình:

Mã Môn học	Tên môn học	Thời gian đào tạo (giờ)				
		Số tín chỉ	Trong đó			
			Tổng số	Lý thuyết	Thực hành/thực tập/thí nghiệm/ bài tập/thảo luận	Kiểm tra
I	<i>Các môn học chung/đại cương</i>	25	450	288	150	12
01	Chính trị	6	90	88		2
02	Pháp luật	2	30	28		2
03	Giáo dục thể chất	2	60		60	
04	Giáo dục quốc phòng - An ninh	4(3/1)	75	43	30	2
05	Tin học	4(2/2)	90	28	60	2
06	Ngoại ngữ	4	60	58		2
07	Kỹ năng mềm	3	45	43		2
II	<i>Các môn học chuyên</i>	65	1545	493	1020	32

Mã Môn học	Tên môn học	Thời gian đào tạo (giờ)				
		Số tín chỉ	Trong đó			
			Tổng số	Lý thuyết	Thực hành/thực tập/thí nghiệm/bài tập/thảo luận	Kiểm tra
	<i>môn ngành, nghề</i>					
II.1	Môn học cơ sở	17	375	127	240	8
08	Mạch điện	3	45	43		2
09	TT Đo lường và cảm biến	2	60		60	
10	Kỹ thuật số	2	30	28		2
11	TT Kỹ thuật số	2	60		60	
12	Điện tử cơ bản	2	30	28		2
13	TT Điện tử cơ bản	2	60		60	
14	An toàn điện	2	30	28		2
15	TT Điện cơ bản	2	60		60	
II.2	Môn học chuyên môn ngành	40	960	338	600	22
16	Máy điện	3	45	43		2
17	PLC	2	30	28		2
18	TT PLC	2	60		60	
19	Trang bị điện	2	30	28		2
20	TT Trang bị điện	2	60		60	
21	Điện tử công suất	2	30	28		2
22	Điện tử tương tự	2	30	28		2
23	Khí cụ điện	2	30	28		2
24	Anh văn chuyên ngành	2	30	28		2
25	Vi xử lý	2	30	28		2

Mã Môn học	Tên môn học	Thời gian đào tạo (giờ)				
		Số tín chỉ	Trong đó			
			Tổng số	Lý thuyết	Thực hành/thực tập/thí nghiệm/bài tập/thảo luận	Kiểm tra
26	TT Vi xử lý	2	60		60	
27	Điện tử công nghiệp	3	45	43		2
28	TT Điện tử công nghiệp	2	60		60	
29	Cung cấp điện	2	30	28		2
30	Kỹ thuật lắp đặt điện	2	30	28		2
31	Đồ án môn học 1	1	45		45	
32	Đồ án môn học 2	1	45		45	
33	Thực tập tốt nghiệp	6	270		270	
II.3	Môn học tự chọn	8	210	28	180	2
34	TĐH quá trình công nghệ	2	30	28		2
35	TT TĐH quá trình công nghệ	2	60		60	
36	TT máy điện	2	60		60	
37	TT SCADA	2	60		60	
Tổng cộng		90	1995	781	1170	44

4. Hướng dẫn sử dụng chương trình:

4.1. Hướng dẫn xác định nội dung và thời gian cho các hoạt động ngoại khóa:

- Để sinh viên có nhận thức đầy đủ về nghề nghiệp đang theo học, nhà trường bố trí tham quan một số cơ sở sản xuất, kinh doanh phù hợp với nghề đào tạo;
- Thời gian cho hoạt động ngoại khóa được bố trí ngoài thời gian đào tạo chính khóa vào thời điểm phù hợp.

4.2. Hướng dẫn kiểm tra hết môn học:

Thực hiện theo Quy định tổ chức thực hiện chương trình đào tạo trình độ trung cấp, cao đẳng theo phương thức tích lũy tín chỉ; quy chế kiểm tra, thi, xét công nhận tốt nghiệp

tại trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số 713/QĐ-LTT-ĐT ngày 19 tháng 7 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng TP. HCM.

4.3. Hướng dẫn xét công nhận tốt nghiệp:

Thực hiện theo Quy định tổ chức thực hiện chương trình đào tạo trình độ trung cấp, cao đẳng theo phương thức tích lũy tín chỉ; quy chế kiểm tra, thi, xét công nhận tốt nghiệp tại trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số 713/QĐ-LTT-ĐT ngày 19 tháng 7 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Lý Tự Trọng TP. HCM.

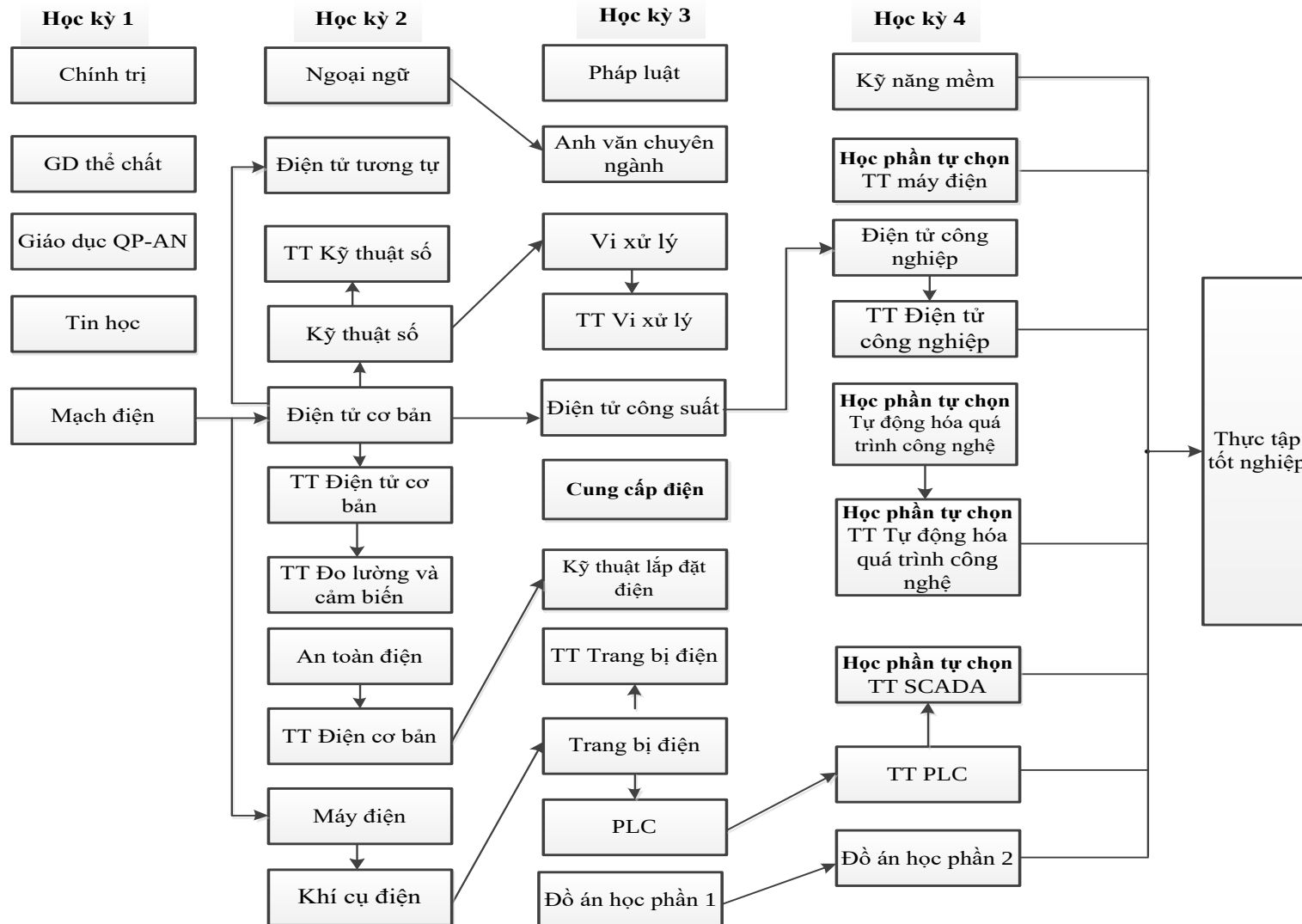
Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 7 năm 2018

HIỆU TRƯỞNG

Phạm Hữu Lộc

**SƠ ĐỒ MỐI LIÊN HỆ VÀ TIẾN TRÌNH ĐÀO TẠO CÁC MÔN HỌC
TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

Tên ngành, nghề: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Mã ngành, nghề: 6510303

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Mạch điện

Mã môn học: 08

Thời gian thực hiện môn học: 45 giờ (Lý thuyết: 43 giờ; Bài tập: 0 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học mạch điện được bố trí học sau các môn học chung và học trước các môn học chuyên môn nghề.
- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Phát biểu được các khái niệm, định luật, định lý cơ bản trong mạch điện.
- Trình bày được các phương pháp phân tích, các phương pháp giải mạch điện một chiều, xoay chiều hình sin, mạch ba pha

2. Kỹ năng:

- Tính toán được các thông số kỹ thuật trong mạch điện một chiều, xoay chiều, mạch ba pha ở trạng thái xác lập và quá độ.
- Vận dụng được các phương pháp phân tích, biến đổi mạch để giải các bài toán về mạch điện hợp lý.
- Vận dụng phù hợp các định lý, các phép biến đổi tương đương để giải các mạch điện phức tạp.
- Giải thích được một số ứng dụng đặc trưng theo quan điểm của kỹ thuật điện.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Sinh viên nghiêm túc, tích cực tham gia đóng góp xây dựng bài trên lớp. Tự giác tìm hiểu bài trước khi đến lớp.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian		
			Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Khái niệm về mạch điện	6	6		1
2	Chương 2: Phân tích mạch điện một chiều	12	11		
3	Chương 3: Phân tích mạch điện xoay chiều (chế độ xác lập)	18	17		1
4	Chương 4: Mạch điện xoay chiều ba pha	09	09		
	Tổng	45	43		02

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Chương 1: Khái niệm về mạch điện

Thời gian: 6 giờ

Mục tiêu:

- Phân tích được nhiệm vụ, vai trò của các phần tử cấu thành mạch điện như: nguồn điện, dây dẫn, phụ tải, thiết bị đo lường, đóng cắt...
- Giải thích được cách xây dựng mô hình mạch điện, các phần tử chính trong mạch điện. Phân biệt được phần tử lý tưởng và phần tử thực.
- Phân tích và giải thích được các khái niệm cơ bản trong mạch điện, hiểu và vận dụng được các biểu thức tính toán cơ bản.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán

Nội dung

- 1.1 Khái niệm về mạch điện – các phần tử hình thành mạch điện
- 1.2 Cấu trúc mạch điện
- 1.3 Các đại lượng vật lý đặc trưng cho tính chất mạch điện
 - 1.3.1. Dòng điện
 - 1.3.2. Điện áp
 - 1.3.3. Công suất
 - 1.3.4. Điện năng
- 1.4 Phần tử nguồn
 - 1.4.1. Nguồn áp độc lập
 - 1.4.2. Nguồn dòng độc lập
 - 1.4.3. Nguồn áp phụ thuộc
 - 1.4.4. Nguồn dòng phụ thuộc
- 1.5 Phần tử tải của mạch điện
 - 1.5.1. Điện trở – Định luật Ohm
 - 1.5.2. Điện cảm – Hiện tượng tự cảm
 - 1.5.3. Tụ điện – Hiện tượng nạp điện
- 1.6 Các định luật cơ bản của mạch điện
 - 1.6.1. Định luật Kirchhoff 1
 - 1.6.2. Định luật Kirchhoff 2
- 1.7 Các phương pháp biến đổi tương đương
 - 1.7.1. Điện trở đầu nối tiếp và cầu phân áp
 - 1.7.2. Điện trở đầu song song và cầu phân dòng
 - 1.7.3. Biến đổi điện trở từ dạng Y sang Δ và ngược lại

Bài tập chương 1

Chương 2: Phân tích mạch điện một chiều

Thời gian: 12 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày, giải thích và vận dụng linh hoạt các biểu thức tính toán trong mạch điện DC (dòng điện, điện áp, công suất, điện năng, nhiệt lượng...).
- Tính toán được các thông số (điện trở, dòng điện, điện áp, công suất, điện năng, nhiệt lượng) của mạch DC một nguồn, nhiều nguồn từ đơn giản đến phức tạp.
- Phân tích được sơ đồ và chọn phương pháp giải mạch hợp lý.
- Lắp ráp, đo đạc được các thông số của mạch DC theo yêu cầu.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán

Nội dung:

- 2.1. Phương trình điện thế nút
- 2.2. Phương trình dòng mắt lưới
- 2.3. Mạch tương đương Thévenin – Norton
- 2.4. Nguyên lý xếp chồng

Bài tập chương 2

Chương 3: Phân tích mạch điện xoay chiều (chế độ xác lập)

Thời gian: 18 giờ

Mục tiêu:

- Giải thích được các khái niệm cơ bản trong mạch xoay chiều như: chu kỳ, tần số, pha, sự lệch pha, trị biên độ, trị hiệu dụng... Phân biệt các đặc điểm cơ bản giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều.
- Biểu diễn được lượng hình sine bằng đồ thị vector, bằng phương pháp biên độ phức.
- Tính toán được các thông số (tổng trở, dòng điện, điện áp...) của mạch điện xoay chiều một pha không phân nhánh và phân nhánh; Giải được các bài toán cộng hưởng điện áp, cộng hưởng dòng điện.
- Phân tích được ý nghĩa của hệ số công suất và các phương pháp nâng cao hệ số công suất. Tính toán giá trị bù ứng với hệ số công suất cho trước.
- Lắp ráp, đo đạc các thông số của mạch xoay chiều theo yêu cầu.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán

Nội dung:

- 3.1. Tổng quan về tín hiệu áp (dòng) hình sin
 - 3.1.1. Biểu thức tức thời
 - 3.1.2. So sánh góc pha- độ lệch pha
 - 3.1.3. Phương pháp biểu diễn tín hiệu sin bằng vector phase fresnel
 - 3.1.4. Giá trị hiệu dụng của dòng điện và điện áp
 - 3.1.5. Tổng hợp hai tín hiệu hình sin
- 3.2. Mạch điện hình sin đơn giản
 - 3.2.1. Mạch điện hình sin với phần tử thuần trở
 - 3.2.2. Mạch điện hình sin với phần tử thuần cảm
 - 3.2.3. Mạch điện hình sin với phần tử thuần dung
 - 3.2.4. Mạch điện hình sin với các phần tử R, L, C ghép nối tiếp
 - 3.2.5. Công suất của mạch điện xoay chiều với các phần tử R, L, C mắc nối tiếp

- 3.3. Nguyên lý bảo toàn công suất
- 3.4. Mạch điện hình sin ghép nhiều nhánh song song
- 3.5. Điều chỉnh hệ số công suất của phụ tải
- 3.6. Biểu diễn tín hiệu xoay chiều bằng số phức
 - 3.6.1. Tổng trở phức
 - 3.6.2. Công suất phức
- 3.7. Phân tích mạch điện xoay chiều (chế độ xác lập)
 - 3.7.1. Trình tự giải mạch xoay chiều dùng số phức
 - 3.7.2. Truyền công suất cực đại

Bài tập chương 3

Chương 4: Mạch điện xoay chiều ba pha

Thời gian: 09 giờ

Mục tiêu:

- Phân tích được khái niệm, đặc điểm và ý nghĩa mạch xoay chiều ba pha.
- Phân tích và vận dụng được các dạng sơ đồ đấu dây trong mạng ba pha.
- Giải được các dạng bài toán về mạng ba pha cân bằng.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán

Nội dung:

- 4.1. Tổng quan về nguồn áp 3 pha cân bằng
 - 1.4.1. Định nghĩa
 - 1.4.2. Phân loại
 - 1.4.3. Các phương pháp đấu nguồn 3 pha cân bằng
- 4.2. Phương pháp giải mạch điện ba pha cân bằng
 - 4.2.1. Mạch điện ba nguồn Y – Tải Y
 - 4.2.2. Mạch điện ba nguồn Y – Tải Δ
 - 4.2.3. Mạch điện ba nguồn Δ – Tải Y
 - 4.2.4. Mạch điện ba nguồn Δ – Tải Δ
- 4.3. Phương pháp giải mạch điện ba pha không cân bằng
 - 4.3.1. Mạch điện ba nguồn Y cân bằng – Tải Y không cân bằng
 - 4.3.2. Mạch điện ba nguồn Y cân bằng – Tải Δ không cân bằng

Bài tập chương 4

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

- 1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:
- 2. Trang thiết bị máy móc:
 - PC, Phần mềm chuyên dùng.
 - Projector, Overhead.
 - Máy chiếu vật thể ba chiều.
- 3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
 - Các mô hình mô phỏng mạch một chiều, xoay chiều.

- Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

❖ Kiến thức:

- Chương 2:
 - + Các Định luật, biểu thức cơ bản.
 - + Giải mạch một chiều có nhiều nguồn tác động.
- Chương 3:
 - + Giải mạch xoay chiều phân nhánh, mạch không phân nhánh dạng bài toán ngược.
 - + Cộng hưởng và phương pháp nâng cao hệ số công suất.
- Chương 4:
 - + Sơ đồ đầu dây mạng 3 pha, mối quan hệ giữa đại dây và đại lượng pha, công suất trong mạng 3 pha cân bằng.
 - + Giải bài toán mạng 3 pha cân bằng 1 tải, nhiều tải (ghép nối tiếp, song song).
 - + Phương pháp giải mạng 3 pha bất đối xứng.
 - + Giải mạch xoay chiều bằng định luật Kirchoff.

❖ Kỹ năng:

- Tính toán được các thông số kỹ thuật trong mạch điện một chiều, xoay chiều, mạch ba pha ở trạng thái xác lập và quá độ.
- Vận dụng được các phương pháp phân tích, biến đổi mạch để giải các bài toán về mạch điện hợp lý.
- Vận dụng phù hợp các định lý, các phép biến đổi tương đương để giải các mạch điện phức tạp.
- Giải thích được một số ứng dụng đặc trưng theo quan điểm của kỹ thuật điện.

❖ Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

2. Phương pháp:

Có thể áp dụng hình thức kiểm tra viết hoặc kiểm tra trắc nghiệm. Các nội dung trọng tâm cần kiểm tra tập trung ở chương 2, chương 3 và chương 4

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Nên bố trí thời gian giải bài tập hợp lý mang tính minh họa để sinh viên hiểu bài sâu hơn.

- Nên tập trung phân tích nhiều dạng bài tập ở phần “Các phương pháp ứng dụng Định luật Kirchhoff” ở chương 1.
- Chú ý bổ sung phần số phức trước khi dạy phần “phương pháp biên độ phức” ở chương 2.
- Nêu mối liên hệ về phương pháp giải mạch xoay chiều 1 và 3 pha cân bằng
- Bổ sung về toán tử Lap-Lace khi dạy phần “quá trình quá độ”

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Phương pháp giải mạch, tính toán các thông số trong mạch DC nhiều nguồn.
- Phương pháp giải mạch, tính toán các thông số trong mạch AC phân nhánh.
- Phương pháp giải mạch, tính toán các thông số trong mạch AC 3 pha cân bằng 1 tải, nhiều tải (ghép nối tiếp, song song).
- Phương pháp giải một số mạch nâng cao và giải bài toán quá độ đơn giản.

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Phạm Thị Cự, Lê Minh Cường, Trương Trọng Tuấn Mỹ, *Mạch điện*, Nhà xuất bản Đại học quốc Gia Thành Phố Hồ Chí Minh, 2006
- [2]. Nguyễn Kim Đính, *Bài tập Kỹ Thuật điện*, Nhà xuất bản Đại học quốc Gia Thành Phố Hồ Chí Minh, 2010
- [3]. Phương Xuân Nhân, Hồ Anh Túy, *Lý thuyết mạch*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật Hà Nội, 2005
- [4]. Hoàng Hữu Thận, *Cơ sở Kỹ thuật điện*, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật Hà Nội, 2010

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Thực tập đo lường và cảm biến

Mã môn học: 09

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết:...giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra:... giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

– Vị trí:

+ Đây là một trong các môn học thực hành chuyên ngành dành cho sinh viên ngành điện – điện tử.

+ Là môn học bắt buộc cho sinh viên ngành Điện - Điện tử

II. Mục tiêu môn học:

– Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng

+ Hiểu được nguyên lý làm việc của các loại cảm biến.

+ Lắp ráp được các loại cảm biến.

+ Sửa chữa được các hư hỏng đơn giản

+ Sửa chữa được các hư hỏng đơn giản

– Kỹ năng:

+ Nhận dạng được các loại cảm biến từ, cảm biến chuyển động, cảm biến nhiệt độ, cảm biến quang, cảm biến tốc độ, cảm biến mức chất lỏng, cảm biến vị trí.

+ Khảo sát các chế độ làm việc của cảm biến. Điều chỉnh được các thông số

+ Lắp đặt các loại cảm biến

– Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Bài 1: Ráp mạch cảm biến từ	4		4	
2	Bài 2: Ráp mạch cảm biến chuyển động	4		4	
3	Bài 3: Ráp mạch cảm nhiệt độ	8		8	
4	Bài 4: Ráp mạch cảm biến quang	4		4	
5	Bài 5: Ráp mạch máy đo tần số	8		8	
6	Bài 6: Ráp mạch cảm biến mức chất lỏng	8		8	
7	Bài 7: Ráp mạch máy đo dòng và áp	8		8	
8	Bài 8: Ráp mạch cảm biến vị trí	8		8	
9	Bài 9: Ráp mạch báo khói	8		8	
Tổng cộng		60		60	

2. Nội dung chi tiết:

Bài 1: Ráp mạch cảm biến từ

Thời gian: 4 giờ

1. Mục tiêu:

- Kết nối và điều khiển được cảm biến từ.
- Nhận dạng được cảm biến từ
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc

2. Nội dung:

2.1 Vẽ sơ đồ kết nối cảm biến từ

2.2 Đọc được đặc tính kỹ thuật của cảm biến từ

2.3 Ráp mạch kiểm tra sản phẩm

2.4 Ráp mạch hạn chế hành trình

Bài 2: Ráp mạch cảm biến chuyển động

Thời gian: 4 giờ

❖ Mục tiêu:

- Kết nối và điều khiển được cảm biến chuyển động.
- Nhận dạng được cảm biến chuyển động
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

❖ Nội dung:

- 2.1 Vẽ sơ đồ kết nối cảm biến chuyển động
- 2.2 Đọc được đặc tính kỹ thuật của chuyển động
- 2.3 Ráp mạch chiếu sáng tự động
- 2.4 Ráp mạch đóng mở cửa tự động

Bài 3: Ráp mạch cảm nhiệt độ

Thời gian: 8 giờ

❖ Mục tiêu:

- Kết nối và điều khiển được máy đo nhiệt độ hiệu OMRON.
- Phân biệt được ký hiệu, các loại máy đo nhiệt độ theo điện áp cung cấp, tính năng sử dụng cũng như các loại sensor lấy tín hiệu về máy đo.
- Đọc được các đặc tính kỹ thuật của máy đo.
- Kết nối được máy đo với nguồn điện, đầu vào nhập / xuất tín hiệu điều khiển.
- Lập trình được mạch điều khiển với tín hiệu nhiệt độ nhập nhỏ hơn, lớn hơn, lớn hơn và nhỏ hơn giá trị nhiệt độ chuẩn định trước.

❖ Nội dung:

- 2.1 Đọc được các đặc tính kỹ thuật của máy đo
- 2.2 Kết nối tín hiệu đầu vào, đầu ra
- 2.3 Đọc giá trị hiển thị trên mặt đồng hồ và sử dụng nút nhấn Panel
- 2.4 Lưu đồ cài đặt
- 2.5 Đặt giá trị giới hạn ngõ ra
- 2.6 Cài đặt các thông số cơ bản.
- 2.7 Đo nhiệt độ lò sấy

Bài 4: Ráp mạch cảm biến quang

Thời gian: 4 giờ

❖ Mục tiêu:

- Ráp được mạch cảm biến quang
- Hiểu và phân tích được hoạt động của cảm biến quang
- Xác định được loại cảm biến
- Xác định được cảm biến phát, thu
- Đấu được cảm biến trong mạch đóng cắt

❖ Nội dung:

- 2.1 Kiểm tra LED thu phát tia hồng ngoại

- 2.2 Ráp mạch điện thu phát tia hồng ngoại
- 2.3 Vẽ sơ đồ mạch cảm biến thu phát riêng
- 2.4 Vẽ sơ đồ mạch cảm biến thu phát chung
- 2.5 Ráp mạch chống trộm

Bài 5: Ráp mạch máy đo tần số

Thời gian: 8 giờ

❖ Mục tiêu:

- Kết nối và điều khiển được máy đo tần số hiệu OMRON.
- Phân biệt được ký hiệu, các loại máy đo tần số theo điện áp, tính năng sử dụng.
- Đọc được các đặc tính kỹ thuật của máy đo.
- Kết nối được máy đo với nguồn điện, đầu vào nhập / xuất tín hiệu điều khiển.
- Đo được các loại tín hiệu tần số nhập.
- Lập trình được mạch điều khiển với tín hiệu tần số nhập nhỏ hơn, lớn hơn, lớn hơn và nhỏ hơn tần số chuẩn định trước.
- Sử dụng máy đo được tốc độ động cơ không đồng bộ 3 pha.

❖ Nội dung:

- 2.1 Đọc được các đặc tính kỹ thuật của máy đo
- 2.2 Kết nối tín hiệu đầu vào, đầu ra
- 2.3 Đọc giá trị hiển thị trên mặt đồng hồ và sử dụng nút nhấn Panel
- 2.4 Lưu đồ cài đặt.
- 2.5 Đặt giá trị giới hạn ngõ ra
- 2.6 Cài đặt các thông số cơ bản.
- 2.7 Đo tốc độ động cơ

Bài 6: Ráp mạch cảm biến mức chất lỏng

Thời gian: 8 giờ

❖ Mục tiêu:

- Ráp được mạch cảm biến mức chất lỏng
- Hiểu và phân tích được hoạt động của cảm biến mức chất lỏng
- Xác định được loại cảm biến
- Đầu được cảm biến trong mạch cấp nước

❖ Nội dung:

- 2.1 Đọc được các đặc tính kỹ thuật
- 2.2 Đọc sơ đồ nguyên lý mạch
- 2.3 Giải thích hoạt động của mạch
- 2.4 Ráp mạch cấp nước từ hồ chứa đến hộ tiêu thụ
- 2.5 Kiểm tra hoạt động của mạch

Bài 7: Ráp mạch máy đo dòng và áp

Thời gian: 8 giờ

❖ Mục tiêu:

- Kết nối và điều khiển được máy đo dòng điện và điện áp hiệu OMRON

1. Yêu cầu:

- Phân biệt được ký hiệu, các loại máy đo dòng – áp theo nguồn điện áp, tính năng sử dụng.
- Đọc được các đặc tính kỹ thuật của máy đo.
- Kết nối được máy đo với nguồn điện, đầu vào nhập / xuất tín hiệu điều khiển.
- Lập trình được mạch điều khiển với tín hiệu nhiệt độ nhập nhỏ hơn, lớn hơn, lớn hơn và nhỏ hơn giá trị nhiệt độ chuẩn định trước.

❖ Nội dung:

- 2.1 Đọc được các đặc tính kỹ thuật của máy đo
- 2.2 Kết nối tín hiệu đầu vào, đầu ra
- 2.3 Đọc giá trị hiển thị trên mặt đồng hồ và sử dụng nút nhấn Panel
- 2.4 Lưu đồ cài đặt.
- 2.5 Đặt giá trị giới hạn ngõ ra
- 2.6 Cài đặt các thông số cơ bản.
- 2.7 Đo điện áp, dòng điện

Bài 8: Ráp mạch cảm biến vị trí

Thời gian: 8 giờ

❖ Mục tiêu:

- Kết nối và kiểm tra được cảm biến vị trí E6B2-CWZ6C
- Nhận dạng được cảm biến vị trí E6B2-CWZ6C,
- Nhận dạng được đồng hồ đo xung MP5W-4N
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

❖ Nội dung:

- 2.1 Đọc các đặc tính kỹ thuật của cảm biến
- 2.2 Kết nối động cơ DC, tín hiệu đầu ra
- 2.3 Đo các giá trị ngõ ra A,B,C
- 2.4 Quan sát và đo điện áp các ngõ ra

Bài 9: Ráp mạch báo khói

Thời gian: 8 giờ

1. Mục tiêu:

- Ráp được mạch cảm biến khói
- Vẽ được sơ đồ nguyên lý, sơ đồ mạch in
- Làm được mạch in
- Khi phát hiện khói quá mức cho phép, Rơ le tác động
- Giải thích được nguyên lý làm việc

2. Nội dung:

- 2.1 Nghiên cứu sơ đồ nguyên lý
- 2.2 Làm mạch in
- 2.3 Kiểm tra linh kiện
- 2.4 Ráp linh kiện lên mạch in

2.5 Thử mạch

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: phòng lý thuyết
2. Trang thiết bị máy móc:
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
 - Các loại cảm biến, biến áp, IC, mạch in....
 - i. Đồng hồ đo VOM.
 - ii. Các nguồn điện DC, AC thích hợp có thể thay đổi được từ 1,25 - 25V
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng
 - + Hiểu được nguyên lý làm việc của các loại cảm biến.
 - + Lắp ráp được các loại cảm biến.
 - + Sửa chữa được các hư hỏng đơn giản
 - + Sửa chữa được các hư hỏng đơn giản
 - Kỹ năng:
 - + Nhận dạng được các loại cảm biến từ, cảm biến chuyển động, cảm biến nhiệt độ, cảm biến quang, cảm biến tốc độ, cảm biến mức chất lỏng, cảm biến vị trí.
 - + Khảo sát các chế độ làm việc của cảm biến. Điều chỉnh được các thông số
 - + Lắp đặt các loại cảm biến
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: sinh viên ngành Điện - Điện tử
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên:

Thực hiện mẫu trong mỗi bài thực hành, tạo hướng dẫn xử lý hỏng hóc trên bo mạch cho sinh viên thực tập

Sử dụng Giáo trình: Thực tập đo lường cảm biến–Khoa Điện-Điện Tử, 2013.

- Đối với người học:

Khảo sát sơ đồ, dò mạch, đo kiểm, xử lý sự cố

3. Những trọng tâm cần chú ý:

4. Tài liệu tham khảo:

[1]. Giáo trình cảm biến – Nhà Xuất Bản Khoa Học và Kỹ Thuật năm 2006

[2]. Giáo trình kỹ thuật cảm biến – Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam năm 2006

[3]. <http://omron.com>

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Kỹ thuật số

Mã môn học: 10

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học nền tảng được bố trí ở học kỳ 2, trước khi học Module này sinh viên phải học xong các môn học Mạch điện, Vẽ điện, Điện tử cơ bản và Module Đo lường điện.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học nền tảng để học các môn sau như Vi xử lý, PLC.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Giải thích được nguyên lý hệ điều khiển số
- Kỹ năng: Phân tích và tổng hợp được mạch logic, rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học, an toàn và tiết kiệm.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Lắp ráp được hệ điều khiển số, Thiết kế được các bộ giải mã, mã hóa, dồn kênh, phân kênh theo yêu cầu

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Bài mở đầu: Tổng quan về mạch số	1	1		
	1. Giới thiệu				
	2. Ưu khuyết điểm				
	3. Tín hiệu tương tự, số	3	3		
	Chương 1: Các hệ thống số				
	1.1 Các hệ thống số				
2	1.2 Chuyển đổi giữa các hệ thống số				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	mã	2	2		
	Chương 8: Mạch phân kênh – dồn kênh				
	8.1. Mạch phân kênh				
	8.2 Mạch dồn kênh				
	8.3 Khảo sát IC phân kênh – dồn kênh	2	2		
	Chương 9: Các mạch số khác				
	9.1. Mạch chuyển đổi A/D, D/A				
	9.2 . Bộ nhớ				
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Bài mở đầu: Tổng quan về mạch số

Thời gian: 1 giờ

1. Giới thiệu
2. Ưu khuyết điểm
3. Tín hiệu tương tự, Tín hiệu số

Chương 1: Các hệ thống số
giờ

Thời gian: 3

- 1.1 Các hệ thống số
 - 1.1.1 Hệ thống số thập phân
 - 1.1.2 Hệ thống số nhị phân
 - 1.1.3 Hệ thống số bát phân
 - 1.1.4 Hệ thống số thập lục phân
- 1.2 Chuyển đổi giữa các hệ thống số
 - 1.2.1 Giữa thập phân và các hệ thống số khác
 - 1.2.2 Giữa nhị phân và thập phân, hexa

Chương 2: Các hàm, cổng Logic cơ bản

Thời gian: 3 giờ

- 2.1 Các cổng Logic cơ bản
 - 2.1.1 Cổng AND
 - 2.1.2 Cổng OR
 - 2.1.3 Cổng NOT
 - 2.1.4 Cổng NAND
 - 2.1.5 Cổng NOR
 - 2.1.6 Cổng Ex-Or

2.2 Dùng cổng NAND tạo ra các cổng Logic khác

2.3 Dùng cổng NOR tạo ra các cổng Logic khác

Chương 3: Đại số Boolean và thiết kế Logic

Thời gian: 4 giờ

3.1. Đại số Boole

3.1.1 Dạng thức Boole

3.1.2 Định luật Demorgan

3.1.3 Đơn giản hàm Logic

3.2. Thiết kế logic

3.2.1 Viết hàm logic từ mạch Logic

3.2.1 Vẽ mạch Logic từ hàm logic

3.2.3 Viết hàm logic từ Bảng trạng thái

3.2.4 Tối giản để dùng ít IC nhất.

Chương 4: FLIP-FLOP

Thời gian: 3 giờ

4.1 Tổng quan

4.2 Các loại FF

4.2.1 FF RS

4.2.2 FF RST

4.2.3 FF T

4.2.4 FF D

4.2.5 FF JK

4.3 Chuyển đổi giữa các FF

4.3.1 Chuyển FF D sang T

4.3.2 Chuyển FF JK sang D, T

Chương 5: Mạch dịch chuyển

Thời gian: 3 giờ

5.1 Tổng quan

5.2 Các loại mạch dịch chuyển

5.2.1 Dữ liệu vào theo lối nối tiếp

5.2.2 Dữ liệu vào theo lối song song

5.3 Khảo sát IC 74164

Chương 6: Mạch đếm

Thời gian: 5 giờ

6.1. Tổng quan

6.2 Các loại mạch đếm

6.2.1 Phân loại

6.2.2 Đếm nhị phân

6.2.3 Đếm Modulo N

6.2.4 Đếm nạp được dữ liệu

6.3 Mạch đếm dùng IC FF

6.3.1 Dùng JKFF 7473,7476,74112

6.3.2 Dùng D FF 7474

6.4 Mạch đếm dùng IC đếm chuyên dụng

6.4.1 Mạch đếm dùng IC 7490,7493

6.4.2 Mạch đếm dùng IC 74393, 74192

6.4.3 Mạch đếm 2 Digit

6.4.4 Mạch đồng hồ điện tử hiện số 12g, 24g

Chương 7: Mạch mã hóa – giải mã

Thời gian: 2 giờ

7.1. Mạch mã hóa

7.1.1 Mạch mã hóa 8 sang 3

7.1.2 Mạch mã hóa thập phân sang BCD (10 sang 4)

7.1.3 khảo sát IC 74147

7.2. Mạch giải mã

7.2.1 Mạch giải mã từ 2 sang 4, 3 sang 8, 4 sang 16

7.2.2 Mạch giải mã từ BCD sang thập phân

7.2.3 Mạch giải mã từ BCD sang mã 7 đoạn

7.3 Khảo sát IC mã hóa – giải mã 74147, 74151, 74153, 7447, 74247, 4543, 4017...

Chương 8: Mạch phân kênh – dồn kênh

Thời gian: 2 giờ

8.1. Mạch phân kênh

8.2 Mạch dồn kênh

8.3 Khảo sát IC phân kênh – dồn kênh 7442, 74138, 74139, 74154

Chương 9: Các mạch số khác

Thời gian: 2 giờ

9.1. Mạch chuyển đổi A/D, D/A

9.1.1 Mạch chuyển đổi ADC

9.1.2 Mạch chuyển đổi DAC

9.2 . Bộ nhớ

9.2.1 RAM

9.2.2 ROM

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học lý thuyết đủ điều kiện GD
2. Trang thiết bị máy móc: Hệ thống âm thanh, máy chiếu
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: 80%
 - Kỹ năng: 10%
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm: 10%
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy
 - Đối với người học: Có tin thần học tập, làm bài tập ở nhà, tham khảo TL
3. Những trọng tâm cần chú ý: thiết kế mạch Logic, mạch đếm
4. Tài liệu tham khảo:
 - **Sách, giáo trình chính**
[1]. Giáo trình Kỹ Thuật Xung-Số, Khoa Điện-Điện Tử CDKT Lý Tự Trọng TP.HCM, 2010
 - **Tài liệu tham khảo**
[1]. Sơ đồ chân linh kiện bán dẫn, Dương Minh Trí, NXB KHKT, 2007.
[2]. Charles H. Roth, Fundamentals of Logic Design, 4th Ed., Prentice Hall, 1991.
[3]. John F. Wakerly, Digital Design Principles and Practices, Prentice Hall, 1990
5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: TT Kỹ thuật số

Mã môn học: 11

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết: giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra: giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học nền tảng được bố trí ở học kỳ 2, trước khi học module này sinh viên phải học xong môn học Kỹ thuật số.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học nền tảng để học các môn sau như TT Vi xử lý, TTPLC.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Đọc và hiểu được sơ đồ chân và bảng trạng thái của các IC số, Giải thích được nguyên lý làm việc của các mạch số
- Kỹ năng: Thực hành các mạch điện tử số, thiết kế được các mạch IC số, Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng đơn giản trong các mạch dùng IC số
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Sửa chữa được các mạch số đơn giản, Thiết kế và lắp ráp được các mạch IC số

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Bài mở đầu: Khảo sát bộ thí nghiệm Kỹ thuật số	3		3	
	1. Chức năng 2. Test mạch Bài 1: Thực hành các cổng Logic 1.1 Cổng AND 1.2 Cổng OR	7		7	

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
2	1.3 Cổng NOT	8		8	
	1.4 Cổng NAND				
	1.5 Cổng NOR				
	1.6 Cổng Ex-OR				
	Bài 2: Thực hành các mạch dùng cổng Logic	12		12	
	2.1 Mạch đèn cầu thang				
	2.2 Mạch chọn điện thoại				
	2.3 Mạch dùng cổng NAND tạo ra các cổng Logic khác				
	Bài 3: Thực hành Flip Flop D và mạch ghi chuyển	18		18	
	3.1 TH FFD				
	3.2 Mạch Dịch chuyển				
	Bài 4: Thực hành Flip Flop JK và mạch đếm				
	4.1 Đếm dùng IC FFD, JK	6		6	
	4.2 Đếm dùng IC chuyên dụng				
	Bài 5: Thực hành mạch mã hóa, mạch giải mã				
	5.1 Thực hành mạch mã hóa				
	5.2 Thực hành mạch giải mã	6		6	
	Bài 6: Thực hành mạch đa hợp, giải đa hợp				
	6.1 Thực hành mạch đa hợp				
	6.2 TH mạch giải đa hợp				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
Tổng cộng		60		60	

Bài mở đầu: Khảo sát bộ thí nghiệm Kỹ thuật số

Thời gian: 3 giờ

1. Chức năng: các thành phần trên BTNKTS
2. Test mạch: Kiểm tra các tín hiệu vào ra của bộ TN

Bài 1: Thực hành các cổng Logic

Thời gian: 7 giờ

- 1.1 Cổng AND IC 7408
- 1.2 Cổng OR IC 7408
- 1.3 Cổng NOT IC 7404
- 1.4 Cổng NAND IC 7400
- 1.5 Cổng NOR IC 7402
- 1.6 Cổng Ex-OR IC 7486

Bài 2: Thực hành các mạch dùng cổng Logic

Thời gian: 8 giờ

- 2.1 Mạch đèn cầu thang: IC 7486
- 2.2 Mạch chọn điện thoại: IC 7400
- 2.3 Mạch dùng cổng NAND tạo ra các cổng Logic khác

Bài 3: Thực hành Flip Flop D và mạch ghi chuyển

Thời gian: 12 giờ

- 3.1 TH FFD: IC 7474
- 3.2 Mạch Dịch chuyển: IC 74164
 - 3.2.1 Mạch sáng dần tắt dần n đèn ($n < 9$)
 - 3.2.2 Mạch sáng dần tắt hết n đèn ($n < 8$)

Bài 4: Thực hành Flip Flop JK và mạch đếm

Thời gian: 18 giờ

- 4.1 Đếm dùng IC FFD, JK
 - 4.1.1 Đếm nhị phân
 - 4.1.2 Đếm Modulo N
- 4.2 Đếm dùng IC chuyên dụng

4.2.1 IC7490

4.2.2 IC7493

4.2.3 IC74393

4.2.4 IC74192

4.2.5 Mạch đồng hồ điện tử

Bài 5: Thực hành mạch mã hóa, mạch giải mã

Thời gian: 6 giờ

5.1 Thực hành mạch mã hóa 74147

5.2 Thực hành mạch giải mã 7447, 4017

Bài 6: Thực hành mạch đa hợp, giải đa hợp

Thời gian: 6 giờ

6.1 Thực hành mạch đa hợp 74151, 74153

6.2 TH mạch giải đa hợp 74138, 74139

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học thực hành đủ điều kiện Thực tập
2. Trang thiết bị máy móc: Bộ TN Kỹ thuật số
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: IC số, dây nối
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: 80%
 - Kỹ năng: 10%
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm: 10%
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy, kinh nghiệm
 - Đối với người học: Có tin thần học tập, tham khảo TL, nhiệt tình thực tập
3. Những trọng tâm cần chú ý: thiết kế mạch Logic, mạch đếm
4. Tài liệu tham khảo:
 - **Sách, giáo trình chính**
 - [2]. Giáo trình thực tập Kỹ Thuật Xung-Số, Khoa Điện-Điện Tử CĐKT Lý Tự Trọng TP.HCM, 2010
 - **Tài liệu tham khảo**
 - [4]. Sơ đồ chân linh kiện bán dẫn, Dương Minh Trí, NXB KHKT, 2007.
 - [5]. Charles H. Roth, Fundamentals of Logic Design, 4th Ed., Prentice Hall, 1991.
 - [6]. John F. Wakerly, Digital Design Principles and Practices, Prentice Hall, 1990
5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Điện tử cơ bản

Mã môn học: 12

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

– Vị trí:

Đây là một trong các môn học lý thuyết chuyên môn ngành nghề dành cho sinh viên ngành điện - điện tử

– Tính chất:

Là môn học bắt buộc dành cho sinh viên ngành điện - điện tử

II. Mục tiêu môn học:

– Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng

+ Sinh viên nắm được cấu trúc cơ bản, nguyên lý hoạt động, ứng dụng của các linh kiện điện tử căn bản vào mạch điện tử.

+ Sinh viên hiểu và phân tích được các mạch điện tử ứng dụng cơ bản

– Kỹ năng:

+ Biết được tên gọi chính xác các linh kiện điện tử.

+ Biết được các ứng dụng cơ bản của các linh kiện.

– Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: Linh Kiện Thụ Động 1. Điện trở 1.1 Khái niệm 1.2 Phân loại điện trở 1.3 Các thông số kỹ thuật 1.4 Xác định trị số điện trở	6	6		

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
2	1.5 Phương pháp ghép điện trở 1.6 ứng dụng của điện trở 2. Tụ điện 2.1 Cấu tạo 2.2 Điện dung của tụ điện 2.3 Phân loại và ký hiệu tụ điện 2.4 Các thông số kỹ thuật 2.5 Đặc tính của tụ 2.6 Phương pháp ghép tụ 2.7 ứng dụng của tụ 3. Cuộn dây – máy biến áp 3.1 Cấu tạo và ký hiệu 3.2 Tạo ra từ trường bằng dòng điện 3.3 Tạo ra dòng điện bằng từ trường 3.4 Hệ số tự cảm 3.5 Đặc tính cuộn dây 3.6 Ghép cuộn dây 3.7 Máy biến áp Chương 2: Diode 1. Chất bán dẫn - Diode 1.1 Chất bán dẫn 1.2 Diode 2. Các mạch chỉnh lưu 2.1 Chỉnh lưu bán kỳ 2.2 Chỉnh lưu toàn kỳ 3. Các loại Diode khác 3.1 Diode zener 3.2 Diode phát quang	6	6		
	Chương 3: Transistor 2.1 Transistor lưỡng cực 1.1 Cấu tạo – ký hiệu 1.2 Nguyên lý làm việc 1.3 Hình dạng, cách gọi tên, đo kiểm 1.4 Đặc tính kỹ thuật 2.2 Phân cực transistor	12	11		1

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
4	2.1 Phân cực bằng 2 nguồn riêng	6	5		1
	2.2 Phân cực bằng nguồn chung				
	2.3 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến các thông số				
	2.4 Các biện pháp ổn định nhiệt				
	2.5 Ba trạng thái làm việc của transistor				
	2.3 Các mạch khuếch đại của transistor				
	3.1 Các khái niệm cơ bản				
	3.2 Ba cách mắc cơ bản của mạch khuếch đại				
	3.3 Các chế độ công tác của transistor				
	3.4 Ghép các tầng khuếch đại				
	3.5 Ứng dụng				
	Chương 4: THYRISTOR				
	2.1 SCR				
	1.1 Cấu tạo, ký hiệu, hình dạng				
	1.2 Nguyên lý làm việc và đặc tuyến				
	1.3 Các thông số kỹ thuật				
	1.4 Nguyên lý điều khiển pha				
	1.5 Mạch ứng dụng				
	2.2 Diac				
	2.1 Cấu tạo, ký hiệu, hình dạng				
	2.2 Nguyên lý làm việc và đặc tuyến				
	2.3 Triac				
	3.1 Cấu tạo, ký hiệu, hình dạng				
	3.2 Nguyên lý làm việc và đặc tuyến				
	3.3 Mạch ứng dụng				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Linh Kiện Thụ Động

Thời gian: 6 giờ

a. Mục đích:

- Hiểu được cấu tạo các linh kiện thụ động
- Xác định loại và giá trị của các linh kiện điện trở
- Xác định cực tính và giá trị tụ điện
- Xác định loại và giá trị cuộn dây

b. Nội dung chương:

2.1 Điện trở

2.1.1 Khái niệm

2.1.2 Phân loại điện trở

2.1.3 Các thông số kỹ thuật

2.1.4 Xác định trị số điện trở

2.1.5 Phương pháp ghép điện trở

2.1.6 ứng dụng của điện trở

2.2 Tụ điện

2.2.1 Cấu tạo

2.2.2 Điện dung của tụ điện

2.2.3 Phân loại và ký hiệu tụ điện

2.2.4 Các thông số kỹ thuật

2.2.5 Đặc tính của tụ

2.2.6 Phương pháp ghép tụ

2.2.7 ứng dụng của tụ

2.3 Cuộn dây – máy biến áp

2.3.1 Cấu tạo và ký hiệu

2.3.2 Tạo ra từ trường bằng dòng điện

2.3.3 Tạo ra dòng điện bằng từ trường

2.3.4 Hệ số tự cảm

2.3.5 Đặc tính cuộn dây

2.3.6 Ghép cuộn dây

2.3.7 Máy biến áp

Chương 2: Diode

Thời gian: 6 giờ

1. Mục đích:
 - Trình bày đúng định nghĩa, tính chất của chất bán dẫn.
 - Trình bày đúng sự dẫn điện của chất bán dẫn tinh khiết, bán dẫn N, bán dẫn P.
 - Trình bày đúng về cấu tạo, kí hiệu quy ước và nguyên lý hoạt động của điốt.
 - Công dụng của điốt.
 - Xác định được cực tính và chất lượng điốt.
2. Nội dung chương:
 - 2.1 Chất bán dẫn - Diode
 - 2.1.1 Chất bán dẫn
 - 2.1.2 Diode
 - 2.2 Các mạch chỉnh lưu
 - 2.2.1 Chỉnh lưu bán kỳ
 - 2.2.2 Chỉnh lưu toàn kỳ
 - 2.3 Các loại Diode khác
 - 2.3.1 Diode zener
 - 2.3.2 Diode phát quang

Chương 3: Transistor

Thời gian: 12 giờ

1. Mục đích:
 - Trình bày đúng cấu tạo, kí hiệu quy ước và nguyên lý hoạt động của Transistor lưỡng cực.
 - Trình bày đúng các đặc tuyến, thông số cơ bản của Transistor lưỡng cực.
 - Trình bày đúng các kiểu mắc mạch, các đặc tính cơ bản của các kiểu mạch Transistor lưỡng cực.
2. Nội dung chương:
 - 2.1 Transistor lưỡng cực
 - 2.1.1 Cấu tạo – ký hiệu
 - 2.1.2 Nguyên lý làm việc
 - 2.1.3 Hình dạng, cách gọi tên, đo kiểm
 - 2.1.4 Đặc tính kỹ thuật
 - 2.2 Phân cực transistor
 - 2.2.1 Phân cực bằng 2 nguồn riêng
 - 2.2.2 Phân cực bằng nguồn chung
 - 2.2.3 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến các thông số
 - 2.2.4 Các biện pháp ổn định nhiệt
 - 2.2.5 Ba trạng thái làm việc của transistor
 - 2.3 Các mạch khuếch đại của transistor
 - 2.3.1 Các khái niệm cơ bản
 - 2.3.2 Ba cách mắc cơ bản của mạch khuếch đại
 - 2.3.3 Các chế độ công tác của transistor
 - 2.3.4 Ghép các tầng khuếch đại
 - 2.3.5 Ứng dụng

Chương 4: Thyristor

Thời gian: 6 giờ

1. Mục đích:

- Trình bày đúng cấu tạo, kí hiệu quy ước, nguyên lý hoạt động và ứng dụng của các linh kiện thyristor
- Xác định đúng cực tính, ứng dụng của các linh kiện thyristor

2. Nội dung chương:

2.1 SCR

- 2.1.1 Cấu tạo, ký hiệu, hình dạng
- 2.1.2 Nguyên lý làm việc và đặc tuyến
- 2.1.3 Các thông số kỹ thuật
- 2.1.4 Nguyên lý điều khiển pha
- 2.1.5 Mạch ứng dụng

2.2 Diac

- 2.2.1 Cấu tạo, ký hiệu, hình dạng
- 2.2.2 Nguyên lý làm việc và đặc tuyến

2.3 Triac

- 2.3.1 Cấu tạo, ký hiệu, hình dạng
- 2.3.2 Nguyên lý làm việc và đặc tuyến
- 2.3.3 Mạch ứng dụng

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:
Phòng học lý thuyết
2. Trang thiết bị máy móc:
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng
 - + Sinh viên nắm được cấu trúc cơ bản, nguyên lý hoạt động, ứng dụng của các linh kiện điện tử căn bản vào mạch điện tử.
 - + Sinh viên hiểu và phân tích được các mạch điện tử ứng dụng cơ bản
- Kỹ năng:
 - + Biết được tên gọi chính xác các linh kiện điện tử.
 - + Biết được các ứng dụng cơ bản của các linh kiện.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo

2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: sinh viên các ngành học thuộc khoa CN Điện – Điện tử

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Đối với giáo viên, giảng viên:

Cần thực hiện theo trình tự, phải có bài tập để sinh viên tính toán thực tế, từ đó sẽ hiểu được bài học tốt hơn

- Đối với người học:

Sử dụng giáo trình chính : Giáo trình Điện tử cơ bản, Khoa Điện - Điện Tử, Trường CĐKT Lý Tự Trọng TP.HCM.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

4. Tài liệu tham khảo:

[1]. Nguyễn Tấn Phước, giáo trình Linh kiện điều khiển điện một chiều công nghiệp, NXB TP.HCM – năm 2000.

[2]. Nguyễn Tấn Phước, giáo trình Linh kiện điện tử, NXB TP.HCM – năm 2002.

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Thực tập Điện tử cơ bản

Mã môn học: 13

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết:...giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra:... giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí:
 - + Đây là một trong các môn học thực hành chuyên ngành dành cho sinh viên ngành điện – điện tử.
 - + Là môn học bắt buộc cho sinh viên ngành Điện - Điện tử

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng
 - + Hiểu được nguyên lý làm việc của các linh kiện, thiết bị điện tử cơ bản.
 - + Kiểm tra được các linh kiện, thiết bị điện tử cơ bản.
 - + Lắp ráp được các mạch điện tử cơ bản.
 - + Sửa chữa được các hư hỏng đơn giản
- Kỹ năng:
 - + Nhận dạng chính xác các linh kiện điện tử.
 - + Đọc được chính xác giá trị các linh kiện điện tử thông dụng
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Bài 1: Nhận dạng, đọc trị số điện trở, cuộn dây và tụ điện	5		5	
2	Bài 2: Đo kiểm điện trở, cuộn dây, tụ điện, Diode, transistor	5		5	
3	Bài 3: Phương pháp làm mạch in	5		5	
4	Bài 4: Kỹ thuật hàn chì	5		5	
5	Bài 5: Ráp mạch chỉnh lưu	5		5	
6	Bài 6: Ráp mạch ổn áp DC	5		5	
6	Bài 7: Ráp mạch dao động đa	5		5	

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
7	hài	5		5	
8	Bài 8: Ráp mạch điều khiển độ sáng đèn	5		5	
9	Bài 9: Ráp mạch đèn sáng khi trời tối	5		5	
10	Bài 10: Ráp mạch đèn sáng lan dần	5		5	
11	Bài 11: Ráp mạch dao động tạo tiếng còi hụ	10		10	
Tổng cộng		60		60	

2. Nội dung chi tiết:

Bài 1: Nhận dạng, đọc trị số điện trở, cuộn dây và tụ điện Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Phải nhận dạng được các loại điện trở, tụ điện đọc trị số chính xác, tính toán các thông số và ứng dụng trong mạch.

❖ Nội dung:

1.1 Nhận biết điện trở, tụ điện

1.2 Đọc trị số điện trở, tụ điện

Bài 2: Đo kiểm điện trở, cuộn dây, tụ điện, Diode, transistor Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Phải sử dụng được đồng hồ VOM, đo kiểm nhanh các đại lượng điện, các linh kiện R, L, C, xác định chân cũng như hư hỏng của Diode, và Transistor.

❖ Nội dung:

2.1 Đo kiểm R, L, C

2.2 Đo kiểm Diode (kể cả các loại Diode đặc biệt)

2.3 Đo kiểm để xác định chân

2.4 Đo kiểm để xác định hư hỏng

2.5 Đo kiểm để xác định chân

2.6 Đo kiểm để xác định hư hỏng

Bài 3: Phương pháp làm mạch in

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Sinh viên có kiến thức căn bản về kỹ thuật tạo ra một bảng mạch in đơn giản, đúng chỉ tiêu kỹ thuật.

❖ Nội dung:

3.1 Thiết kế mạch in

3.2 Chuyển từ mạch in trên giấy sang mạch in thật

- 3.3 Hiệu chỉnh lại mạch in bằng bút lông cho sắc xảo
- 3.4 Ngâm mạch in
- 3.5 Tẩy mực, phơi khô tráng nhựa thông, phơi khô
- 3.6 Khoan mạch.

Bài 4: Kỹ thuật hàn chì

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Sinh viên biết cách hàn chì trên nhiều nơi khác nhau, rèn luyện tay nghề hàn, mỗi hàn đẹp, chắc, bóng, đúng chỉ tiêu kỹ thuật.

❖ Nội dung:

4.1 Hàn điểm

- 4.1.1 Tráng chì đầu mỏ hàn, mạch in
- 4.1.2 Làm sạch đầu mỏ hàn và nơi cần hàn.
- 4.1.3 Thao tác hàn để có mối hàn bóng, đều, đẹp.

4.2 Hàn nối dây

- 4.2.1 Tráng chì đầu mỏ hàn, mạch in
- 4.2.2 Làm sạch đầu mỏ hàn và nơi cần hàn.
- 4.2.3 Thao tác hàn để có mối hàn bóng, đều, đẹp.

Bài 5: Ráp mạch chỉnh lưu

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Sinh viên ráp được mạch chỉnh lưu

❖ Nội dung:

- 5.1 Ráp Adaptor theo sơ đồ hướng dẫn
- 5.2 Thử Adaptor
- 5.3 Hoàn chỉnh bộ Adaptor
- 5.4 Ráp mạch chỉnh lưu

Bài 6: Ráp mạch ổn áp DC

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

- Sinh viên ráp được mạch ổn áp
- Sinh viên ráp được mạch điện tử cơ bản

❖ Nội dung:

- 6.1 Vẽ mạch in mạch trời tối đèn sáng
- 6.2 Thực hiện các bước lắp ráp mạch

Bài 7: Ráp mạch dao động đa hài

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

❖ Nội dung:

- 7.1 Vẽ mạch in mạch đèn chớp 2 bóng, 12 bóng
- 7.2 Các bước lắp ráp mạch

Bài 8: Ráp mạch điều khiển độ sáng đèn

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Rèn luyện tay nghề lắp ráp mạch điện tử, bổ sung kiến thức phần lý thuyết, hình thành kỹ năng vẽ mạch in và lắp ráp mạch, ứng dụng của điện tử công suất

❖ Nội dung:

8.1 Vẽ mạch in mạch điều chỉnh độ sáng đèn

8.2 Các bước lắp ráp mạch

Bài 9: Ráp mạch đèn sáng khi trời tối

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Rèn luyện tay nghề lắp ráp mạch điện tử, bổ sung kiến thức phần lý thuyết, hình thành kỹ năng vẽ mạch in và lắp ráp mạch. Hiểu được rõ hơn ứng dụng của quang trở

❖ Nội dung:

9.1 Mạch in mạch trời tối đèn sáng

9.2 Đồng hồ đo VOM, mỏ hàn, bộ đồ nghề lắp ráp mạch

Bài 10: Ráp mạch đèn sáng lan dần

Thời gian: 5 giờ

❖ Mục tiêu:

Rèn luyện tay nghề lắp ráp mạch điện tử, bổ sung kiến thức phần lý thuyết, hình thành kỹ năng vẽ mạch in và lắp ráp mạch, ứng dụng mạch đèn quảng cáo.

❖ Nội dung:

10.1 Vẽ mạch in mạch đèn sáng lan dần

10.2 Các bước lắp ráp mạch

Bài 11: Ráp mạch dao động tạo tiếng còi hụ

Thời gian: 10 giờ

❖ Mục tiêu:

Rèn luyện tay nghề lắp ráp mạch điện tử, bổ sung kiến thức phần lý thuyết, hình thành kỹ năng vẽ mạch in và lắp ráp mạch.

❖ Nội dung:

11.1 Vẽ mạch in mạch tạo tiếng còi hụ chim hót:

11.2 Các bước lắp ráp mạch:

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: phòng lý thuyết

2. Trang thiết bị máy móc:

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:

- Các loại linh kiện điện trở, tụ điện, cuộn dây, biến áp, IC, mạch in....
- Các Board mạch điện tử
- Đồng hồ đo VOM.
- Các nguồn điện DC, AC thích hợp có thể thay đổi được từ 1,25 - 25V

4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng
 - + Hiểu được nguyên lý làm việc của các linh kiện, thiết bị điện tử cơ bản.
 - + Kiểm tra được các linh kiện, thiết bị điện tử cơ bản.
 - + Lắp ráp được các mạch điện tử cơ bản.
 - + Sửa chữa được các hư hỏng đơn giản
- Kỹ năng:
 - + Nhận dạng chính xác các linh kiện điện tử.
 - + Đọc được chính xác giá trị các linh kiện điện tử thông dụng
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo

2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: sinh viên ngành Điện tử dân dụng

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Đối với giáo viên, giảng viên:

Thực hiện mẫu trong mỗi bài thực hành, tạo hướng dẫn xử lý hỏng hóc trên bo mạch cho sinh viên thực tập

- Đối với người học:

Khảo sát sơ đồ, dò mạch, đo kiểm, xử lý sự cố

3. Những trọng tâm cần chú ý:

4. Tài liệu tham khảo:

[1] Giáo trình thực tập điện tử cơ bản – Khoa Điện-Điện Tử, 2014.

[2] Giáo trình điện tử cơ bản – Khoa Điện-Điện Tử, 2012.

[3] Giáo trình linh kiện điều khiển – Nhà Xuất Bản Thành Phố Hồ Chí Minh.

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: An toàn điện

Mã môn học: 14

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ (Lý thuyết: 28 giờ; Bài tập: 0 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC:

- Vị trí: Môn học An toàn điện được bố trí học trước các môn học chuyên môn nghề.
- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

1. Về kiến thức:

- Trình bày được những nguyên nhân gây ra tai nạn, mức độ tác hại của dòng điện, biện pháp an toàn điện.
- Trình bày được nguyên nhân và biện pháp phòng chống cháy nổ.

2. Về kỹ năng:

- Sử dụng được các phương tiện chống cháy.
- Sơ cứu được người bị tai nạn lao động, bị điện giật, cháy bỏng.

3. Về thái độ:

- Có ý thức tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, bảo hộ lao động.

III. NỘI DUNG MÔN HỌC:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian lên lớp			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra
I.	Bài mở đầu	2	2		
II.	Chương 1. Các biện pháp phòng hộ lao động	8	7		1
	1.1 Phòng chống nhiễm độc.				
	1.2 Phòng chống bụi.				
	1.3 Phòng chống cháy nổ.				
	1.4 Thông gió công nghiệp.				
III.	Chương 2. An Toàn Điện	20	19		1
	2.1 Ảnh hưởng của dòng điện đối với cơ thể con người.				
	2.2 Tiêu chuẩn về an toàn điện.				
	2.3 Nguyên nhân gây tai nạn điện				
	2.4 Các biện pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật.				

	2.5 Các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.				
	2.6 Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn.				
	Cộng:	30	28		2

* Ghi chú: Thời gian kiểm tra lý thuyết được tính vào giờ lý thuyết, kiểm tra thực hành được tính bằng giờ thực hành.

2. Nội dung chi tiết:

Bài mở đầu: Khái quát chung về an toàn điện

Thời gian: 2 giờ

Mục tiêu:

- Khái quát được tầm quan trọng của môn an toàn điện
- Nêu được các phương pháp phòng tránh tai nạn về điện
- Rèn được phương pháp học tư duy và nghiêm túc trong công việc.

Nội dung:

1. Khái quát về môn học An toàn điện.
2. Các phương pháp phòng tránh tai nạn về điện.

Chương 1: Các biện pháp phòng hộ lao động

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu:

- Giải thích được tác dụng của việc thông gió nơi làm việc. Tổ chức thông gió nơi làm việc đạt yêu cầu.
- Giải thích được nguyên nhân gây cháy, nổ. Thực hiện các biện pháp phòng chống cháy nổ.
- Giải thích được tác động của bụi lên cơ thể con người. Thực hiện các biện pháp phòng chống bụi.
- Giải thích được tác động của nhiễm độc hoá chất lên cơ thể con người. Thực hiện các biện pháp phòng chống nhiễm độc hoá chất.
- Rèn được tính cẩn thận, phương pháp học tư duy và nghiêm túc trong công việc.

Nội dung:

- 1.1. Phòng chống nhiễm độc.
 - 1.1.1 Đặc tính chung của hóa chất độc
 - 1.1.2 Tác hại của hóa chất độc
 - 1.1.3 Cách phòng tránh nhiễm độc
- 1.2. Phòng chống bụi.
 - 1.2.1 Định nghĩa và phân loại bụi
 - 1.2.2 Tác hại của bụi
 - 1.2.3 Cách phòng chống bụi
- 1.3. Phòng chống cháy nổ.
 - 1.3.1 Khái niệm về cháy nổ

1.3.2 Những nguyên nhân gây cháy nổ và biện pháp phòng chống.

1.4. Thông gió công nghiệp.

1.4.1 Mục đích của thông gió công nghiệp

1.4.2 Các biện pháp thông gió

1.4.3 Lọc sạch khí thải trong công nghiệp

Chương 2 : An Toàn Điện

Thời gian: 20 giờ

Mục tiêu:

- Giải thích được nguyên lý hoạt động của thiết bị/hệ thống an toàn điện.
- Trình bày được chính xác các thông số an toàn điện theo tiêu chuẩn cho phép.
- Trình bày được chính xác các biện pháp đảm bảo an toàn điện cho người.
- Phân tích được chính xác các trường hợp gây nên tai nạn điện.
- Lắp đặt được thiết bị/hệ thống để bảo vệ an toàn điện trong công nghiệp và dân dụng.
- Cấp cứu nạn nhân bị tai nạn điện đúng kỹ thuật, đảm bảo an toàn.
- Phát huy tính tích cực, chủ động và nhanh nhạy trong công việc.

Nội dung:

2.1. Một số khái niệm cơ bản về an toàn điện

2.1.1 Tác động của dòng điện đối với cơ thể con người.

2.1.2 Các dạng tai nạn điện

2.2. Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện

2.3. Nguyên nhân gây ra tai nạn điện.

2.3.1 Do bất cẩn

2.3.2 Do sự thiếu hiểu biết của người lao động

2.3.3 Do sử dụng thiết bị điện không an toàn

2.3.4 Do quá trình tổ chức thi công và thiết kế

2.3.5 Do môi trường làm việc không an toàn

2.4. Các biện pháp sơ cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật.

2.4.1 Tách nạn nhân ra khỏi lưới điện

2.4.2 Hô hấp nhân tạo

2.4.3 Xoa bóp tim ngoài lồng ngực

2.5. Các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện.

2.5.1 Các quy tắc chung để đảm bảo an toàn điện

2.5.2 Các biện pháp về tổ chức

2.5.3 Các biện pháp kỹ thuật an toàn điện

2.6. Lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn.

2.6.1 Lắp đặt nổi đất bảo vệ

2.6.2 Lắp đặt nổi chung tính bảo vệ

2.6.3 Lắp đặt chống sét bảo vệ

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH:

* Vật liệu:

- Dây dẫn điện, cọc tiếp đất.
- Các mẫu vật liệu dễ cháy.
- Các mẫu hoá chất có khả năng gây nhiễm độc.
- Các mẫu hoá chất dùng cho chữa cháy.
- Các mẫu vật liệu cách điện.

* Dụng cụ và trang thiết bị:

- Bộ đồ nghề điện, cơ khí cầm tay.
- VOM, MΩ, Ampare kìm.
- Thiết bị thử độ bền cách điện.
- Mô hình người - dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân.
- Các loại động cơ điện một pha và ba pha gia dụng.
- Bộ trang bị bảo hộ lao động cho công nhân ngành điện. Bao gồm:
 - Ủng, găng tay, thảm cao su.
 - Sào cách điện; Nón bảo hộ; Dây an toàn.
 - Bút thử điện.
 - Mô hình lắp đặt hệ thống an toàn điện.
 - Bình chữa cháy.
 - Mô hình dàn trải hệ thống thông gió công nghiệp.
 - Trang bị phòng hộ nhiễm độc.
 - Mô hình dàn trải hệ thống lọc bụi công nghiệp.

* Nguồn lực khác:

- PC, phần mềm chuyên dùng.
- Projector, overhead.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.
- Video và các bản vẽ, tranh mô tả thiết bị.

V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ:

Có thể áp dụng hình thức kiểm tra viết hoặc kiểm tra trắc nghiệm. Các nội dung trọng tâm cần kiểm tra là:

- Chương 1:
 - + Phòng chống cháy, nổ, bụi.
 - + Các biện pháp thông gió trong công nghiệp.
 - + Bố trí các thiết bị phòng chống cháy, nổ, chống bụi ở phân xưởng.
- Chương 2:
 - + Các tác dụng của dòng điện lên cơ thể con người.

- + Phương pháp tính toán các thông số an toàn điện.
- + Các dạng tai nạn điện.
- + Phương pháp sơ, cấp cứu cho nạn nhân bị tai nạn điện giật.
- + Các phương pháp bảo vệ an toàn điện cho người và thiết bị.
- + Lắp đặt thiết bị/hệ thống đảm bảo an toàn điện.
- + Sơ, cấp cứu cho nạn nhân bị tai nạn điện giật.

VI. HƯỚNG DẪN CHƯƠNG TRÌNH :

1. Phạm vi áp dụng chương trình:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ cao đẳng nghề.

2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để học sinh ghi nhớ kỹ hơn.

3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý:

- Phòng chống cháy, nổ và thông gió trong công nghiệp.
- Tác hại của dòng điện đối với cơ thể con người.
- Các nguyên nhân gây tai nạn điện.
- Các phương pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị.

4. Tài liệu cần tham khảo:

- [1] Trần Quang Khánh, Bảo hộ lao động và kỹ thuật an toàn điện, Nxb KHKT 2008
- [2] Nguyễn Xuân Phú, *Kỹ thuật an toàn trong cung cấp và sử dụng điện*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 1996.
- [3] Đặng Văn Đào, *Kỹ Thuật Điện*, NXB Giáo dục 2004.
- [4] Nguyễn Thế Đạt, *Giáo trình an toàn lao động*, NXB Giáo dục 2002.
- [5] Nguyễn Đình Thắng, *Giáo trình an toàn điện*, NXB Giáo dục 2002.

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Thực tập điện cơ bản

Mã môn học: 15

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết:...giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra:... giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học Thực tập Điện cơ bản được bố trí học sau các môn học chung và học trước các môn học chuyên môn nghề.
- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Trình bày được kiến thức cơ bản trong sử dụng dụng cụ đo lường ngành điện và các loại dụng cụ thợ điện.
- Có các kiến thức đo kiểm và vận hành công tơ điện, máy biến áp một pha, động cơ điện một pha, ba pha dân dụng và công nghiệp
- Có các kiến thức tính toán thiết kế, lắp đặt, sửa chữa, thi công các công trình điện, công trình chiếu sáng dân dụng và công nghiệp

2. Kỹ năng:

- Đo kiểm tra và vận hành công tơ điện, máy biến áp một pha, động cơ điện một pha, ba pha dân dụng và công nghiệp
- Tính toán thiết kế, lắp đặt, sửa chữa, thi công các công trình điện, công trình chiếu sáng dân dụng và công nghiệp

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và thực hiện công việc.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian		
			Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Bài 1: Nhập môn thực tập điện cơ bản	5		5	
2	Bài 2: Nối dây – làm khoen – hàn chì	10		10	
3	Bài 3: Các mạch chiếu sáng – Chuông điện – Công tơ điện	15		15	
4	Bài 4: Kiểm tra, vận hành các máy điện gia dụng	10		10	
5	Bài 5: Thiết kế thi công hệ thống điện nhà/dân dụng	20		20	
	Tổng	60		60	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Bài 1: Nhập môn thực tập điện cơ bản

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được kiến thức cơ bản trong An toàn điện trong xưởng thực tập và ngoài công trình
- Sử dụng dụng cụ đo lường ngành điện và các loại dụng cụ thợ điện

Nội dung:

- 1.1 Nội quy xưởng thực tập
- 1.2 Giới thiệu môn học thực tập điện cơ bản
- 1.3 An toàn điện trong xưởng thực tập và ngoài công trình
- 1.4 Phương pháp sử dụng đồ nghề, các dụng cụ đo ngành điện

Bài 2: Nối dây – làm khoen – hàn chì

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Thực hiện nối dây – làm khoen – hàn chì

Nội dung:

- 2.1 Giới thiệu các loại dây dẫn và cáp điện
- 2.2 Các phương pháp nối dây
 - 2.2.1 Dây đơn cứng
 - 2.2.2 Dây đơn mềm
 - 2.2.3 Dây đôi
 - 2.2.4 Nối thẳng
 - 2.2.5 Nối rẽ nhánh
 - 2.2.6 Nối khác loại
- 2.3 Phương pháp làm khoen, hàn chì

Bài 3: Các mạch chiếu sáng – chuông điện – công tơ điện

Thời gian: 15 giờ

Mục tiêu:

- Thực hiện các mạch chiếu sáng – chuông điện – công tơ điện

Nội dung:

- 3.1 Bố trí, lắp đặt khí cụ điện trên bảng điện
- 3.2 Mạch đèn nối tiếp, song song
- 3.3 Mạch đèn cầu thang
- 3.4 Mạch đèn sáng luân phiên
- 3.5 Mạch đèn nhà kho/hành lang
- 3.6 Mạch đèn huỳnh quang
- 3.7 Mạch chuông điện

3.8 Lắp đặt công tơ điện

3.9 Mạch điện tổng hợp

Bài 4: Kiểm tra, vận hành các máy điện gia dụng

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Kiểm tra, vận hành các máy điện gia dụng

Nội dung:

2.1 Kiểm tra, xác định đầu dây, vận hành động cơ bơm nước

2.2 Kiểm tra, xác định đầu dây, đấu dây vận hành động cơ không đồng bộ một pha, ba pha

2.3 Kiểm tra, xác định đầu dây, đấu dây vận hành quạt bàn, quạt trần

2.4 Kiểm tra, xác định đầu dây, đấu dây vận hành máy biến áp

Bài 5: Thiết kế thi công hệ thống điện nhà/dân dụng

Thời gian: 20 giờ

Mục tiêu:

- Thiết kế thi công hệ thống điện nhà/dân dụng

Nội dung:

5.1 Vẽ sơ đồ điện và dự trù vật tư cho một công trình điện nhà/dân dụng đường dây nổi

5.2 Phương pháp bố trí và đi dây cho một công trình điện nhà/dân dụng đường dây nổi

5.3 Kỹ thuật cắt ghép nẹp nhựa; cắt, uốn, lắp đặt nẹp, ống nhựa, máng sắt và đi đường dây nổi trong ống/nẹp/máng

5.4 Vẽ sơ đồ điện và dự trù vật tư cho một công trình điện nhà/dân dụng đường dây âm tường

5.5 Phương pháp bố trí và đi dây cho một công trình điện nhà/dân dụng đường dây âm tường

5.6 Kỹ thuật cắt, ghép, uốn ống nhựa, lắp đặt ống nhựa, hộp nối và ngõ ra cho đường dây âm tường

5.7 Phương pháp bấm dây, kiểm tra, bố trí và đi đường dây tín hiệu (cáp TV, internet, cáp viễn thông) âm tường

5.8 Bài tập tổng hợp

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

- Vật liệu: Dây dẫn, công tơ 1 pha, công tơ 3 pha và vật tư phục vụ cho các bài thực hành.
- Dụng cụ và trang thiết bị: Máy biến áp; Máy chiếu; Nguồn điện xoay chiều 1 pha, mỏ hàn, cưa; VOM, ampe kìm, thùng dụng cụ cầm tay nghề điện dân dụng...
- Nguồn lực: Xưởng thực tập điện cơ bản

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- a. Kiến thức:

- Các mạch chiếu sáng – chuông điện – công tơ điện
- Kiểm tra, vận hành các máy điện gia dụng
- Thiết kế thi công hệ thống điện nhà/dân dụng

b. Kỹ năng:

- Thực hiện các mạch chiếu sáng – chuông điện – công tơ điện
- Kiểm tra, vận hành các máy điện gia dụng
- Thiết kế thi công hệ thống điện nhà/dân dụng

c. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Tập trung, nghiêm túc trong học tập để tiếp thu các kiến thức mới
- Trung thực trong kiểm tra
- Kiên trì, cẩn thận và nghiêm túc trong công việc luôn luôn tuân thủ các biện pháp an toàn

2. Phương pháp:

Dựa vào sản phẩm của học viên, đánh giá theo các tiêu chí:

- Hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn sửa chữa
- Thời gian thực hiện
- Thẩm mỹ
- Thái độ thực hiện và bảo quản dụng cụ, thiết bị

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên bố trí thời gian hướng dẫn bài thực hành hợp lý mang tính minh họa để sinh viên hiểu bài sâu hơn.
- Nên phân tích các hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Thực hiện các mạch chiếu sáng – chuông điện – công tơ điện
- Kiểm tra, vận hành các máy điện gia dụng
- Thiết kế thi công hệ thống điện nhà/dân dụng

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Bùi Văn Hồng - ***Giáo trình thực tập điện cơ bản*** - Đại học quốc gia TP HCM, 2009
- [2]. Trần Duy Phụng - ***Hướng dẫn thực hành thiết kế lắp đặt mạng điện nhà*** - Nhà xuất bản Đà Nẵng, 2010

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Máy điện

Mã môn học: 16

Thời gian thực hiện môn học: 45 giờ (Lý thuyết: 43 giờ; Bài tập: 0 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: môn học máy điện được bố trí học sau các môn học chung và các môn học cơ sở.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính và ứng dụng của các loại máy điện thông dụng.

2. Kỹ năng:

- Tính toán được các thông số điện cơ bản của các loại máy điện thông dụng.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Sinh viên nghiêm túc, tích cực tham gia đóng góp xây dựng bài trên lớp. Tự giác tìm hiểu bài trước khi đến lớp.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian			Ghi chú
			Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra	
1	Chương 1: Máy biến áp	12	12		1	
2	Chương 2: Máy điện không đồng bộ	14	13			
3	Chương 3: Máy điện đồng bộ	9	9		1	
4	Chương 4: Máy điện một chiều	10	9			
	Tổng	45	43		2	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Chương 1: Máy biến áp

Thời gian: 12 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính và ứng dụng của máy biến áp.
- Tính toán được các thông số điện cơ bản của máy biến áp

Nội dung:

- 1.1 Khái niệm chung
- 1.2 Cấu tạo
- 1.3 Nguyên lý làm việc của máy biến áp
- 1.4 Mạch điện tương đương của máy biến áp

- 1.5 Chế độ không tải
- 1.6 Chế độ ngắn mạch
- 1.7 Chế độ có tải
- 1.8 Máy biến áp ba pha
- 1.9 Máy biến áp làm việc song song
- 1.10 Máy biến áp đặc biệt

Chương 2: Máy điện không đồng bộ

Thời gian: 14 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính và ứng dụng của máy điện không đồng bộ.
- Tính toán được các thông số điện cơ bản của máy điện không đồng bộ.

Nội dung:

- 2.1 Khái niệm chung
- 2.2 Cấu tạo
- 2.3 Từ trường trong động cơ không đồng bộ ba pha.
- 2.4 Nguyên lý làm việc của động cơ không đồng bộ.
- 2.5 Mạch điện tương đương của động cơ không đồng bộ
- 2.6 Công suất của động cơ không đồng bộ
- 2.7 Momen quay của động cơ không đồng bộ
- 2.8 Mở máy động cơ không đồng bộ ba pha
- 2.9 Điều chỉnh tốc độ động cơ không đồng bộ
- 2.10 Động cơ không đồng bộ một pha
- 2.11 Các đặc tuyến động cơ không đồng bộ

Chương 3: Máy điện đồng bộ

Thời gian: 9 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính và ứng dụng của máy điện đồng bộ.
- Tính toán được các thông số điện cơ bản của máy điện đồng bộ.

Nội dung:

- 3.1 Khái niệm chung
- 3.2 Cấu tạo
- 3.3 Nguyên lý làm việc của máy phát điện đồng bộ
- 3.4 Phản ứng phản ứng trong máy phát điện đồng bộ
- 3.5 Phương trình điện áp của máy phát điện đồng bộ
- 3.6 Công suất của máy phát điện đồng bộ
- 3.7 Đặc tuyến ngoài và đặc tuyến điều chỉnh của máy phát điện đồng bộ
- 3.8 Máy phát điện đồng bộ làm việc song song
- 3.9 Động cơ đồng bộ

Chương 4: Máy điện một chiều

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính và ứng dụng của máy điện một chiều.
- Tính toán được các thông số điện cơ bản của máy điện một chiều.

Nội dung:

- 4.1 Khái niệm chung
- 4.2 Cấu tạo
- 4.3 Nguyên lý làm việc của máy phát điện và động cơ điện một chiều
- 4.4 Phản ứng phản ứng trong máy điện một chiều
- 4.5 Sức điện động phản ứng của máy điện một chiều
- 4.6 Công suất và momen điện từ của máy điện một chiều
- 4.7 Máy phát điện một chiều
- 4.8 Động cơ điện một chiều (tập trung)

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:
2. Trang thiết bị máy móc:
 - PC, Phần mềm chuyên dùng.
 - Projector, Overhead.
 - Máy chiếu vật thể ba chiều.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
 - Các mô hình máy điện.
 - Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- a. Kiến thức:
 - Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc tính và ứng dụng của máy điện.
- b. Kỹ năng:
 - Tính toán được các thông số điện cơ bản của máy điện.
- c. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Tập trung, nghiêm túc trong học tập để tiếp thu các kiến thức về máy biến áp
 - Trung thực trong kiểm tra

2. Phương pháp:

Dựa vào sản phẩm của học viên, đánh giá theo các tiêu chí:

- Hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn sửa chữa
- Thời gian thực hiện
- Thẩm mỹ
- Thái độ thực hiện và bảo quản dụng cụ, thiết bị.

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Nên bố trí thời gian giải bài tập hợp lý mang tính họa để sinh viên hiểu bài sâu hơn.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện
- Các đặc tính, các đại lượng định mức, các tổn hao và năng lượng của máy điện

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Đặng Văn Đào, Trần Khánh Hà, Nguyễn Hồng Thanh – Máy điện – Nhà xuất bản Giáo Dục 2008.
- [2]. Nguyễn Trọng Thắng, Ngô Quang Hà – Máy điện I,II – NXB Giáo dục, 2005
- [3]. Nguyễn Trọng Thắng, Nguyễn Thế Kiệt – Công nghệ chế tạo và tính toán sửa chữa Máy điện , NXB Giáo dục, 1995

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: PLC

Mã môn học: 17

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học chuyên ngành được bố trí ở học kỳ 3, trước khi học Module này sinh viên phải học xong các môn học Kỹ thuật số, VXL.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học chuyên ngành để học các môn sau như TTPLC, TĐH quá trình công nghệ.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Giải thích được nguyên lý hoạt động hệ thống điều khiển PLC, lập trình, nạp chương trình vào PLC điều khiển hệ thống đơn giản.
- Kỹ năng: Phân tích và tổng hợp được mạch điều khiển PLC, rèn luyện tính cẩn thận, kiên nhẫn, chính xác. Lập trình được chương trình điều khiển động cơ, băng tải, đèn giao thông, chuông đổ vui,...
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Giao tiếp được hệ thống điều khiển PLC, khắc phục sự cố, sửa chữa được các hư hỏng.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: Giới thiệu về PLC	6	6		
	1.3 Cấu trúc PLC				
	1.4 Các thành phần cơ bản				
	1.5 Giao tiếp PLC				
	Chương 2: Các ngôn ngữ và phương pháp lập trình PLC	11	10		1
	2.4 Các ngôn ngữ lập trình PLC				
2	2.5 Tập lệnh	13	12		1
	Chương 3: Kỹ thuật lập trình và ứng dụng PLC trong điều khiển				
	3.1. Chương trình con				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	3.2. Các lỗi thường gặp 3.3 Lập trình ứng dụng				
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Giới thiệu về PLC

Thời gian: 6 giờ

1.1 Cấu tạo PLC

1.2 Các thành phần cơ bản

1.2.1 Cảm biến

1.2.2 Bộ chấp hành

1.2.3 Cấu hình cứng

1.2.4 Cấu trúc bộ nhớ và cách phân chia bộ nhớ

1.2.5 Vùng dữ liệu và vùng đối tượng

1.2.6 Cổng vào ra mở rộng

1.2.7 Cấu trúc chương trình và cách thực hiện chương trình của PLC.

1.2.8 Phép toán logic: NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXCLUSIVE-OR

1.2.9 Tổ hợp các phép toán

1.3 Giao tiếp PLC

Chương 2: Các ngôn ngữ và phương pháp lập trình PLC

Thời gian: 11 giờ

2.1 Ngôn ngữ lập trình trên PLC

2.1.1 Phân loại

2.1.2 Phương pháp lập trình trên PLC

2.1.3 Cú pháp lệnh

2.1.4 Toán hạng và giới hạn cho phép

2.2 Tập các lệnh

Chương 3: Kỹ thuật lập trình và ứng dụng PLC trong điều khiển

Thời gian: 13 giờ

3.1. Chương trình con

3.1.1 Các hàm biến đổi dữ liệu

3.1.2 Xây dựng cấu trúc vòng lặp

3.2. Các lỗi thường gặp trong lập trình

3.3. Ứng dụng

3.3.1. Chương trình điều khiển động cơ tuần tự

3.3.2. Chương trình điều khiển đèn giao thông

3.3.3. Chương trình máy đóng gói sản phẩm

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học lý thuyết đủ điều kiện GD
2. Trang thiết bị máy móc: Hệ thống âm thanh, máy chiếu
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: 80%
 - Kỹ năng: 10%
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm: 10%
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy
 - Đối với người học: Có tin thần học tập, làm bài tập ở nhà, tham khảo TL
3. Những trọng tâm cần chú ý: lập trình ứng dụng
4. Tài liệu tham khảo:
 - **Sách, giáo trình chính**
 - [1]. Giáo trình Điều khiển công nghiệp, ĐH Công nghiệp TP.HCM
 - **Tài liệu tham khảo**
 - [1]. Tự động hóa với Simatic S7-200, Trung tâm Hợp tác Đào tạo, ĐH Bách Khoa Hà Nội.
 - [2]. Omron, Technical Training Course.
 - [3]. LG Programmable Controller Master- Kseries, LG Industry Systems..
5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: THỰC TẬP PLC

Mã môn học: 18

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết: giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra: giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học chuyên ngành được bố trí ở học kỳ 4, trước khi học module này sinh viên phải học xong môn học TT vi xử lý, PLC.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học nền tảng để học các môn sau như TĐH qtr công nghệ.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Đọc và hiểu được chức năng sơ đồ chương trình, tập lệnh, biết cách lập trình, nạp chương trình điều khiển hệ thống PLC
- Kỹ năng: Thực hành viết chương trình, nạp chương trình, giao tiếp thiết bị ngoại vi. Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng đơn giản trong các mạch dùng PLC.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Khắc phục sửa chữa được các sự cố, hỏng hóc đơn giản, lắp ráp lập trình điều khiển được các HT PLC cơ bản.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Bài 1: Hướng dẫn sử dụng phần mềm lập trình PLC 1.1 Siemens 1.2 OMRON 1.3 Mitsubishi	5		5	
2	Bài 2: PLC điều khiển thiết bị 2.1 Điều khiển motor 2.2 Điều khiển đèn giao thông 2.3 Điều khiển chuông đổ vui Bài 3: PLC điều khiển hệ thống tuần tự	15		15	

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	I.1 Điều khiển hệ thống động cơ chạy tuần tự	20		20	
	I.2 Điều khiển băng chuyền				
	Bài 4: PLC điều khiển hệ thống sản xuất linh hoạt.	20		20	
	4.1 Điều khiển hệ thống tự động				
	4.2 Điều khiển hệ thống khí nén				
Tổng cộng		60		60	

2. Nội dung chi tiết:

Bài 1: Hướng dẫn sử dụng phần mềm lập trình PLC

Thời gian: 5 giờ

1.1 Siemens

1.2 OMRON

1.3 Mitsubishi

- Khởi động chương trình lập trình.
- Viết chương trình (theo mẫu).
- Biên dịch và sửa lỗi cú pháp của chương trình.
- Mô phỏng lập trình trên Proteus.
- Chạy thử chương trình vừa viết.
- Hiệu chỉnh lại các lỗi trong chương trình vừa chạy thử.
- Tiến hành mô phỏng lại và sửa cho đến khi đạt yêu cầu.
- Sinh viên lưu kết quả và viết báo cáo

Bài 2: PLC trong hệ thống điều khiển thiết bị

Thời gian: 15 giờ

2.1 Điều khiển motor

2.2 Điều khiển đèn giao thông

2.3 Điều khiển chuông đồ vui

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật.
- Viết chương trình.
- Biên dịch và nạp chương trình xuống PLC
- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài.

- Sửa lỗi.

Bài 3: PLC trong hệ thống điều khiển tuần tự

Thời gian: 20 giờ

3.1 .Điều khiển hệ thống động cơ chạy tuần tự

3.2 Điều khiển băng chuyền

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật.
- Viết chương trình.
- Biên dịch và nạp chương trình xuống PLC
- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài.
- Sửa lỗi.

Bài 4: PLC trong hệ thống sản xuất linh hoạt

Thời gian: 20 giờ

4.1 Điều khiển hệ thống tự động

4.2 Điều khiển hệ thống khí nén

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật.
- Viết chương trình.
- Biên dịch và nạp chương trình xuống PLC
- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài.
- Sửa lỗi.

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học thực hành đủ điều kiện Thực tập
2. Trang thiết bị máy móc: Bộ TN PLC, máy Vi tính có chứa phần mềm.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: dây kết nối
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức:80%
- Kỹ năng:10%
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:10%

2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy, kinh nghiệm
- Đối với người học: Có tin thần học tập, tham khảo TL, nhiệt tình thực tập

3. Những trọng tâm cần chú ý: Điều khiển tuần tự

4. Tài liệu tham khảo:

- **Sách, giáo trình chính**

[1]- Giáo trình Thực tập PLC – Khoa Điện Điện tử, trường CĐKT Lý Tự Trọng Tp.HCM.

- **Tài liệu tham khảo**

[1]. Lê Hoài Quốc, chung Tấn Lâm – PLC trong điều khiển các quá trình công nghệ - Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh – 2009

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Trang bị điện

Mã môn học: 19

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ (Lý thuyết: 28 giờ; Bài tập: 0 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: môn học này cần phải học sau khi đã học xong các môn học khí cụ điện, máy điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Đọc và phân tích được sơ đồ điều khiển cơ bản của động cơ không đồng bộ ba pha, động cơ điện một chiều.

2. Kỹ năng:

- Thiết lập được mạch điện điều khiển cơ bản của động cơ không đồng bộ ba pha, động cơ điện một chiều;
- Tóm tắt được nguyên lý làm việc mạch điện điều khiển động cơ điện ba pha, động cơ điện một chiều dạng sơ đồ cây.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Sinh viên nghiêm túc, tích cực tham gia đóng góp xây dựng bài trên lớp. Tự giác tìm hiểu bài trước khi đến lớp.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán, thiết kế.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian			Ghi chú
			Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra	
1	Chương 1: Nguyên tắc điều khiển hệ thống truyền động điện	4	4			
2	Chương 2: Điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha	16	15		1	
3	Chương 3: Điều khiển động cơ điện một chiều	10	9		1	
	Tổng	30	28		2	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Chương 1: Nguyên tắc điều khiển hệ thống truyền động điện

Thời gian: 4 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được các nguyên tắc điều khiển hệ thống truyền động điện

Nội dung:

1.1 Nguyên tắc điều khiển hệ thống truyền động điện vòng hở

1.1.1 Khái niệm

1.1.2 Các nguyên tắc điều khiển hệ thống truyền động điện vòng hở

1.1.3 Ưu nhược điểm và phạm vi sử dụng

1.2 Nguyên tắc điều khiển hệ thống truyền động điện vòng kín có mạch phản hồi tín hiệu đầu ra

1.2.1 Đặc điểm, phân loại hệ thống truyền động điện vòng kín có phản hồi tín hiệu đầu ra

1.2.2 Khảo sát mạch tự động điều khiển truyền động điện vòng kín có mạch phản hồi tín hiệu đầu ra

Chương 2: Điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha

Thời gian: 16 giờ

Mục tiêu:

- Đọc và phân tích được sơ đồ điều khiển cơ bản của động cơ không đồng bộ ba pha.
- Thiết lập được mạch điện điều khiển cơ bản của động cơ không đồng bộ ba pha.
- Tóm tắt được nguyên lý làm việc mạch điện điều khiển động cơ điện ba pha, dạng sơ đồ cây.

Nội dung:

2.1 Điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha rotor lồng sóc

2.1.1 Mạch khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ ba pha

2.1.2 Mạch khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ ba pha có đảo chiều quay

2.1.3 Mạch khởi động gián tiếp động cơ không đồng bộ ba pha

2.1.4 Mạch điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha rotor lồng sóc dùng có chế độ hãm

2.1.5 Điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha rotor lồng sóc hai cấp tốc độ

2.1.6 Điều khiển động cơ ba pha dùng bộ biến tần

2.1.7 Điều khiển động cơ ba pha theo trình tự

2.2 Điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha rotor dây quấn

2.2.1 Mạch khởi động động cơ ba pha rotor dây quấn theo nguyên tắc thời gian

2.2.2 Mạch khởi động động cơ ba pha rotor dây quấn theo nguyên tắc dòng điện

2.2.3 Mạch khởi động, dùng có hãm ngược động cơ ba pha rotor dây quấn

2.2.4 Mạch khởi động, dùng có hãm động năng động cơ ba pha rotor dây quấn

Chương 3: Điều khiển động cơ điện một chiều *Thời gian: 10 giờ*

Mục tiêu:

- Đọc và phân tích được sơ đồ điều khiển cơ bản của động cơ điện một chiều
- Thiết lập được mạch điện điều khiển cơ bản của động cơ điện một chiều;
- Tóm tắt được nguyên lý làm việc mạch điện điều khiển động cơ điện một chiều dạng sơ đồ cây

Nội dung:

2.1 Mạch khởi động động cơ điện một chiều

2.1.1 Mạch khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều

2.1.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ điện một chiều

2.1.3 Mạch khởi động động cơ điện một chiều qua ba cấp điện trở phụ

2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều

2.2.1 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông

2.2.2 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi điện áp phản ứng

2.2.3 Mạch điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều bằng cách thay đổi từ thông và thay đổi điện áp đặt vào phản ứng

2.3 Mạch khởi động, dừng hãm động cơ điện một chiều

2.3.1 Mạch khởi động, dừng có hãm ngược động cơ điện một chiều

2.3.2 Mạch khởi động, dừng có hãm động năng động cơ điện một chiều

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Xưởng thực tập trang bị điện

2. Trang thiết bị máy móc:

- PC, Phần mềm chuyên dùng.
- Projector, Overhead.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:

- Các mô hình mô phỏng trang bị điện.
- Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết

4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

a. Kiến thức:

- Trình bày và phân tích sơ đồ điều khiển cơ bản của động cơ không đồng bộ ba pha, động cơ điện một chiều.

b. Kỹ năng:

- Thiết lập được mạch điện điều khiển cơ bản của động cơ không đồng bộ ba pha, động cơ điện một chiều;

- Tôm tắt được nguyên lý làm việc mạch điện điều khiển động cơ điện ba pha, động cơ điện một chiều dạng sơ đồ cây.

c. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Tập trung, nghiêm túc trong học tập để tiếp thu các kiến thức về trang bị điện
- Trung thực trong kiểm tra.

2. Phương pháp:

Có thể áp dụng hình thức kiểm tra viết hoặc kiểm tra trắc nghiệm.

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng nghề.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Nên sử dụng các mô hình, học cụ mô phỏng để minh họa cho nội dung giảng dạy

3. Những trọng tâm cần chú ý:

Các mạch khởi động, dừng máy động cơ rôto lồng sóc, rôto dây quấn, động cơ một chiều.

- Các phương pháp bảo vệ các loại sự cố.

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Nguyễn Ngọc Cẩn. Trang bị điện trong máy cắt gọt kim loại. Nhà xuất bản Đại học quốc gia Thành Phố Hồ Chí Minh. 2001
- [2]. Vũ Quang Hồi, Nguyễn Văn Chất, Nguyễn Thị Liên Anh. Trang bị điện – Điện tử máy công nghiệp dùng chung. Nhà xuất bản giáo dục. 2000
- [3]. Nguyễn Mạnh Tiến, Vũ Quang Hồi. Trang bị điện – Điện tử máy gia công kim loại. Nhà xuất bản Giáo Dục. 2001
- [4]. Vũ Quang Hồi. Trang bị điện – Điện tử công nghiệp. Nhà xuất bản giáo dục. 2000.
- [5]. Đỗ Xuân Tùng. Trang bị điện máy xây dựng. Nhà xuất bản xây dựng. 1998

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Thực tập trang bị điện.

Mã môn học: 20

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ (Lý thuyết: 0 giờ; Thực hành: 60 giờ; Kiểm tra: 0 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học Thực tập trang bị điện được bố trí học sau môn học Khí cụ điện, Trang bị điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Đọc và phân tích được sơ đồ điều khiển cơ bản của động cơ không đồng bộ ba pha.
- Có các kiến thức đo kiểm tra và vận hành mạch điện.
- Có các kiến thức tính toán thiết lập mạch điện theo yêu cầu.

2. Kỹ năng:

- Sử dụng thành thạo và bảo quản được các dụng cụ đồ nghề, các thiết bị kiểm tra, đo lường điện.
- Lắp ráp, sửa chữa được hư hỏng mạch điện điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha.
- Hình thành được ý thức tổ chức, kỷ luật, kỹ năng hợp tác trong làm việc trong nhóm, tác phong công nghiệp của một nhân viên kỹ thuật trong quá trình làm việc.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và thực hiện công việc.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian		
			Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Bài 1: Lắp mạch khởi động, dừng động cơ không đồng bộ ba pha	10		10	
2	Bài 2: Lắp mạch khởi động và đảo chiều quay động cơ không đồng bộ ba pha	10		10	
3	Bài 3: Lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình	10		10	
4	Bài 4: Lắp mạch điện mở máy động cơ không đồng bộ ba pha bằng đổi nối Y/ Δ	10		10	

5	Bài 5: Lắp mạch điện hãm động năng động cơ không đồng bộ ba pha	10		10	
6	Bài 6: Lắp mạch điện điều khiển hai động cơ làm việc theo trình tự	10		10	
	Tổng	60		60	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Bài 1: Lắp mạch khởi động, dừng động cơ không đồng bộ ba pha *Thời gian: 10 giờ*

Mục tiêu:

- Lắp mạch khởi động, dừng động cơ không đồng bộ ba pha
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

2.1 Công việc chuẩn bị

2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điện

1.4.1. Đấu dây và kiểm tra mạch động lực

1.4.2. Đấu dây và kiểm tra mạch điều khiển

2.3 Vận hành

2.4 Sửa chữa những hư hỏng ở mạch điện.

1.4.1 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch điều khiển

1.4.2 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch động lực

Bài 2: Lắp mạch khởi động và đảo chiều quay động cơ không đồng bộ ba pha

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Lắp mạch khởi động và đảo chiều quay động cơ không đồng bộ ba pha
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

2.1 Công việc chuẩn bị

2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điện

2.2.1 Đấu dây và kiểm tra mạch động lực

2.2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điều khiển

2.3 Vận hành

2.4 Sửa chữa những hư hỏng ở mạch điện.

2.4.1 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch điều khiển

2.4.2 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch động lực

Bài 3: Lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Lắp mạch điện tự động giới hạn hành trình
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 2.1 Công việc chuẩn bị
- 2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điện
 - 2.2.1 Đấu dây và kiểm tra mạch động lực
 - 2.2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điều khiển
- 2.3 Vận hành
- 2.4 Sửa chữa những hư hỏng ở mạch điện.
 - 3.4.1 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch điều khiển
 - 3.4.2 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch động lực

Bài 4: Lắp ráp mạch điện mở máy động cơ không đồng bộ ba pha bằng đổi nối Y/ Δ

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Lắp mạch điện mở máy động cơ không đồng bộ ba pha bằng đổi nối Y/ Δ
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 2.1 Công việc chuẩn bị
- 2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điện
 - 2.2.1 Đấu dây và kiểm tra mạch động lực
 - 2.2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điều khiển
- 2.3 Vận hành
- 2.4 Sửa chữa những hư hỏng ở mạch điện.
 - 4.4.1 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch điều khiển
 - 4.4.2 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch động lực

Bài 5: Lắp mạch điện hãm động năng động cơ không đồng bộ ba pha

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Lắp mạch điện hãm động năng động cơ không đồng bộ ba pha
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 2.1 Công việc chuẩn bị
- 2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điện
 - 2.2.1 Đấu dây và kiểm tra mạch động lực

2.2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điều khiển

2.3 Vận hành

2.4 Sửa chữa những hư hỏng ở mạch điện.

5.4.1 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch điều khiển

5.4.2 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch động lực

Bài 6: Lắp mạch điện điều khiển hai động cơ làm việc theo trình tự

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Lắp mạch điện điều khiển hai động cơ làm việc theo trình tự
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

2.1 Công việc chuẩn bị

2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điện

2.2.1 Đấu dây và kiểm tra mạch động lực

2.2.2 Đấu dây và kiểm tra mạch điều khiển

2.3 Vận hành

2.4 Sửa chữa những hư hỏng ở mạch điện.

6.4.1 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch điều khiển

6.4.2 Sửa chữa những hư hỏng trên mạch động lực

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

- Vật liệu: Dây dẫn, các vật tư phục vụ các bài thực tập.
- Dụng cụ và trang thiết bị: Tủ thực tập trang bị điện, động cơ; Nguồn điện xoay chiều 3 pha, VOM, ampe kìm, thùng dụng cụ cầm tay nghề điện dân dụng...
- Nguồn lực: Xưởng thực tập trang bị điện

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức:
 - Mạch điện điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha.
- Kỹ năng:
 - Lắp ráp, sửa chữa được hư hỏng mạch điện điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Tập trung, nghiêm túc trong học tập để tiếp thu các kiến thức mới
 - Trung thực trong kiểm tra

- Kiên trì, cẩn thận và nghiêm túc trong công việc luôn luôn tuân thủ các biện pháp an toàn

2. Phương pháp:

Dựa vào sản phẩm của học viên, đánh giá theo các tiêu chí:

- Hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn sửa chữa
- Thời gian thực hiện
- Thẩm mỹ
- Thái độ thực hiện và bảo quản dụng cụ, thiết bị

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên bố trí thời gian hướng dẫn bài thực hành hợp lý mang tính minh họa để sinh viên hiểu bài sâu hơn.
- Nên phân tích các hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Lắp ráp, sửa chữa được hư hỏng mạch điện điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha.

4. Tài liệu tham khảo:

- [7]. Bùi Hồng Quế, Lê Nho Khanh. Giáo trình Hướng dẫn thực hành Điện công nghiệp. Nhà xuất bản Xây dựng, 2002
- [8]. Bộ xây dựng. Giáo trình thực hành trang bị điện theo phương pháp mô đun. Nhà xuất bản xây dựng 2011.
- [9]. Trần Duy Phụng. Hướng dẫn thực hành lắp đặt Điện công nghiệp. Trung tâm KTTH hướng nghiệp – Dạy nghề Lê Thị Hồng Gấm 1998
- [10]. Giáo trình Điện công nghiệp – Khoa Điện - Điện tử, Trường CDKT Lý Tự Trọng

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Điện tử công suất

Mã môn học: 21

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là một trong các môn học lý thuyết chuyên môn ngành nghề dành cho sinh viên ngành điện - điện tử

– Tính chất:

Là môn học bắt buộc dành cho sinh viên ngành điện - điện tử

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng

+ Sinh viên nắm được cấu trúc cơ bản, nguyên lý hoạt động, ứng dụng của các linh kiện điện tử công suất vào mạch điện tử.

+ Sinh viên hiểu và phân tích được các mạch công suất ứng dụng cơ bản

– Kỹ năng:

+ Biết được tên gọi chính xác các linh kiện điện tử công suất.

+ Biết được các ứng dụng cơ bản của các linh kiện công suất.

– Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: CC PHẦN TỬ BN DẪN CÔNG SUẤT 1. Diode công suất và ứng dụng 1.1. Tổng quan về Diode. 1.2 Diode công suất và ứng dụng 2. Transistor 2.1 Tổng quan về transistor 2.2 Transistor công suất và ứng dụng	8	8		
2					

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	3. SCR 3.1 Tổng quan về SCR 3.2 SCR công suất và ứng dụng 4. Triac 4.1 Tổng quan về Triac 4.2 Triac công suất và ứng dụng 5. MOSFET 5.1 Tổng quan về MOSFET 5.2 MOSFET công suất và ứng dụng Chương 2: MẠCH CHỈNH LƯU 1. Chỉnh lưu 1 pha 1.1. Chỉnh lưu bán kỳ công suất 1.2 Chỉnh lưu toàn kỳ công suất 2. Chỉnh lưu 3 pha 2.1. Chỉnh lưu hình tia 3 pha dùng diode 2.2 Chỉnh lưu cầu 3 pha Chương 3: MẠCH NGHỊCH LƯU 1. Nghịch lưu độc lập 1.1 Tổng quan 1.2 Nghịch lưu độc lập nguồn định 1.3 Nghịch lưu độc lập nguồn áp 1.4 Nghịch lưu cộng hưởng	9	8		1
	Chương 3: MẠCH NGHỊCH LƯU 1. Nghịch lưu độc lập 1.1 Tổng quan 1.2 Nghịch lưu độc lập nguồn định 1.3 Nghịch lưu độc lập nguồn áp 1.4 Nghịch lưu cộng hưởng	9	8		1

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	2. Các bộ biến đổi xung áp 2.1 Các bộ biến đổi xung áp xoay chiều 2.2 Các bộ biến đổi xung áp một chiều Chương 4: BIẾN TẦN 1. Biến tần gián tiếp 1.1 Biến tần nguồn định 1.2 Biến tần nguồn p 2. Biến tần trực tiếp 2.1 Nguyên lý biến tần trực tiếp 2.2 Nguyên lý xây dựng hệ thống điều khiển biến tần trực tiếp	4	4		
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: CÁC PHẦN TỬ BÁN DẪN CÔNG SUẤT

Thời gian: 8 giờ

a. Mục tiêu:

- Hiểu được cấu tạo của các linh kiện điện tử công suất
- Phân tích được hoạt động của từng loại linh kiện điện tử công suất và ứng dụng của chúng trong thực tế.

2. Nội dung chương:

2.1. Diode công suất và ứng dụng

2.1.1. Tổng quan về Diode.

- 2.1.1.1 Cấu tạo – ký hiệu – hoạt động.
- 2.1.1.2 Các thông số của Diode.
- 2.1.1.3 Đặc tính đóng ngắt của Diode

2.1.2 Diode công suất và ứng dụng

- 2.1.2.1 Đặc điểm Diode công suất
- 2.1.2.2 Ứng dụng.

2.2. Transistor

2.2.1 Tổng quan về Transistor.

- 2.2.1.1 Cấu tạo – ký hiệu – hoạt động.

- 2.2.1.2 Các thông số của Transistor .
- 2.2.1.3 Đặc tính đóng ngắt của Transistor
- 2.2.2 Transistor công suất và ứng dụng
 - 2.2.2.1 Đặc điểm Transistor công suất
 - 2.2.2.2 Ứng dụng.

2.3. SCR

- 2.3.1 Tổng quan về SCR.
 - 2.3.1.1 Cấu tạo – ký hiệu – hoạt động.
 - 2.3.1.2 Các thông số của SCR .
 - 2.3.1.3 Đặc tính đóng ngắt của SCR
- 2.3.2 SCR công suất và ứng dụng
 - 2.3.2.1 Đặc điểm SCR công suất lớn
 - 2.3.2.2 Ứng dụng.

2.4. TRIAC

- 2.4.1 Tổng quan về Triac .
 - 2.4.1.1 Cấu tạo – ký hiệu – hoạt động.
 - 2.4.1.2 Các thông số của Triac .
 - 2.4.1.3 Đặc tính đóng ngắt của Triac
- 2.4.2 Triac công suất và ứng dụng
 - 2.4.2.1 Đặc điểm TRIAC công suất lớn
 - 2.4.2.2 Ứng dụng.

2.5. MOSFET

- 2.5.1 Tổng quan về MOSFET.
 - 2.5.1.1 Cấu tạo – ký hiệu – hoạt động.
 - 2.5.1.2 Các thông số của MOSFET .
 - 2.5.1.3 Đặc tính đóng ngắt của MOSFET
- 2.5.2 MOSFET công suất và ứng dụng
 - 2.5.2.1 Đặc điểm MOSFET công suất lớn
 - 2.5.2.2 Ứng dụng

Chương 2: MẠCH CHỈNH LƯU

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên kiến thức về mạch chỉnh lưu 1 pha, 3 pha và ứng dụng của chng trong CN

Nội dung chương:

2.1. Chỉnh lưu 1 pha

- 2.1.1 Chỉnh lưu bán kỳ công suất .
 - 2.1.1.1 Sơ đồ mạch.
 - 2.1.1.2 Hoạt động – Các thông số của mạch.
 - 2.1.1.3 Chỉnh lưu bán kỳ công suất có điều khiển
 - 2.1.1.4 Ứng dụng
- 2.1.2 Chỉnh lưu toàn kỳ công suất
 - 2.1.2.1 Sơ đồ mạch.
 - 2.1.2.2 Hoạt động - Các thông số của mạch.
 - 2.1.2.3 Chỉnh lưu toàn kỳ công suất có điều khiển
 - 2.1.2.4 Ứng dụng

2.2. Chỉnh lưu 3 pha

- 2.2.1 Chỉnh lưu hình tia 3 pha dùng diode .
 - 2.2.1.1 Sơ đồ mạch.

- 2.2.1.2 Hoạt động – Các thông số của mạch.
- 2.2.1.3 Ứng dụng
- 2.2.2 Chỉnh lưu hình tia 3 pha dùng SCR .
 - 2.2.2.1 Sơ đồ mạch.
 - 2.2.2.2 Hoạt động – Các thông số của mạch.
 - 2.2.2.3 Ứng dụng
- 2.2.3 Chỉnh lưu cầu 3 pha dùng diode
 - 2.2.3.1 Sơ đồ mạch.
 - 2.2.3.2 Hoạt động - Các thông số của mạch.
 - 2.2.3.3 Ứng dụng
- 2.2.4 Chỉnh lưu cầu 3 pha dùng SCR
 - 2.2.4.1 Sơ đồ mạch.
 - 2.2.4.2 Hoạt động - Các thông số của mạch.
 - 2.2.4.3 Ứng dụng
- 2.2.5 Chỉnh lưu cầu 3 pha không đối xứng
 - 2.2.5.1 Sơ đồ mạch.
 - 2.2.5.2 Hoạt động - Các thông số của mạch.
 - 2.2.5.3 Ứng dụng

Chương 3: MẠCH NGHỊCH LƯU

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên kiến thức về mạch nghịch lưu, các bộ biến đổi xung áp và ứng dụng của chúng trong CN

Nội dung chương:

2.1 Nghịch lưu độc lập

- 2.1.1 Tổng quan .
- 2.1.2 Các dạng nghịch lưu độc lập.
- 2.1.3 Nguồn áp – nguồn dòng.
- 2.1.4 Nghịch lưu độc lập.
 - 2.1.4.1 Nghịch lưu độc lập nguồn dòng 1 pha.
 - 2.1.4.2 Nghịch lưu độc lập nguồn dòng 3 pha.
 - 2.1.4.3 Nghịch lưu độc lập nguồn áp 1 pha
 - 2.1.4.4 Nghịch lưu độc lập nguồn áp 3 pha
- 2.1.5 Nghịch lưu cộng hưởng
 - 2.1.5.1 Nghịch lưu cộng hưởng song song.
 - 2.1.5.2 Nghịch lưu cộng hưởng nguồn áp.

2.2 Các bộ biến đổi xung áp

- 2.2.1 Tổng quan
- 2.2.2 Các bộ biến đổi xung áp xoay chiều .
 - 2.2.2.1 Các sơ đồ Van.
 - 2.2.2.2 Xung áp xoay chiều 1 pha.
 - 2.2.2.3 Xung áp xoay chiều 3 pha
- 2.2.3 Các bộ biến đổi xung áp một chiều .
 - 2.2.3.1 Xung p một chiều nối tiếp
 - 2.2.3.2 Xung p một chiều song song

Chương 4 : BIẾN TẦN

Thời gian: 4 giờ

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên kiến thức về các loại biến tần và ứng dụng của chúng trong CN

Nội dung chương:

2.1 Biến tần gián tiếp

2.1.1 Các khái niệm cơ bản

2.1.2 Biến tần nguồn dòng

2.1.2.1 Sơ đồ mạch

2.1.2.2 Hoạt động

2.1.2.3 Ứng dụng

2.1.3 Biến tần nguồn áp

2.1.3.1 Sơ đồ mạch

2.1.3.2 Hoạt động

2.1.3.3 Ứng dụng

2.2 Biến tần trực tiếp

2.2.1 Nguyên lý biến tần trực tiếp

2.2.1.1 Sơ đồ mạch

2.2.1.2 Hoạt động

2.2.2 Nguyên lý xây dựng hệ thống điều khiển biến tần trực tiếp

2.2.2.1 Sơ đồ mạch

2.2.2.2 Hoạt động

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn:
2. Trang thiết bị máy móc:
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức:
 - Kỹ năng:
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy
 - Đối với người học: Có tin thần học tập, làm bài tập ở nhà, tham khảo TL
3. Những trọng tâm cần chú ý: lập trình ứng dụng
4. Tài liệu tham khảo:
[1]. Điện tử công suất – Lê Văn Doanh
5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: ĐIỆN TỬ TƯƠNG TỰ

Mã môn học: 22

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

– Vị trí:

Đây là một trong các môn học lý thuyết chuyên môn ngành nghề dành cho sinh viên ngành điện - điện tử

– Tính chất:

Là môn học bắt buộc dành cho sinh viên ngành điện - điện tử

II. Mục tiêu môn học:

– Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng

+ Nắm vững được lý thuyết về mạch khuếch đại Transistor.

+ Nắm vững được lý thuyết về khuếch đại thuật toán cũng như các ứng dụng của khuếch đại thuật toán, biết vận dụng để phân tích và thiết kế mạch.

– Kỹ năng:

+ Môn học cung cấp các kiến thức cơ sở về mạch khuếch đại Transistor, khuếch đại thuật toán cũng như các ứng dụng của khuếch đại thuật toán, mạch dao động sin, mạch biến đổi tần số, chuyển đổi A/D, D/A và mạch ứng dụng. Ngoài phần lý thuyết, môn học còn có phần bài tập. Người học nắm vững được nội dung môn học.

– Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: Mạch khuếch đại Tranzitor 1.1 Định nghĩa các chỉ tiêu và các tham số cơ bản của mạch khuếch	6	6		

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
2	đại 1.2 Phân cực và chế độ cấp nguồn một chiều 1.3 Hồi tiếp trong các tầng khuếch đại 1.4 Các sơ đồ cơ bản dùng Tranzito lưỡng cực (BJT) 1.5 Khuếch đại đảo pha 1.6 Các sơ đồ cơ bản dùng Tranzito trường (FET) 1.7 Phương pháp ghép các tầng khuếch đại 1.8 Một số mạch khuếch đại khác 1.9 Khuếch đại công suất Chương 2: Bộ khuếch đại thuật toán 2.1 Các tính chất chung của Bộ khuếch đại thuật toán 2.2 Mạch khuếch đại vi sai 2.3 Mạch khuếch đại dùng Bộ khuếch đại thuật toán 2.4 Các phương pháp chống trôi và bù điểm không 2.5 Mạch cộng 2.6 Mạch trừ 2.7 Mạch vi phân, mạch tích phân 2.8 Mạch tạo hàm logarit và lũy thừa 2.9 Mạch nhân tương tự 2.10 Mạch lọc tích cực	6	5		1
	Chương 3: Mạch tạo dao động điều hòa 3.1 Khái niệm 3.2 Điều kiện dao động và đặc điểm của mạch tạo dao động 3.3 Mạch tạo dao động sin ghép biến áp 3.4 Mạch dao động sin ba điểm	6	6		

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
4	3.5 Mạch tạo dao động sin ghép RC 3.6 Mạch dao động dùng thạch anh 3.7 Các mạch ứng dụng IC LM555 Chương 4: Các mạch biến đổi tần số 4.1 Khái niệm 4.2 Điều biên 4.3 Điều chế đơn biên 4.4 Điều tần và điều pha 4.5 Tách sóng điều biên 4.6 Tách sóng điều tần và điều pha 4.7 Trộn tần 4.8 Nhân chia tần số Chương 5: Mạch chuyển đổi A/D, D/A	6	5		1
5	5.1 Cơ sở lý luận 5.2 Các phương pháp chuyển đổi A/D 5.3 Các phương pháp chuyển đổi D/A 5.4 Chuyển đổi A/D, D/A phi tuyến	6	6		
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Mạch khuếch đại Tranzitor

Thời gian: 6 giờ

1. Mục đích:

- Trình bày đúng cấu tạo, kí hiệu quy ước và nguyên lý hoạt động của Transistor lưỡng cực.
- Trình bày đúng các đặc tuyến, thông số cơ bản của Transistor lưỡng cực.
- Trình bày đúng các kiểu mắc mạch, các đặc tính cơ bản của các kiểu mạch Transistor lưỡng cực.

Nội dung chương:

- 1.1 Định nghĩa các chỉ tiêu và các tham số cơ bản của mạch khuếch đại
- 1.2 Phân cực và chế độ cấp nguồn một chiều
- 1.3 Hồi tiếp trong các tầng khuếch đại
- 1.4 Các sơ đồ cơ bản dùng Tranzito lưỡng cực (BJT)
- 1.5 Khuếch đại đảo pha
- 1.6 Các sơ đồ cơ bản dùng Tranzito trường (FET)
- 1.7 Phương pháp ghép các tầng khuếch đại
- 1.8 Một số mạch khuếch đại khác
- 1.9 Khuếch đại công suất

Chương 2: Bộ khuếch đại thuật toán

Thời gian: 6 giờ

1. Mục đích:
 - Trình bày chính xác các khái niệm chung của mạch khuếch đại thuật toán
 - Trình bày chính xác sơ đồ mạch điện, tác dụng của các linh kiện và Ứng dụng của các mạch khuếch đại thuật toán
2. Nội dung chương:
 - 2.1 Các tính chất chung của Bộ khuếch đại thuật toán
 - 2.2 Mạch khuếch đại vi sai
 - 2.3 Mạch khuếch đại dùng Bộ khuếch đại thuật toán
 - 2.4 Các phương pháp chống trôi và bù điểm không
 - 2.5 Mạch cộng
 - 2.6 Mạch trừ
 - 2.7 Mạch vi phân, mạch tích phân
 - 2.8 Mạch tạo hàm logarit và lũy thừa
 - 2.9 Mạch nhân tương tự
 - 2.10 Mạch lọc tích cực

Chương 3: Mạch tạo dao động điều hòa

Thời gian: 6 giờ

1. Mục đích:
 - Giải thích được nguyên lý, điều kiện làm việc của các mạch dao động
2. Nội dung chương:
 - 2.1 Khái niệm
 - 2.2 Điều kiện dao động và đặc điểm của mạch tạo dao động
 - 2.3 Mạch tạo dao động sin ghép biến áp
 - 2.4 Mạch dao động sin ba điểm
 - 2.5 Mạch tạo dao động sin ghép RC
 - 2.6 Mạch dao động dùng thạch anh
 - 2.7 Các mạch ứng dụng IC LM555

Chương 4: Các mạch biến đổi tần số

Thời gian: 6 giờ

1. Mục đích:
 - Sinh viên nắm được nguyên lý mạch biến đổi tần số
 - Phân tích được nguyên lý hoạt động mạch biến đổi tần số
 - Sinh ứng dụng được mạch biến đổi tần số
2. Nội dung chương:
 - 2.1 Khái niệm
 - 2.2 Điều biên

- 2.3 Điều chế đơn biên
- 2.4 Điều tần và điều pha
- 2.5 Tách sóng điều biên
- 2.6 Tách sóng điều tần và điều pha
- 2.7 Trộn tần
- 2.8 Nhân chia tần số

Chương 5: Mạch chuyển đổi A/D, D/A

Thời gian: 6 giờ

1. Mục đích:
 - Sinh viên nắm được nguyên lý mạch biến đổi A/D, D/A
 - Phân tích được nguyên lý hoạt động mạch biến đổi A/D, D/A
 - Sinh ứng dụng được mạch biến đổi A/D, D/A
2. Nội dung chương:
 - 2.1 Cơ sở lý luận
 - 2.2 Các phương pháp chuyển đổi A/D
 - 2.3 Các phương pháp chuyển đổi D/A
 - 2.4 Chuyển đổi A/D, D/A phi tuyến

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:
Phòng học lý thuyết
2. Trang thiết bị máy móc:
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: Sau khi kết thúc môn học này, sinh viên có khả năng
 - + Nắm vững được lý thuyết về mạch khuếch đại Transistor.
 - + Nắm vững được lý thuyết về khuếch đại thuật toán cũng như các ứng dụng của khuếch đại thuật toán, biết vận dụng để phân tích và thiết kế mạch.
 - Kỹ năng:
 - + Môn học cung cấp các kiến thức cơ sở về mạch khuếch đại Transistor, khuếch đại thuật toán cũng như các ứng dụng của khuếch đại thuật toán, mạch dao động sin, mạch biến đổi tần số, chuyển đổi A/D, D/A và mạch ứng dụng. Ngoài phần lý thuyết, môn học còn có phần bài tập. Người học nắm vững được nội dung môn học.
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 Kiến thức thực tiễn và động lực học tập nghề nghiệp phát triển khả năng làm việc độc lập, sáng tạo
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: sinh viên các ngành học thuộc khoa CN Điện – Điện tử
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên:
Thực hiện bài giảng theo thứ tự chương trình
 - Đối với người học:
Sử dụng giáo trình chính : Nguyễn Trinh Đường, Điện tử tương tự , Nhà xuất bản giáo dục, 2006
3. Những trọng tâm cần chú ý:

4. Tài liệu tham khảo:

- **Sách, giáo trình chính**

[1]. Điện tử tương tự, Học viện công nghệ Bưu chính viễn thông, 2008

[2]. Nguyễn Trinh Đường, Điện tử tương tự , Nhà xuất bản giáo dục, 2006

- **Tài liệu tham khảo**

[1]. Giáo trình TT Kỹ thuật xung số, Khoa Điện-Điện tử CDKT Lý Tự Trọng, 2010.

[2]. Phạm Minh Hà, Kỹ thuật mạch điện tử, NXB Khoa học kỹ thuật, 2002

[3]. Đỗ Xuân Thụ, Kỹ thuật điện tử, NXB GD, 2002

[4]. Nguyễn Tấn Phước, Kỹ thuật xung, Nhà xuất bản TP Hồ Chí Minh, 2003

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Khí cụ điện

Mã môn học: 23

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ (Lý thuyết: 28 giờ; Bài tập: 0 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: môn học này cần phải học sau khi đã học xong các môn học An toàn điện, Mạch điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Nhận dạng và phân loại được các loại khí cụ điện. Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện thông dụng.

2. Kỹ năng:

- Tính toán, chọn được các loại khí cụ điện theo yêu cầu của phụ tải.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Sinh viên nghiêm túc, tích cực tham gia đóng góp xây dựng bài trên lớp. Tự giác tìm hiểu bài trước khi đến lớp.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán, lựa chọn.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian			Ghi chú
			Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra	
1	Chương 1: Lý thuyết cơ sở về khí cụ	4	4			
2	Chương 2: Khí cụ điện đóng cắt	4	4			
3	Chương 3: Khí cụ điện bảo vệ	8	7		1	
4	Chương 4: Khí cụ điện điều khiển	8	7		1	
5	Chương 5: Một số mạch ứng dụng	6	6			
	Tổng	30	28		2	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Chương 1: LÝ THUYẾT CƠ SỞ VỀ KHÍ CỤ ĐIỆN

Thời gian: 4 giờ

Mục tiêu:

- Nêu được khái niệm, công dụng, phân loại khí cụ điện
- Hiểu được cách tiếp xúc điện, cách tạo hồ quang điện và dập tắt hồ quang điện.
- Rèn luyện tính nghiêm túc trong học tập và trong thực hiện công việc.

Nội dung:

1.1 Phân loại và các yêu cầu cơ bản về khí cụ điện

- 1.1.1 Khái quát
- 1.1.2 Phân loại
- 1.1.3 Các yêu cầu cơ bản của khí cụ điện

1.2 Sự phát nóng khí cụ điện

- 1.2.1 Khái quát và đặc điểm
- 1.2.2 Sự phát nóng khí cụ điện
 - 1.2.2.1 Sự phát nóng của vật thể làm việc ở chế độ dài hạn
 - 1.2.2.2 Sự phát nóng của vật thể làm việc ở chế độ ngắn hạn
 - 1.2.2.3 Sự phát nóng của vật thể làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại

1.3 Tiếp xúc điện

- 1.3.1 Khái quát
- 1.3.2 Bề mặt tiếp xúc, điện trở tiếp xúc của tiếp điểm
- 1.3.3 Bề mặt tiếp xúc của tiếp điểm
- 1.3.4 Điện trở tiếp xúc của tiếp điểm
- 1.3.5 Yếu tố ảnh hưởng đến điện trở tiếp xúc và sự ăn mòn kim loại làm tiếp điểm

1.4 Hồ quang điện

- 1.4.1 Khái quát
- 1.4.2 Hồ quang điện
 - 1.4.2.1 Hồ quang điện một chiều
 - 1.4.2.2 Hồ quang điện xoay chiều
- 1.4.3 Quá trình phát sinh, tác hại và biện pháp dập tắt hồ quang

1.5 Cơ cấu điện từ và nam châm điện

- 1.5.1 Khái niệm chung
- 1.5.2 Mạch từ và các định luật về mạch từ
- 1.5.3 Tính toán mạch từ
 - 1.5.3.1 Mạch từ một chiều
 - 1.5.3.2 Mạch từ xoay chiều
- 1.5.4 Lực điện từ
 - 1.5.4.1 Lực điện từ nam châm điện một chiều
 - 1.5.4.2 Lực điện từ nam châm điện xoay chiều

Chương 2: KHÍ CỤ ĐIỆN ĐÓNG CẮT

Thời gian: 4 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện đóng cắt thường dùng trong công nghiệp và dân dụng.
- Sử dụng được thành thạo các loại khí cụ điện đóng cắt nói trên, đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị theo TCVN.
- Tính chọn được các loại khí cụ điện đóng cắt thông dụng theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Nội dung:

- 2.1 Công tắc**
 - 2.1.1 Cấu tạo
 - 2.1.2 Phân loại
 - 2.1.3 Thông số kỹ thuật
- 2.2 Nút nhấn**
 - 2.2.1 Cấu tạo
 - 2.2.2 Phân loại
 - 2.2.3 Thông số kỹ thuật
- 2.3 Cầu dao**
 - 2.3.1 Cấu tạo
 - 2.3.2 Phân loại
 - 2.3.3 Thông số kỹ thuật, lựa chọn
- 2.4 Áptômát**
 - 2.4.1 Cấu tạo
 - 2.4.2 Nguyên lý làm việc của áptômát
 - 2.4.3 Phân loại
 - 2.4.4 Thông số kỹ thuật, tính toán, lựa chọn
 - 2.4.5 Bài tập ứng dụng

Chương 3: KHÍ CỤ ĐIỆN BẢO VỆ

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện bảo vệ thường dùng trong công nghiệp và dân dụng.
- Sử dụng được thành thạo các loại khí cụ điện bảo vệ, đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị theo TCVN.
- Tính chọn được các loại khí cụ điện bảo vệ thông dụng theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Nội dung:

- 3.1 Cầu chì.**
 - 3.1.1 Cấu tạo
 - 3.1.2 Nguyên lý làm việc
 - 3.1.3 Phân loại
 - 3.1.4 Thông số kỹ thuật, lựa chọn
 - 3.1.5 Bài tập ứng dụng
- 3.2 Role điện từ**
 - 3.2.1 Cấu tạo
 - 3.2.2 Nguyên lý làm việc
 - 3.2.3 Phân loại
 - 3.2.4 Thông số kỹ thuật, lựa chọn
- 3.3 Role dòng điện**
 - 3.3.1 Cấu tạo
 - 3.3.2 Nguyên lý làm việc
 - 3.3.3 Thông số kỹ thuật, lựa chọn
- 3.4 Role điện áp**
 - 3.4.1 Cấu tạo Nguyên lý làm việc
 - 3.4.2 Thông số kỹ thuật, lựa chọn
- 3.5 Role nhiệt**

- 3.5.1 Phân loại
- 3.5.2 Cấu tạo
- 3.5.3 Nguyên lý làm việc
- 3.5.4 Thông số kỹ thuật, lựa chọn

3.6 Thiết bị chống dòng rò

- 3.6.1 Cấu tạo
- 3.6.2 Nguyên lý làm việc
- 3.6.3 Phân loại
- 3.6.4 Thông số kỹ thuật, lựa chọn

Chương 4: KHÍ CỤ ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện điều khiển thường dùng trong công nghiệp và dân dụng.
- Sử dụng được thành thạo các loại khí cụ điện điều khiển, đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị theo TCVN.
- Tính chọn được các loại khí cụ điện điều khiển thông dụng theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Nội dung:

4.1 Công tắc tơ

- 4.1.1 Cấu tạo
- 4.1.2 Nguyên lý làm việc
- 4.1.3 Phân loại
- 4.1.4 Thông số kỹ thuật, lựa chọn

4.2 Role trung gian

- 4.2.1 Cấu tạo
- 4.2.2 Nguyên lý làm việc
- 4.2.3 Thông số kỹ thuật, lựa chọn

4.3 Role tốc độ

- 4.3.1 Cấu tạo
- 4.3.2 Nguyên lý làm việc
- 4.3.3 Thông số kỹ thuật, lựa chọn

4.4 Role thời gian

- 4.4.1 Rơ le thời gian điện từ, con lắc
- 4.4.2 Rơ le thời gian điện tử
- 4.4.3 Thông số kỹ thuật, lựa chọn

Chương 5: MỘT SỐ MẠCH ỨNG DỤNG

Thời gian: 6 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được ứng dụng của các loại khí cụ điện thường dùng trong các mạch điện công nghiệp và dân dụng.
- Sử dụng được thành thạo các loại khí cụ điện, đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị theo TCVN.

- Tính chọn được các loại khí cụ điện thông dụng theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Nội dung:

5.1 Mạch khởi động động cơ không đồng bộ ba pha

5.2.1 Mạch khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ ba pha

5.1.1 Mạch khởi động Y/ Δ động cơ không đồng bộ ba pha

5.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay động cơ không đồng bộ ba pha

5.2.2 Mạch khởi động, đảo chiều quay gián tiếp động cơ không đồng bộ ba pha

5.2.3 Mạch khởi động, đảo chiều quay trực tiếp động cơ không đồng bộ ba pha

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

2. Trang thiết bị máy móc:

- PC, Phần mềm chuyên dùng.
- Projector, Overhead.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:

- Các mô hình mô phỏng trang bị điện.
- Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết

4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

a. Kiến thức:

- Công dụng, cấu tạo, nguyên lý, phạm vi sử dụng của các loại khí cụ điện.
- Phân tích, so sánh về tính năng của từng loại khí cụ điện.

b. Kỹ năng:

- Tính chọn khí cụ điện theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

c. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Tập trung, nghiêm túc trong học tập để tiếp thu các kiến thức về khí cụ điện
- Trung thực trong kiểm tra.

2. Phương pháp:

Có thể áp dụng hình thức kiểm tra viết hoặc kiểm tra trắc nghiệm.

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng nghề.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Nên sử dụng các mô hình, học cụ mô phỏng để minh họa cho nội dung giảng dạy

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Công dụng, cấu tạo, nguyên lý, phạm vi sử dụng của các loại khí cụ điện.
- Tính chọn khí cụ điện theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể.
- Phân tích, so sánh về tính năng của từng loại khí cụ điện.

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Nguyễn Xuân Phú, *Khí cụ Điện - Kết cấu, sử dụng và sửa chữa*, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật 2000.
- [2]. Nguyễn Xuân Phú, *Vật liệu điện*, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật 2000.
- [3]. Đặng Văn Đào, *Kỹ Thuật Điện*, NXB Giáo dục 2004.
- [4]. Nguyễn Xuân Phú, *Cung cấp điện*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2004.
- [5]. K.B. Raina, S.k.bhattacharya, Phạm Văn Niên (dịch), *Thiết kế điện và dự toán giá thành*, NXB Khoa và Học Kỹ Thuật 1996.
- [6]. Phạm Văn Chới, Bùi Tín Hữu, *Khí cụ điện*, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật 2000.
- [7]. TS. Hồ Xuân Thanh, Th.S Phạm Xuân Hồ – *Giáo trình Khí cụ điện* – NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, 2010.
- [8]. PGS.TS. Đào Hoa Việt – *Giáo trình Khí cụ điện* – NXB Giáo dục Việt Nam, 2009.

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Anh văn chuyên ngành

Mã môn học: 24

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 0 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Dành cho sinh viên năm thứ 2, sinh viên đã hoàn tất môn học anh văn 2
- Tính chất: Trang bị cho sinh viên các kỹ năng đọc, hiểu về các tài liệu tiếng anh chuyên ngành điện- điện tử

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Sử dụng nhiều từ vựng, các khái niệm, nguyên lý, ứng dụng bằng tiếng anh thuộc chuyên ngành điện- điện tử.
- Kỹ năng: Sinh viên có kiến thức đọc đúng, hiểu đúng các từ ngữ, thuật ngữ thuộc chuyên ngành điện- điện tử, sử dụng từ vựng chuyên ngành nói tiếng anh trong các tình huống thảo luận nhóm, phát biểu ý kiến. Nắm bắt nội dung chính của bài đọc hiệu quả và chính xác.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Sinh viên thực hiện đầy đủ yêu cầu môn học nâng cao nhận thức bản thân, tự học thêm và tham khảo các tài liệu liên quan.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	UNIT 1 Electrical Engineering 1. Reading passage 1 2. Reading passage 2 3. Reading passage 3 4. Grammar	4	4		
2	UNIT 2 Electronics In The Home 1. Tuning - in	6	6		

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
3	2. Reading <i>Electronics in the home</i>	4	4		
	3. Reading <i>Understanding diagrams</i>				
	4. Language study <i>Describing block diagrams and circuits</i>				
4	5. Speaking practice	2			2
	6. Writing <i>Describing diagrams</i>				
	7. Exercise				
5	UNIT 3	4	4		
	Computers				
	1. Tuning - in				
4	2. Language study <i>Describing purpose</i>	2			
	3. Word Study <i>Prefixes</i>				
	4. Technical reading <i>Combinational logic</i>				
5	Review	4	4		
	Midterm Test				
	UNIT 4				
5	Electrical & Protective Devices	5	5		
	1. Reading passage 1				
	2. Reading passage 2				
5	3. Reading passage 3	5	5		
	4. Grammar				
	UNIT 5				
	Electric Motor – DC Motors				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
6	1. Reading passage 1 2. Reading passage 2 3. Reading passage 3 4. Grammar UNIT 6 Transformers	5	5		
	1. Reading passage 1 2. Reading passage 2 3. Reading passage 3 4. Grammar				
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

UNIT 1

Electrical Engineering

Thời gian:...4..giờ

a. Mục tiêu: Sinh viên biết các từ vựng tiếng anh, các khái niệm về điện tích, dòng điện, các loại năng lượng tạo ra điện và cách đo điện.

b. Nội dung:

1. Reading passage 1
2. Reading passage 2
3. Reading passage 3
4. Grammar

UNIT 2

Electronics In The Home

Thời gian:...6..giờ

a. Mục tiêu: Sinh viên diễn tả bằng tiếng anh các thiết bị điện gia dụng, quá trình hình thành và phát triển thiết bị điện tử gia dụng, phân biệt và đọc được các loại biểu đồ điện, điện tử

b. Nội dung:

- 1.Tuning - in

2. Reading *Electronics in the home*
3. Reading *Understanding diagrams*
4. Language study *Describing block diagrams and circuits*
5. Speaking practice
6. Writing *Describing diagrams*
7. Exercise

UNIT 3

Thời gian:..4..giờ

Computers

a. Mục tiêu: Sinh viên diễn tả bằng tiếng anh cách sử dụng, những ứng dụng rộng rãi của máy vi tính, mô tả cấu trúc và chức năng của một hệ thống máy tính, nhận dạng các thiết bị điện tử thông qua chức năng của chúng, cách đọc IC các cổng logic...

b. Nội dung:

1. Tuning - in
2. Language study *Describing purpose*
3. Word Study *Prefixes*
4. Technical reading *Combinational logic*

Review Midterm Test

Thời gian:..2..giờ

UNIT 4

Thời gian:..4..giờ

Electrical & Protective Devices

a. Mục tiêu: Sinh viên biết diễn tả bằng tiếng anh về khái niệm, tính năng và cách sử dụng khí cụ điện như : Các loại CB, Contactor, Sensor, Inverter...

b. Nội dung:

1. Reading passage 1
2. Reading passage 2
3. Reading passage 3
4. Grammar

UNIT 5

Thời gian:..5..giờ

Electric Motor – DC Motors

a. Mục tiêu: Sinh viên biết mô tả bằng tiếng anh về cấu tạo, tính chất, hoạt động của một động cơ điện, động cơ DC

b. Nội dung:

1. Reading passage 1

2. Reading passage 2
3. Reading passage 3
4. Grammar

UNIT 6

Thời gian:...5..giờ

Transformers

a. Mục tiêu: Sinh viên hiểu mô tả bằng tiếng anh về khái niệm, cấu tạo, nguyên lý và các ứng dụng của biến áp.

b. Nội dung:

1. Reading passage 1
2. Reading passage 2
3. Reading passage 3
4. Grammar:

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Lớp học
2. Trang thiết bị máy móc: máy tính, máy chiếu...
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức: Sinh viên có khả năng đọc và hiểu các tài liệu tiếng anh cơ bản trong chuyên ngành điện- điện tử

- Kỹ năng: Sinh viên biết giao tiếp, đọc và hiểu đúng những mô tả công việc được yêu cầu khi sử dụng tài liệu chuyên ngành tiếng anh, các từ vựng chuyên ngành điện-điện tử.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Là một công nhân kỹ thuật tương lai có khả năng tự đáp ứng yêu cầu công việc, nâng cao trình độ chuyên môn, tư duy sáng tạo và có tác phong công nghiệp.

2. Phương pháp:

- Dự lớp : trên 70%.
- Thảo luận theo nhóm
- Tiểu luận : không
- Kiểm tra thường xuyên

- *Thi giữa môn học*
- *Thi kết thúc môn học*
- *Khác: theo yêu cầu của giảng viên*

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Đối với giáo viên, giảng viên: Có kiến thức vững về chuyên ngành, chuẩn bị đầy đủ giáo trình, giáo án, thiết bị dạy học, đặt ra các tình huống thực tế hướng dẫn sinh viên tham gia và giải quyết vấn đề.

- Đối với người học: Sinh viên phải đọc trước giáo trình theo yêu cầu của giáo viên, tìm đọc thêm các tài liệu liên quan ở thư viện hoặc trên mạng.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

4. Tài liệu tham khảo:

– Sách, giáo trình chính

[1] Giáo trình Anh Văn Chuyên Ngành, Khoa Điện, ĐH Công Nghiệp TP. HCM.

[2] Giáo trình Anh Văn Chuyên Ngành, Khoa Điện Tử, CĐKT Lý Tự Trọng TP. HCM

[3] Eric H. Glendinning, & John McEwan (1993). *English for Electronics*. Oxford: Oxford University Press.

– Tài liệu tham khảo

[1] A.J.Thomson – A.V.Martinet, A Practical English Grammar, Cambridge University Press, 1994

[2] Robert B. Hickey, PE, Electrical Construction Databook, National Electrical Code, 2002

[3] Thomas E. Kissell, Electrical Motor Control, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, ISBN 0-13-596172-6

[4] Dictionary: English – Vietnamese Scientific and Technical, Science and Technics Publishing House, 2006

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Vi xử lý

Mã môn học: 25

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học chuyên ngành được bố trí ở học kỳ 3, trước khi học Module này sinh viên phải học xong các môn học Kỹ thuật số, TT KTS.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học chuyên ngành để học các môn sau như PLC.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Giải thích được nguyên lý hoạt động hệ thống vi xử lý, lập trình, nạp chương trình vào IC điều khiển hệ thống đơn giản.
- Kỹ năng: Phân tích và tổng hợp được mạch điều khiển vi xử lý, rèn luyện tính cẩn thận, kiên nhẫn, chính xác. Lập trình được chương trình điều khiển đèn quảng cáo, chạy chữ, điều khiển bàn phím...
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Lắp ráp được hệ thống điều khiển vi xử lý, khắc phục sự cố, sửa chữa được các hư hỏng.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: Tổng quan về vi điều khiển 1.1 Vi xử lý – Vi điều khiển 1.2 Cấu trúc hệ thống	2	2		
	Chương 2: Tập lệnh Lệnh di chuyển dữ liệu 2.1 Lệnh luận lý 2.2 Lệnh xử lý số học	9	8		1

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
2	2.3Lệnh chuyển điều khiển	6	6		
	Chương 3: Các chức năng đặc biệt 3.1. Hoạt động của bộ định thời 3.2. Ngắt (Interrupt) Chương 4: Ứng dụng 4.4 Điều khiển bàn phím 4.5 Điều khiển Led đơn 4.6 Điều khiển động cơ 4.7 Điều khiển led 7 đoạn 4.8 Điều khiển led Matrix 4.9 Điều khiển LCD	13	12		1
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ BỘ VI ĐIỀU KHIỂN

Thời gian: 2 giờ

1.1. VI XỬ LÝ VÀ VI ĐIỀU KHIỂN

- 1.1.1. Khái niệm hệ thống vi xử lý
- 1.1.2. Khái niệm hệ thống vi điều khiển
- 1.1.3. So sánh Z80 và 8051

1.2. CẤU HÌNH HỆ THỐNG

- 1.2.1. Giới thiệu họ MCS51
- 1.2.2. Sơ lược về các chân của 8051
- 1.2.2. Tổ chức bộ nhớ
- 1.2.2. Các thanh ghi chức năng đặc biệt
- 1.2.2. Bộ nhớ ngoài
- 1.2.2. Kết nối ngoại vi

Chương 2: TẬP LỆNH

Thời gian: 8 giờ

2.1. LỆNH DI CHUYỂN DỮ LIỆU

- 2.1.1. Các chế độ đánh địa ch

- 2.1.1.1 Địa chỉ tức thời
 - 2.1.1.2 Địa chỉ thanh ghi
 - 2.1.1.3 Địa chỉ trực tiếp
 - 2.1.1.4 Địa chỉ gián tiếp
- 2.1.2. Di chuyển dữ liệu
 - 2.1.2.1 Di chuyển dữ liệu ngoài
 - 2.1.2.2 Di chuyển dữ liệu từ Rom nội
 - 2.1.2.3 Lệnh Push và Pop
 - 2.1.2.4 Trao đổi dữ liệu
- 2.2. LỆNH LUẬN LÝ
 - 2.2.1. Lệnh xử lý byte
 - 2.2.1.1 Lệnh ANL
 - 2.2.1.2 Lệnh ORL
 - 2.2.1.2 Lệnh XRL
 - 2.2.1.2 Lệnh CLR
 - 2.2.1.2 Lệnh CPL
 - 2.2.2. Lệnh xử lý bit
 - 2.2.2.1 Lệnh ANL
 - 2.2.2.2 Lệnh ORL
 - 2.2.2.3 Lệnh CPL
 - 2.2.2.4 Lệnh MOV
 - 2.2.2.5 Lệnh SETB
 - 2.2.3. Lệnh Xoay
 - 2.2.3.1 Lệnh RL
 - 2.2.3.2 Lệnh RR
 - 2.2.3.3 Lệnh RLC
 - 2.2.3.4 Lệnh RRC
 - 2.2.3.5 Lệnh SWAP
- 2.3. LỆNH XỬ LÝ SỐ H C
 - 2.3.1. Cờ
 - 2.3.2. Lệnh Tăng giảm
 - 2.3.2. Lệnh INC
 - 2.3.2. Lệnh DEC
 - 2.3.3. Lệnh cộng, trừ
 - 2.3.3.1 Lệnh ADD
 - 2.3.3.2 Lệnh SUBB
 - 2.3.4. Lệnh Nhân chia
 - 2.3.4.1 Lệnh MUL
 - 2.3.4.2 Lệnh DIV
 - 2.3.5. Lệnh DA
- 2.4. LỆNH CHUYỂN ĐIỀU KHIỂN
 - 2.4.1 Lệnh Nhảy
 - 2.4.1.1 Lệnh JMP bit
 - 2.4.1.2 Lệnh JMP byte
 - 2.4.2 Lệnh CALL và chương trình con
 - 2.4.2.1 Lệnh ACALL
 - 2.4.2.2 Lệnh LCALL

2.4.3 Lệnh Ngắt và Trở về

2.4.3.1 Lệnh RETI

Chương 3: CÁC CHỨC NĂNG ĐẶC BIỆT

Thời gian: 6 giờ

3.1. HOẠT ĐỘNG CỦA BỘ Đ NH THỜI

3.1.1. Thanh ghi chế độ TIMER (TMOD)

3.1.2. Thanh ghi điều khiển TIMER (TCON)

3.1.3. Các chế độ TIMER

3.1.4. Bắt đầu, dừng và điều khiển Timer

3.1.5. Khởi động và truy xuất các thanh ghi Timer

3.1.6. Ứng dụng Timer tạo xung

3.2. NGẮT (INTERRUPT)

3.2.1. Tổ chức ngắt

3.2.2. Xử lý ngắt

3.2.3. Thiết kế chương trình dùng các ngắt

3.2.4. Các ngắt của MCS51

3.2.5. Giảm độ thời gian khi xảy ra ngắt

3.2.6. Chương trình ứng dụng ngắt

Chương 4: ỨNG DỤNG

Thời gian: 12 giờ

4.1. BÀN PHÍM

4.1.1. Sơ đồ mạch bàn phím

4.1.2. Lập trình cho bàn phím

4.2. ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LED ĐƠN

4.2.1. Điều khiển LED đơn cơ bản

4.2.2. Điều khiển LED đơn sáng dần tắt dần

4.2.3. Điều khiển LED đơn theo bảng định sẵn

4.3. ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ

4.3.1 Điều khiển động cơ DC

4.3.1.1 Mạch khởi động trực tiếp

4.3.1.2. Mạch khởi động trực tiếp, có đảo chiều

4.3.2 Điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha

4.3.2.1 Mạch khởi động trực tiếp

4.3.2.2 Mạch thuận ngược

4.3.2.3 Mạch khởi động sao / tam giác

4.4. ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LED 7 ĐOẠN

4.4.1 Điều khiển từng LED riêng biệt

4.4.2 Điều khiển nhiều led theo kiểu

4.4.3 Điều khiển nhiều led theo kiểu quét

4.5. ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LED MA TRẬN

4.5.1 Sơ đồ Led ma trận 8x8

4.5.2 Nguyên tắc điều khiển Led ma trận

4.5.3 Điều khiển led ma trận 8x8

4.6. ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LCD

4.6.1 Nguyên tắc điều khiển LCD

4.6.2 Điều khiển LCD cụ thể

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học lý thuyết đủ điều kiện GD
2. Trang thiết bị máy móc: Hệ thống âm thanh, máy chiếu
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: 80%
 - Kỹ năng: 10%
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm: 10%
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy
 - Đối với người học: Có tinh thần học tập, làm bài tập ở nhà, tham khảo TL
3. Những trọng tâm cần chú ý: lập trình ứng dụng
4. Tài liệu tham khảo:

- **Sách, giáo trình chính**

[1]. Giáo trình Vi xử lý, Khoa điện – điện tử, Trường CDKT Lý Tự Trọng.

- **Tài liệu tham khảo**

[1]. Phạm Hữu Lộc, Phạm Quang Trí – Vi điều khiển MCS – Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh – 2009

[2]. Tống văn On – Họ vi điều khiển 8951 □ Nhà xuất bản KHKT Hà Nội – 1988.

[3]. Vương Khánh Hưng - Ứng dụng và lập trình với IC đơn phiên AT8951 – Nhà Xuất Bản Hồng Đức.

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Thực tập Vi xử lý

Mã môn học: 26

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết: giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra: giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học chuyên ngành được bố trí ở học kỳ 3, trước khi học module này sinh viên phải học xong môn học vi xử lý.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học nền tảng để học các môn sau như TTPLC.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Đọc và hiểu được chức năng sơ đồ chân, tập lệnh, biết cách lập trình, nạp chương trình điều khiển hệ thống VDK
- Kỹ năng: Thực hành viết chương trình, nạp chương trình, giao tiếp thiết bị ngoại vi. Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng đơn giản trong các mạch dùng Vi điều khiển.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Khắc phục sửa chữa được các sự cố, hỏng hóc đơn giản, lắp ráp lập trình được được các mạch VDK cơ bản.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Bài 1: Hướng dẫn sử dụng phần mềm lập trình VDK	3		3	
	1.1 Phần mềm Win8051				
	1.2 Phần mềm WLPro				
	Bài 2: Lập trình ứng dụng điều khiển bàn phím	5		5	
	Bài 3: Điều khiển động cơ – Led đơn				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
2	- Điều khiển động cơ - Điều khiển Led đơn Bài 4: Điều khiển Led 7 đoạn	15		15	
	4.1 Điều khiển hiển thị	20		20	
	4.2 Điều khiển nhập nháy				
	4.3 Điều khiển chạy				
	Bài 5: Điều khiển Led ma trix				
	5.1 Điều khiển hiển thị	10		10	
	5.2 Điều khiển nhập nháy				
	5.3 Điều khiển chạy chữ				
	Bài 6: Điều khiển LCD				
	6.1 Điều khiển hiển thị				
	6.2 Điều khiển nhập nháy	7		7	
	6.3 Điều khiển chạy chữ				
	Tổng cộng	60		60	

2. Nội dung chi tiết:

Bài 1: Hướng dẫn sử dụng phần mềm lập trình vi điều khiển

Thời gian: 3 giờ

1.1 Phần mềm Win8051

1.2 Phần mềm WlPro 2.2

1.1 Khởi động chương trình lập trình.

1.2 Viết chương trình (theo mẫu).

1.3 Biên dịch và sửa lỗi cú pháp của chương trình.

1.4 Mô phỏng lập trình trên Proteus.

1.5 Chạy thử chương trình vừa viết.

1.6 Hiệu chỉnh lại các lỗi trong chương trình vừa chạy thử.

1.7 Tiến hành mô phỏng lại và sửa cho đến khi đạt yêu cầu.

1.8 Sinh viên lưu kết quả và viết báo cáo

Bài 2: LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG BÀN PHÍM

Thời gian: 5 giờ

Các bước tiến hành:

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật
- Viết chương trình
- Mô phỏng chương trình trên máy tính
- Biên dịch và nạp chương trình cho IC
- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài

Bài 3: LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LED ĐƠN/ĐỘNG CƠ

Thời gian: 15 giờ

3.1. Điều khiển động cơ

3.2. Điều khiển Led đơn

Các bước tiến hành:

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật
- Viết chương trình
- Mô phỏng chương trình trên máy tính
- Biên dịch và nạp chương trình cho IC
- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài

Bài 4: LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LED 7 ĐOẠN.

Thời gian: 20 giờ

4.1. Điều khiển hiển thị

4.2. Điều khiển nhấp nháy

4.3. Điều khiển chạy

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật
- Viết chương trình
- Mô phỏng chương trình trên máy tính
- Biên dịch và nạp chương trình cho IC
- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài

Bài 5: LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LED MA TRẬN.

Thời gian: 10 giờ

5.1. Điều khiển hiển thị

5.2. Điều khiển nhấp nháy

5.3. Điều khiển chạy

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật
- Viết chương trình
- Mô phỏng chương trình trên máy tính
- Biên dịch và nạp chương trình cho IC

- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài

Bài 6: LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN LCD

Thời gian: 7 giờ

6.1. Điều khiển hiển thị

6.2. Điều khiển nhấp nháy

6.3. Điều khiển chạy

- Phân tích các yêu cầu của bài tập.
- Vẽ lưu đồ giải thuật
- Viết chương trình
- Mô phỏng chương trình trên máy tính
- Biên dịch và nạp chương trình cho IC
- Thực thi chương trình và kiểm tra theo yêu cầu của đề bài

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học thực hành đủ điều kiện Thực tập
2. Trang thiết bị máy móc: Bộ TN VĐK, máy Vi tính có chứa phần mềm.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: IC 89C51, dây Bus
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức:80%
 - Kỹ năng:10%
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:10%
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy, kinh nghiệm
 - Đối với người học: Có tin thần học tập, tham khảo TL, nhiệt tình thực tập
3. Những trọng tâm cần chú ý: Điều khiển Led đơn, Led 7 đoạn
4. Tài liệu tham khảo:
 - **Sách, giáo trình chính**
 - [3]. Giáo trình thực tập Vi xử lý, Khoa Điện-Điện Tử CĐKT Lý Tự Trọng TP.HCM, 2010
 - **Tài liệu tham khảo**
 - [1]. Giáo trình thực tập Vi điều khiển – Khoa Điện - Điện tử, trường ĐH Sư phạm kỹ thuật TP.HCM
 - [2]. Giáo trình thực tập Vi điều khiển – Khoa Điện - Điện tử, trường ĐH Công nghiệp TP.HCM
 - 5. Ghi chú và giải thích (nếu có):
 - 5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

Mã môn học: 27

Thời gian thực hiện môn học: 45 giờ; (Lý thuyết: 40 giờ; bài tập: 3; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

– Vị trí:

Điện Tử Công Nghiệp là môn học được bố trí vào năm thứ 4 của ngành công nghệ kỹ thuật điện-điện tử chuyên ngành Điện Tử Công Nghiệp, học sau các môn Điện Tử Căn Bản, Kỹ thuật Số, Điện tử Công Suất, Đo Lường Cảm Biến.

– Tính chất:

Người học sẽ được cung cấp nội dung khoa học cốt yếu và đặc tính kỹ thuật của những thiết bị điều khiển động cơ bước, động cơ không đồng bộ ba pha, động cơ servo, hiểu được hoạt động của máy công cụ CNC.

II. Mục tiêu môn học:

– Kiến thức:

- Phân tích, giải thích được nguyên lý làm việc các mạch điều khiển động cơ bước, điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha, điều khiển động cơ servo và các loại biến tần.
- Giải thích được hoạt động mạch điện của máy tiện CNC.
- Phân tích, giải thích các dạng hư hỏng của máy tiện CNC

– Kỹ năng:

- Xác định được các hư hỏng mạch điều khiển động cơ bước, điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha, điều khiển động cơ servo và các loại biến tần.
- Ứng dụng các mạch điều khiển động cơ bước, điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha, điều khiển động cơ servo và các loại biến tần vào thực tế .
- Phân tích và sửa chữa phần điện máy tiện CNC.
- Giải thích được chương trình bậc thang máy tiện CNC.

– Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Người học đưa ra các giải pháp thực hiện và hoàn thành với tinh thần trách nhiệm

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương I: ĐIỀU KHIỂN	8	8	1	

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
2	ĐỘNG CƠ BƯỚC 2.1. Tổng quan: 2.2 Động cơ bước nam châm vĩnh cửu 2.3 Động cơ bước biến từ 2.4 Động cơ bước lai 2.5 Mạch điều khiển động cơ bước Chương II: ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA 2.1. Tổng quan 2.2 Động cơ không đồng bộ 3 pha 2.3 Điều khiển tốc độ động cơ KĐB 3 Pha 2.4 Biến tần	6	5	1	
3	Chương III: ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ SERVO 2.1. Tổng quan: 2.2 Động cơ Servo DC 2.3 Động cơ Servo AC 2.4 Điều khiển tốc độ động cơ Servo	8	7	1	
4	2.5 Bộ điều khiển Panasonic Chương IV: CẤU TRÚC MÁY TIỆN CNC 2.1. Tổng quan: 2.2 Cấu tạo máy tiện CNC 2.3 Sơ đồ kết nối máy tiện CNC 2.4 Mạch cấp nguồn 2.5 Mạch giao tiếp với các thiết bị ngoại vi 2.6 Mạch kết nối với động cơ trục	7	6		1

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
5	chính 2.7 Mạch giao tiếp với động cơ Servo	8	8		
6	Chương V: HIỂN THỊ VÀ HOẠT ĐỘNG 2.1. Tổng quan: 2.2 Chức năng các phim nhân 2.3 Chức năng chẩn đoán 2.4 Các thông số cơ bản Chương VI: GIAO TIẾP GIỮA CNC VÀ PMC 2.1. Tổng quan: 2.2 PMC 2.3 Đặc điểm kỹ thuật 2.4 Các giao diện của PMC 2.5 Bảo dưỡng và xác định hư hỏng của PMC 2.6 Chương trình bậc thang	8	7		1
Tổng cộng		45	40	3	2

2. Nội dung chi tiết:

Chương I: ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BƯỚC

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ bước.

Phân loại, trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ bước nam châm vĩnh cửu

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ bước biến từ

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ bước lai

2. Nội dung chương:

2.1. Tổng quan:

2.2 Động cơ bước nam châm vĩnh cửu

2.3 Động cơ bước biến từ

2.4 Động cơ bước lai

2.5 Mạch điều khiển động cơ bước

Chương II: ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Vẽ và giải thích được sơ đồ khối điều khiển KĐB 3 pha

- Trình được nguyên lý làm việc hệ thống điều khiển có và không tiếp điểm động cơ KĐB 3 pha
- Giới thiệu hình dạng các loại biến tần OMRON, MITSUBISHI
- Hiểu được các thuật ngữ cài đặt biến tần
- Thiết lập được các thông số cài đặt biến tần
- Trình bày được các phương pháp điều khiển biến tần.

2. Nội dung chương:

- 2.1. Tổng quan:
- 2.2 Động cơ không đồng bộ 3 pha
- 2.3 Điều khiển tốc độ động cơ KĐB 3 Pha
- 2.4 Biến tần

Chương III: ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ SERVO

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo và phân tích được nguyên lý làm việc động cơ servo DC
- Trình bày được cấu tạo và phân tích được nguyên lý làm việc động cơ servo AC

2. Nội dung chương:

- 2.1. Tổng quan:
- 2.2 Động cơ Servo DC
- 2.3 Động cơ Servo AC
- 2.4 Điều khiển tốc độ động cơ Servo
- 2.5 Bộ điều khiển Panasonic

Chương IV: CẤU TRÚC MÁY TIỆN CNC

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Xác định được vị trí các thiết bị trong máy tiện EDU VR1.
- Đọc được các thông số của thiết bị.
- Vẽ và giải thích được sơ đồ khối máy tiện CNC
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1. Tổng quan:
- 2.2 Cấu tạo máy tiện CNC
- 2.3 Sơ đồ kết nối máy tiện CNC
- 2.4 Mạch cấp nguồn
- 2.5 Mạch giao tiếp với các thiết bị ngoại vi
- 2.6 Mạch kết nối với động cơ trục chính
- 2.7 Mạch giao tiếp với động cơ Servo

Chương V: HIỂN THỊ VÀ HOẠT ĐỘNG

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Hiểu được chức năng phím mềm
- Hiểu được các bước chuyển đổi giữa các giao diện trên màn hình
- Phân tích được các công dụng của các phím chức năng
- Phân tích được các công dụng của các phím mềm

2. Nội dung chương:

- 2.1. Tổng quan:

- 2.2 Chức năng các phim nhân
- 2.3 Chức năng chẩn đoán
- 2.4 Các thông số cơ bản

Chương VI: GIAO TIẾP GIỮA CNC VÀ PMC

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Vẽ và giải thích được cấu hình của khối PMC
- Hiểu được các tín hiệu giữa PMC và CNC; PMC và role; PMC và máy
- Hiểu và xác định được vị trí các tín hiệu giao tiếp của PMC.
- Hiểu và xác định được vị trí các tín hiệu giao tiếp của PMC với role.

2. Nội dung chương:

- 2.1. Tổng quan:
- 2.2 PMC
- 2.3 Đặc điểm kỹ thuật
- 2.4 Các giao diện của PMC
- 2.5 Bảo dưỡng và xác định hư hỏng của PMC
- 2.6 Chương trình bậc thang

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:
Phòng thực hành điện tử công nghiệp
2. Trang thiết bị máy móc:
Máy tiện CNC
Tủ điều khiển máy CNC
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
Máy dao động ký
Palme điện tử
Phôi nhựa
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: nguyên lý làm việc các mạch điều khiển động cơ bước, động cơ servo, biến tần, hoạt động của các mạch điện máy tiện CNC
 - Kỹ năng: Phân tích, giải thích được các hư hỏng
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
2. Phương pháp: Thuyết trình, làm việc nhóm

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: khoa công nghệ Điện- Điện Tử
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên:
Hướng dẫn người học đọc tài liệu, giải thích nguyên lý hoạt động các thiết bị. Hoạt động nhóm
 - Đối với người học:
Có ý thức tự học tốt, tích cực luyện tập bài tập
3. Những trọng tâm cần chú ý:
Hoạt động của động cơ Servo
PMC

4. Tài liệu tham khảo:

- **Sách, giáo trình chính:**

Giáo trình **Điện tử công nghiệp**, Khoa điện – điện tử, Trường CDKT Lý Tự Trọng.

- **Sách, tài liệu tham khảo:**

- Modern control technology - Christopher T. Kilian - West Publishing Company 1996
- FANUC Series Oi model D Maintenance Manual B-64305EN /03
- Modern industrial electronics – Timothy J.maloney
- Inverter 3G3JV User's manual - Omron
- Inverter FR-D700 instruction manual – Mitsubishi

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: THỰC TẬP ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

Mã môn học: 28

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Thực hành: 60 giờ; Kiểm tra: giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

– Vị trí:

Điện Tử Công Nghiệp là môn học được bố trí vào năm thứ 4 của ngành công nghệ kỹ thuật điện-điện tử chuyên ngành Điện Tử Công Nghiệp, học sau các môn Điện Tử Căn Bản, Kỹ thuật Số, Điện tử Công Suất, Đo Lường Cảm Biến, Điện tử công nghiệp.

– Tính chất:

Môn học thực tập điện tử công nghiệp giúp sinh viên hiểu được các chế độ làm việc của các linh kiện điện tử công suất. Lắp ráp được các mạch chỉnh lưu, điều áp, biến tần. Vận hành được máy công cụ CNC. Sửa chữa được các hư hỏng đơn giản

II. Mục tiêu môn học:

– Kiến thức:

Nhận dạng được các linh kiện điện tử : DIOT, SCR, DIAC, TRIAC, MOSFET

Hiểu được các chế độ làm việc của các linh kiện điện tử công suất.

Giải thích được nguyên lý làm việc của mạch chỉnh lưu, điều áp, biến tần, điều khiển động cơ bước, điều khiển động cơ servo.

Giải thích được hoạt động của máy tiện CNC.

– Kỹ năng:

Kiểm tra được các linh kiện DIOT, SCR, DIAC, TRIAC, MOSFET

Lắp ráp được các mạch chỉnh lưu, điều áp, biến tần, điều khiển động cơ bước, điều khiển động cơ servo.

Sử dụng được phần mềm mô phỏng Powersim

Vận hành được máy tiện CNC.

Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng đơn giản

– Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Người học đưa ra các giải pháp thực hiện và hoàn thành với tinh thần trách nhiệm

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Bài 1. CHỈNH LƯU THYRISTOR	5		5	
2	Bài 2. RÁP MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ MỘT CHIỀU	5		5	
3	Bài 3. ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU	5		5	
4	Bài 4. RÁP MẠCH GIAO TIẾP ĐÈN CÔNG SUẤT LỚN DÙNG MOC 3020	5		5	
5	Bài 5. BIẾN TẦN	5		5	
6	Bài 6. ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BƯỚC	5		5	
7	Bài 7. ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ SERVO	5		5	
8	Bài 8. RÁP MẠCH INVERTER 1 PHA	5		5	
9	Bài 9. CẤU TRÚC MÁY TIỆN EDU VR1	5		5	
10	Bài 10. KHỞI ĐỘNG MÁY TIỆN EDU VR1	5		5	
11	Bài 11. KHẢO SÁT SƠ ĐỒ ĐIỆN EDU VR1	5		5	
12	Bài 12. NHẬP CHƯƠNG TRÌNH TRÊN MÁY CNC	5		5	
Tổng cộng		60		60	

2. Nội dung chi tiết:

Bài 1. CHỈNH LƯU THYRISTOR

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Nhận dạng được SCR
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Lắp ráp được các mạch chỉnh lưu
- Sử dụng được phần mềm mô phỏng Powersim
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung:

- 2.1 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch chỉnh lưu thyristor 1 pha
- 2.2 Vẽ đồ thị mạch chỉnh lưu thyristor 1 pha
- 2.3 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch chỉnh lưu cầu thyristor 1 pha
- 2.4 Vẽ đồ thị mạch chỉnh lưu cầu thyristor 1 pha
- 2.5 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch chỉnh lưu thyristor 3 pha
- 2.6 Vẽ đồ thị mạch chỉnh lưu thyristor 3 pha
- 2.7 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch chỉnh lưu cầu thyristor 3 pha
- 2.8 Vẽ đồ thị mạch chỉnh lưu cầu thyristor 3 pha
- 2.9 Ráp mạch chỉnh lưu thyristor 3 pha

Bài 2. RÁP MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ MỘT CHIỀU Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Nhận dạng được MOSFET
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung:

- 2.1 ..Nghiên cứu sơ đồ nguyên lý
- 2.2 Làm mạch in
- 2.3 Kiểm tra linh kiện
- 2.4 Ráp linh kiện lên mạch in
- 2.5 Thử mạch

Bài 3. ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Nhận dạng được SCR, TRIAC
- Lắp ráp được các mạch điều áp
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Sử dụng được phần mềm mô phỏng Powersim
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha bằng thyristor
- 2.2 Vẽ đồ thị mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha bằng thyristor
- 2.3 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha bằng Triac
- 2.4 Vẽ đồ thị mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha bằng Triac
- 2.5 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha bằng thyristor
- 2.6 Vẽ đồ thị mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha bằng thyristor
- 2.7 Vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha bằng Triac
- 2.8 Vẽ đồ thị mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha bằng Triac
- 2.9 Ráp mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha
- 2.10 Ráp mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha

Bài 4. RÁP MẠCH GIAO TIẾP ĐỀN CÔNG SUẤT LỚN DÙNG MOC 3020

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Nhận dạng được SCR, TRIAC
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc

- Lắp ráp được mạch giao tiếp
 - Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng
2. Nội dung chương:

- 2.1 ...Nghiên cứu sơ đồ nguyên lý
- 2.2Làm mạch in
- 2.3Kiểm tra linh kiện
- 2.4Ráp linh kiện lên mạch in
- 2.5Thử mạch

Bài 5. BIẾN TẦN

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Lắp ráp được các mạch biến tần
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Sử dụng được phần mềm mô phỏng Powersim
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Vẽ mạch mạch biến tần bằng Mosfet theo sơ đồ
- 2.2 Vẽ đồ thị của mạch biến tần bằng Mosfet
- 2.3 Chỉnh tần số dao động của sóng mang Triangular là 180, quan sát dạng điện áp V₁
- 2.4 Tương tự, quan sát dạng điện áp V₃, V₅ và V₂, V₆, V₄.
- 2.5 Giải thích hoạt động của mạch
- 2.6 So sánh hoạt động của mạch với bảng mẫu
- 2.7 Quan sát các khối của bộ biến tần
- 2.8 Tên gọi và công dụng của các phím nhấn, đèn chỉ thị
- 2.9 Sơ đồ đấu dây
- 2.10 Trình tự cài đặt các thông số
- 2.11 Chỉnh các thông số

Bài 6. ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BƯỚC

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Lắp ráp được các mạch điều khiển động cơ bước
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Sơ đồ đấu dây mạch điều khiển động cơ bước
- 2.2 Phương pháp điều khiển động cơ bước
- 2.3 Điều khiển động cơ bước chạy thuận
- 2.4 Điều khiển động cơ bước chạy nghịch
- 2.5 Điều chỉnh tốc độ động cơ bước

Bài 7. ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ SERVO

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Giải thích được chức năng các phím nhấn
- Giải thích được chức năng các chân cắm

- Giải thích được các thông số
- Lắp ráp được mạch điều khiển động cơ servo.
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Sơ đồ đấu dây bộ điều khiển động cơ Servo
- 2.2 Sơ đồ chân cắm CN I/F
- 2.3 Sơ đồ chân cắm CN SIG
- 2.4 Chức năng các phím nhấn của bộ điều khiển động cơ Servo.
- 2.5 Các thông số của bộ điều khiển động cơ Servo.
- 2.6 Điều chỉnh tốc độ động cơ Sevo
- 2.7 Đảo chiều quay động cơ Servo.

Bài 8. RÁP MẠCH INVERTER 1 PHA

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Làm được mạch in
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

Nghiên cứu sơ đồ nguyên lý

- 2.1 Làm mạch in
- 2.2 Kiểm tra linh kiện
- 2.3 Ráp linh kiện lên mạch in
- 2.4 Thử mạch

Bài 9. CẤU TRÚC MÁY TIỆN EDU VR1

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Nhận dạng được các khối
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Thông số kỹ thuật máy
- 2.2 Mạch cấp, Đài dao
- 2.3 Truyền động trục chính, trục X, trục Z
- 2.4 Hệ thống khí nén, Hệ thống làm mát
- 2.5 Khối cấp nguồn
- 2.6 Khối điều khiển động cơ Servo
- 2.7 Khối điều khiển động cơ trục chính
- 2.8 Bộ điều khiển
- 2.9 Khối vào ra
- 2.10 Khối cảm biến dao
- 2.11 Khối cảm biến vị trí trục X, Z
- 2.12 Khối giao tiếp I/O
- 2.13 Khối tạo lỗi
- 2.14 Đèn chiếu sáng và đèn báo

Bài 10. KHỞI ĐỘNG MÁY TIỆN EDU VR1

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Vận hành được máy tiện CNC
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Đóng CB cấp nguồn 3 pha
- 2.2 Nhấn nút NC
- 2.3 Máy nạp dữ liệu
- 2.4 Thông báo của máy
- 2.5 Nhả nút dừng khẩn cấp ‘Emergency Stop’
- 2.6 Đặt máy về vị trí 0
- 2.7 Gá phôi
- 2.8 Offset dao trục Z
- 2.9 Offset dao trục X
- 2.10 Kiểm tra

Bài 11. KHẢO SÁT SƠ ĐỒ ĐIỆN EDU VR1

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Khảo sát sơ đồ bộ điều khiển.
- 2.2 Vẽ sơ đồ mạch động lực máy tiện EDU VR1.
- 2.3 Mạch điều khiển động cơ trục chính, làm mát.
- 2.4 Mạch cấp nguồn
- 2.5 Mạch giao tiếp với mạch chủ
- 2.6 Mạch điều khiển trục X
- 2.7 Mạch điều khiển trục Z
- 2.8 Mạch nhận tín hiệu vào
- 2.9 Mạch cảm biến vị trí 0, đóng mở cửa và đèn báo
- 2.10 Mạch xuất tín hiệu ra
- 2.11 Mạch cảm biến dao
- 2.12 Mạch báo lỗi

Bài 12. NHẬP CHƯƠNG TRÌNH TRÊN MÁY CNC

Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu:

- Vận hành được máy tiện CNC
- Hiểu được các chế độ làm việc
- Giải thích được nguyên lý làm việc
- Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng

2. Nội dung chương:

- 2.1 Khảo sát các phím nhấn
- 2.2 Khởi động chương trình Win NC

- 2.3 Đặt máy về vị trí không
- 2.4 Nhập chương trình
- 2.5 Offset dao
- 2.6 Chạy thử

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:
Phòng thực hành điện tử công nghiệp
2. Trang thiết bị máy móc:
Máy tiện CNC
Tủ điều khiển máy CNC
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
Máy dao động ký
Palme điện tử
Phôi nhựa
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: nguyên lý làm việc các mạch điều khiển động cơ bước, động cơ servo, biến tần, hoạt động của các mạch điện máy tiện CNC
 - Kỹ năng: Phân tích, giải thích được các hư hỏng
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
2. Phương pháp: Thuyết trình, làm việc nhóm

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: khoa công nghệ Điện- Điện Tử
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên:
Hướng dẫn người học đọc tài liệu, giải thích nguyên lý hoạt động các thiết bị. Hoạt động nhóm
 - Đối với người học:
Có ý thức tự học tốt, tích cực luyện tập bài tập
3. Những trọng tâm cần chú ý:
Hoạt động của động cơ Servo
PMC
4. Tài liệu tham khảo:
 - **Sách, giáo trình chính:**
Giáo trình **Điện tử công nghiệp**, Khoa điện – điện tử, Trường CDKT Lý Tự Trọng.
 - **Sách, tài liệu tham khảo:**
 - Modern control technology - Christopher T. Kilian - West Publishing Company 1996
 - FANUC Series Oi model D Maintenance Manual B-64305EN /03
 - Modern industrial electronics – Timothy J.maloney
 - Inverter 3G3JV User’s manual - Omron
 - Inverter FR-D700 instruction manual – Mitsubishi
5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Cung cấp điện

Mã môn học: 29

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ (Lý thuyết: 28 giờ; Bài tập: 0 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC:

- Vị trí: Môn học này phải học sau khi đã hoàn thành các môn học An toàn điện, Mạch điện, Máy điện và học song song Vẽ điện, Khí cụ điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên môn nghề, thuộc môn học đào tạo nghề bắt buộc

II. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

Sau khi học xong môn học này người học có năng lực:

1. Kiến thức:

- Đạt được các kiến thức cơ bản nhất về hệ thống điện - hệ thống cung cấp điện và các phần tử hệ thống, hiểu biết sâu sắc các kiến thức về tính toán phụ tải, tính toán tổn thất, lựa chọn các phần tử hệ thống

2. Kỹ năng:

- Tính toán được các dạng tổn thất xảy ra trong hệ thống cung cấp điện (như tổn thất điện áp, công suất, điện năng), đưa ra được các giải pháp khắc phục hiệu quả, kinh tế
- Tính toán và chọn được các loại dây dẫn, cáp điện, các thiết bị đóng cắt, bảo vệ cho các phụ tải công nghiệp, các công trình điện dân dụng
- Tham gia tính toán thiết kế được một phần hoặc toàn bộ một số hệ thống cung cấp điện quy mô vừa và nhỏ theo những yêu cầu kinh tế - kỹ thuật nhất định

3. Thái độ:

- Rèn luyện thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

III. NỘI DUNG MÔN HỌC:

1. Nội dung tổng quát và phân bố thời gian :

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Khái niệm chung về hệ thống cung cấp điện	4	4		
2	Chương 2: Tính toán phụ tải điện	2	2		1
3	Chương 3: Tính toán tổn thất trong hệ thống cung cấp điện	8	8		
4	Chương 4: Tính toán bù công suất kháng -	2	2		

	Nâng cao hệ số công suất				
5	Chương 5: Tính toán ngắn mạch trong hệ thống cung cấp điện	2	2		1
6	Chương 6: Tính toán và lựa chọn các phần tử hệ thống cung cấp điện	8	8		
7	Chương 7: Tính toán trạm	2	2		
8	Chương 8: Tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện	2	2		
	Tổng	30	28		2

* Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành và được tính vào giờ thực hành.

2. Nội dung:

Chương 1: Khái niệm chung về hệ thống cung cấp điện

Thời gian : 4 giờ

Mục tiêu:

- Phân tích được đặc điểm, các yêu cầu đối với nguồn năng lượng, nhà máy điện, mạng lưới điện, hộ tiêu thụ, hệ thống bảo vệ và trung tâm điều độ.
- Vận dụng đúng các yêu cầu và nội dung chủ yếu khi thiết kế hệ thống cung cấp điện.

Nội dung:

- 1.1 Khái niệm chung về hệ thống điện, hệ thống cung cấp điện
- 1.2 Các dạng nguồn điện – Các phần tử lưới điện
- 1.3 Phân loại lưới cung cấp điện, phụ tải điện, hộ tiêu thụ điện
- 1.4 Những đặc trưng cơ bản của hệ thống cung cấp điện và những yêu cầu cơ bản trong thiết kế cung cấp điện

Chương 2. Tính toán phụ tải

Thời gian : 2 giờ

Mục tiêu:

- Nhận thức chính xác về sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng từ đó phục vụ cho việc tiếp thu tốt những bài học tiếp theo.
- Phân tích các thông số kỹ thuật cần thiết trong một hệ thống điện.
- Vận dụng phù hợp các phương pháp tính toán phụ tải, vẽ được đồ thị phụ tải, tâm phụ tải.
- Chọn được phương án cung cấp điện phù hợp với tình hình thực tế, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật.

Nội dung:

- 2.1 Khái niệm phụ tải và đồ thị phụ tải
- 2.2 Các chế độ làm việc của phụ tải
- 2.3 Các phương pháp xây dựng đồ thị phụ tải
- 2.4 Các công thức tính toán phụ tải
- 2.5 Phương pháp xác định phụ tải tính toán các khu vực: công nghiệp, đô thị, nông thôn

Chương 3. Tính toán tổn thất trong hệ thống cung cấp điện

Thời gian : 8 giờ

Mục tiêu:

- Phân tích được tầm quan trọng của các loại tổn thất trong phân phối điện năng.
- Tính toán được tổn thất điện áp, tổn thất công suất, tổn thất điện năng trong mạng phân phối.
- Chọn vị trí đặt trạm phù hợp theo tiêu chuẩn kỹ thuật điện.
- Đấu và vận hành trạm biến áp theo tiêu chuẩn kỹ thuật.

Nội dung:

- 3.1 Ý nghĩa của việc tính toán tổn thất trong hệ thống cung cấp điện
- 3.2 Sơ đồ thay thế của các phần tử hệ thống (đường dây, trạm biến áp, phụ tải)
- 3.3 Công thức tổng quát và phương pháp tính toán tổn thất điện áp trên đường dây dẫn thẳng 1 phụ tải
- 3.4 Tính toán tổn thất điện áp trên đường dây dẫn thẳng và đường dây phân nhánh n phụ tải phân bố tập trung/phân bố đều
- 3.5 Công thức tổng quát và phương pháp chung để tính toán tổn thất công suất (tác dụng, phản kháng, toàn phần) trên đường dây và trong trạm biến áp
- 3.6 Tính toán tổn thất công suất trên đường dây dẫn thẳng và đường dây phân nhánh nhiều phụ tải phân bố tập trung/phân bố đều
- 3.7 Tính toán tổn thất công suất trong trạm biến áp
- 3.8 Công thức và phương pháp tính toán tổn thất điện năng trên đường dây
- 3.9 Công thức và phương pháp tính toán tổn thất điện năng trong trạm biến áp (một máy, nhiều máy làm việc song song)
- 3.10 Chế độ vận hành kinh tế giảm tổn thất điện năng trạm biến áp - Các giải pháp giảm tổn thất điện năng trên lưới điện

Chương 4: Tính toán bù công suất kháng - Nâng cao hệ số công suất

Thời gian : 2 giờ

Mục tiêu:

- Tính toán bù công suất phản kháng.
- Chọn được giải pháp nâng cao hệ số công suất phù hợp tình hình thực tế, theo tiêu chuẩn Việt Nam.
- Tính chọn được tụ bù thích hợp để nâng cao được hệ số công suất.

Nội dung:

- 4.1 Khái niệm chung và ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất
- 4.2 Các biện pháp nâng cao hệ số công suất, giảm tổn thất điện năng trên lưới điện
- 4.3 Các loại thiết bị bù: đặc điểm, tính chất, phạm vi sử dụng
- 4.4 Xác định dung lượng bù, xác định và phân phối thiết bị bù tối ưu công suất bù trên hệ thống

Chương 5: Tính toán ngắn mạch trong hệ thống cung cấp điện *Thời gian : 2 giờ*

Mục tiêu:

- Tính toán ngắn mạch trong hệ thống cung cấp điện.

Nội dung:

- 5.1 Khái niệm chung về ngắn mạch, nguyên nhân và hậu quả của ngắn mạch
- 5.2 Mục đích, yêu cầu của tính toán ngắn mạch - Các phương pháp tính toán ngắn mạch
- 5.3 Tính toán ngắn mạch lưới trung áp
- 5.4 Tính toán ngắn mạch lưới hạ áp

Chương 6: Tính toán và lựa chọn các phần tử hệ thống cung cấp điện

Thời gian : 8 giờ

Mục tiêu:

- Tính toán và lựa chọn các phần tử hệ thống cung cấp điện phù hợp tình hình thực tế, theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Nội dung:

- 6.1 Khái niệm chung về nhiệm vụ, chức năng, đặc điểm của các phần tử lưới điện - Mục đích, ý nghĩa và các công thức tính toán lựa chọn các phần tử
- 6.2 Tính toán, lựa chọn, kiểm tra các phần tử hệ thống (Máy biến áp, Sứ cách điện)
- 6.3 Tính toán, lựa chọn, kiểm tra các phần tử hệ thống (Cầu chì- Dao cách ly)
- 6.4 Tính toán, lựa chọn, kiểm tra các phần tử hệ thống (Aptomat, Máy cắt)
- 6.5 Tính toán, lựa chọn, kiểm tra các phần tử hệ thống (Thanh góp, Dây dẫn và Cáp điện)

Chương 7: Tính toán trạm

Thời gian : 2 giờ

Mục tiêu:

- Tính toán và xác định vị trí, số lượng, dung lượng, sơ đồ nối dây trạm biến áp trạm biến áp.
- Tính toán chống sét và nối đất cho trạm và đường dây tải điện phù hợp tình hình thực tế, theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Nội dung:

- 7.1 Khái niệm và phân loại trạm điện (TPP, TBATG, TBAPP), cấu trúc trạm
- 7.2 Tính toán, xác định vị trí, số lượng, dung lượng, sơ đồ nối dây trạm biến áp

7.3 Đo lường, kiểm tra, vận hành kinh tế trạm biến áp

7.4 Chống sét và nối đất cho trạm và đường dây tải điện

Chương 8: Tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện

Thời gian : 2 giờ

Mục tiêu:

- Tính toán kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế cung cấp điện.

Nội dung:

- 8.1 Các đại lượng đặc trưng trong tính toán kinh tế - kỹ thuật đối với các phương án cung cấp điện
- 8.2 Các hàm mục tiêu - chi phí trong tính toán thiết kế cung cấp điện
- 8.3 Các phương pháp so sánh kinh tế - kỹ thuật, các giải pháp lựa chọn tối ưu giữa các phương án cung cấp điện

I. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

2. Trang thiết bị máy móc:

- PC, Phần mềm chuyên dùng.
- Projector, Overhead.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:

- Các mô hình mô phỏng cung cấp điện.
- Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết

4. Các điều kiện khác:

II. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

a. Kiến thức:

- Phân tích, so sánh kết cấu mạng điện hạ thế.
- Tính toán phụ tải điện, tính chọn các thiết bị trong lưới điện.
- Tính toán hệ thống cung cấp điện, hệ thống chống sét, nối đất,

b. Kỹ năng:

- Phân tích, so sánh kết cấu mạng điện hạ thế.
- Tính toán phụ tải điện, tính chọn các thiết bị trong lưới điện.
- Tính toán hệ thống cung cấp điện, hệ thống chống sét, nối đất,

c. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Tập trung, nghiêm túc trong học tập để tiếp thu các kiến thức về Điện công nghiệp.
- Trung thực trong kiểm tra.

2. Phương pháp:

Có thể áp dụng hình thức kiểm tra viết hoặc kiểm tra trắc nghiệm.

III. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học: Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng nghề.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Nên sử dụng các mô hình, học cụ mô phỏng để minh họa cho nội dung giảng dạy

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Phân tích, so sánh kết cấu mạng điện hạ thế.
- Tính toán phụ tải điện, tính chọn các thiết bị trong lưới điện.
- Tính toán hệ thống cung cấp điện, hệ thống chống sét, nối đất,

4. Tài liệu cần tham khảo:

- [1]. TS. Ngô Hồng Quang, *Giáo trình cung cấp điện*, NXBGDVN, 2010
- [2]. TS. Trần Quang Khánh, *Giáo trình cung cấp điện*, NXBGDVN, 2010
- [3]. TS. Bùi Ngọc Thư, *Mạng cung cấp và phân phối điện*, NXBKHK, 2002
- [4]. TS. Phan Đăng Khải, *Cơ sở lý thuyết tính toán và thiết kế hệ thống cung cấp điện*, NXBKHK, 2009

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Kỹ thuật Lắp đặt điện

Mã môn học: 30

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ (*Lý thuyết: 28 giờ; Kiểm tra: 02 giờ*)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học Kỹ thuật Lắp đặt điện được bố trí học sau các môn học Cung cấp điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

- 1. Kiến thức:** Sau khi học xong môn học kỹ thuật lắp đặt điện người học đạt được kiến thức cơ bản về lắp đặt đường dây trên không, lắp đặt mạng điện dân dụng và công nghiệp
- 2. Kỹ năng:** Rèn luyện kỹ năng lắp đặt đường dây, lắp mạng điện sinh hoạt và điện xí nghiệp
- 3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**
 - Sinh viên nghiêm túc, tích cực tham gia đóng góp xây dựng bài trên lớp. Tự giác tìm hiểu bài trước khi đến lớp.
 - Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
 - Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Kiến thức và kỹ năng cơ bản về kỹ thuật lắp đặt điện	2	2		
2	Chương 2: Lắp đặt đường dây trên không	5	5		
3	Chương 3: Lắp đặt cáp điện	7	6		1
4	Chương 4: Lắp đặt mạng điện dân dụng	8	8		
5	Chương 5: Lắp đặt mạng điện công nghiệp	8	7		1
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Kiến thức và kỹ năng cơ bản

Thời gian: 2 giờ

Mục tiêu:

Trình bày được các kiến thức về kỹ thuật lắp đặt điện

Nội dung:

- 1.1 Khái niệm chung về kỹ thuật lắp đặt điện
- 1.2 Các kí hiệu thường sử dụng trong kỹ thuật lắp đặt điện

1.3 Các công thức thường sử dụng để tính toán

1.4 Các quy chuẩn vật tư, thiết bị dùng trong kỹ thuật lắp đặt điện

Chương 2: Lắp đặt đường dây trên không

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

Trình bày được kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không.

Nội dung:

2.1 Các định nghĩa và yêu cầu kỹ thuật

2.1.1 Các định nghĩa

2.1.2 Yêu cầu kỹ thuật

2.2 Vật liệu và đồ nghề dùng cho lắp đặt

2.2.1 Vật liệu

2.2.2 Đồ nghề

2.3 Lắp đặt và vận hành đường dây

2.3.1 Kỹ thuật lắp đặt

2.3.2 Vận hành đường dây

Chương 3: Lắp đặt cáp điện

Thời gian: 7 giờ

Mục tiêu:

Trình bày được kỹ thuật lắp đặt cáp điện.

Nội dung:

3.1 Thông số và phạm vi ứng dụng của cáp điện

3.1.1 Đặc tính cáp điện lực

3.1.2 Cách điện của cáp điện lực

3.1.3 Các lớp vỏ bảo vệ cáp

3.2 Lựa chọn tiết diện cáp

3.3 Khái niệm chung về lắp đặt cáp

3.3.1 Hồ sơ thiết kế

3.3.2 Bảo quản và vận chuyển cáp

3.4 Lắp đặt cáp điện

3.4.1 Các phương pháp đặt đường cáp

3.4.2 Đưa cáp vào vận hành

Chương 4: Lắp đặt mạng điện dân dụng

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu:

Trình bày được kỹ thuật lắp đặt mạng điện dân dụng

Nội dung:

4.1 Khái quát chung về mạng điện dân dụng

4.1.1 Khái quát lưới điện dân dụng

4.1.2 Phụ tải điện dân dụng

4.2 Sơ đồ điện dùng lắp đặt mạng điện dân dụng

4.2.1 Sơ đồ nguyên lý

4.2.2 Sơ đồ đơn tuyến

4.2.3 Sơ đồ đi dây

4.3 Sơ đồ một số thiết bị điện dân dụng

4.3.1 Sơ đồ quạt điện và máy bơm nước

4.3.2 Sơ đồ tủ lạnh và máy điều hòa nhiệt độ

4.3.3 Sơ đồ thiết bị nhiệt

Chương 5: Lắp đặt mạng điện công nghiệp

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu:

Trình bày được kỹ thuật lắp đặt mạng điện công nghiệp.

Nội dung:

5.1 Khái quát chung về mạng điện công nghiệp

5.1.1 Mạng điện công nghiệp

5.1.2 Yêu cầu chung khi thực hiện lắp đặt

5.2 Sơ đồ điện dùng lắp đặt mạng điện công nghiệp

5.2.1 Sơ đồ nguyên lý

5.2.2 Sơ đồ thực hành

5.3 Lắp đặt mạng điện công nghiệp

5.3.1 Lựa chọn khả năng lắp đặt mạng điện

5.3.2 Hướng dẫn lắp đặt trong một số môi trường

5.3.3 Lắp đặt cáp điện trong công nghiệp

5.3.4 Thiết kế mạng điện công nghiệp

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

2. Trang thiết bị máy móc:

- PC, Phần mềm chuyên dùng.
- Projector, Overhead.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:

- Các mô hình lắp đặt đường dây trên không, cáp điện, mạng điện công nghiệp, mạng điện dân dụng
- Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết

4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

❖ Kiến thức:

Kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không, lắp đặt mạng điện dân dụng và công nghiệp

❖ Kỹ năng:

- Tính toán, chọn phương án Kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không, lắp đặt mạng điện dân dụng và công nghiệp.

❖ Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.

- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

2. Phương pháp:

Có thể áp dụng hình thức kiểm tra viết hoặc kiểm tra trắc nghiệm.

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.

- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.

- Nên bố trí thời gian giải bài tập hợp lý mang tính minh họa để sinh viên hiểu bài sâu hơn.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

Kỹ thuật lắp đặt đường dây trên không, lắp đặt mạng điện dân dụng và công nghiệp

4. Tài liệu tham khảo:

[1]. Phan Đăng Khải – Kỹ Thuật Lắp Đặt Điện – Nhà xuất bản giáo dục - 2010

[2]. Hướng dẫn thiết kế – Lắp đặt mạng điện dân dụng _ Nguyễn Trọng Thắng, Trần Thế San.- Hà Nội_ Khoa học Kỹ thuật, 2012

[3]. Nguyễn Trọng Thắng – Lắp Đặt Điện Công Nghiệp - Khoa học Kỹ thuật, 2012

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Đồ án Môn học 1

Mã môn học: 31

Thời gian thực hiện môn học: 45 giờ (Lý thuyết: giờ; Bài tập: 45giờ; Kiểm tra: giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học Đồ án môn học 1 được bố trí học sau các môn học Máy điện, Cung cấp điện, Thực tập Vẽ điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Hiểu sâu hơn và có khả năng ứng dụng kiến thức lý thuyết mạng cung cấp điện, máy điện, khí cụ điện vào việc đánh giá, tính toán, thiết kế, cải tạo, thi công một hệ thống cung cấp điện trong thực tế

2. Kỹ năng:

- Có khả năng độc lập tính toán thiết kế một phần hoặc toàn bộ hệ thống cung cấp điện quy mô vừa và nhỏ trong những điều kiện kinh tế và yêu cầu kỹ thuật nhất định
- Có điều kiện kiểm nghiệm thực tế những nội dung lý thuyết đã được học, và có định hướng áp dụng kiến thức lý thuyết vào công việc thực tiễn
- Có điều kiện phát triển khả năng nghiên cứu, marketing thị trường thiết bị cung cấp điện và các tính năng sử dụng của các thiết bị có liên quan
- Hoàn thiện kỹ năng giao tiếp, khả năng tổ chức, triển khai, thực hiện dự án, khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc nhóm theo hướng tích cực
- Có thói quen nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Sinh viên nghiêm túc, tích cực thực hiện đồ án.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian		
			Lý thuyết	Bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Tổng quan về đề tài nghiên cứu	3		3	
2	Chương 2: Cơ sở lý luận và khoa học của vấn	9		9	

	đề nghiên cứu				
3	Chương 3: Phạm vi và phương pháp thực hiện đề tài	9		9	
4	Chương 3: Ứng dụng thực tiễn của vấn đề nghiên cứu	21		21	
5	Chương 5: Kết luận và hướng phát triển của đề tài	3		3	
	Tổng	45		45	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Chương 1: Tổng quan về đề tài nghiên cứu

Thời gian: 3 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên thực hiện Kế hoạch thực hiện và đề cương chi tiết của đề tài.

Nội dung:

1. Mở đầu
2. Lý do chọn đề tài nghiên cứu
3. Đề cương chi tiết

Chương 2: Cơ sở lý luận và khoa học của vấn đề nghiên cứu

Thời gian: 9 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên trình bày cơ sở khoa học và kiến thức phục vụ nghiên cứu của đề tài.

Nội dung:

1. Khái niệm chung
2. Cơ sở lý luận của vấn đề nghiên cứu
3. Cơ sở khoa học và kiến thức phục vụ nghiên cứu

Chương 3: Phạm vi và phương pháp thực hiện đề tài

Thời gian: 9 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên trình bày phương pháp thực hiện đề tài nghiên cứu, cơ sở khoa học của các phương pháp hoặc các tính toán.

Nội dung:

1. Giới thiệu tổng quan
2. Nội dung và phạm vi nghiên cứu của đề tài
3. Phương pháp thực hiện đề tài nghiên cứu

4. Cơ sở khoa học của các phương pháp hoặc các tính toán

5. Các vấn đề liên quan khác

Chương 4: Ứng dụng thực tiễn của vấn đề nghiên cứu

Thời gian: 21 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên nêu ứng dụng thực tiễn, tính khả thi của các ứng dụng và hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của các ứng dụng

Nội dung:

1. Các ứng dụng thực tiễn
2. Tính khả thi của các ứng dụng

Chương 5: Kết luận và hướng phát triển của đề tài

Thời gian: 3 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên nêu kết luận, giải pháp đề xuất và hướng phát triển của đề tài.

Nội dung:

1. Kết luận và kinh nghiệm khi thực hiện đề tài
2. Quan điểm và hướng phát triển
3. Giải pháp đề xuất

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

2. Trang thiết bị máy móc:

- PC, Phần mềm chuyên dùng.
- Projector, Overhead.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:

- Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết

4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

❖ Kiến thức:

- Ứng dụng kiến thức lý thuyết mạng cung cấp điện, máy điện, khí cụ điện vào việc đánh giá, tính toán, thiết kế, cải tạo, thi công một hệ thống cung cấp điện trong thực tế

❖ Kỹ năng:

- Có khả năng độc lập tính toán thiết kế một phần hoặc toàn bộ hệ thống cung cấp điện quy mô vừa và nhỏ trong những điều kiện kinh tế và yêu cầu kỹ thuật nhất định

- Có điều kiện kiểm nghiệm thực tế những nội dung lý thuyết đã được học, và có định hướng áp dụng kiến thức lý thuyết vào công việc thực tiễn
- Có điều kiện phát triển khả năng nghiên cứu, marketing thị trường thiết bị cung cấp điện và các tính năng sử dụng của các thiết bị có liên quan
- Hoàn thiện kỹ năng giao tiếp, khả năng tổ chức, triển khai, thực hiện dự án, khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc nhóm theo hướng tích cực
- ❖ Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
 - Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

2. Phương pháp:

Dựa vào sản phẩm của học viên, đánh giá theo các tiêu chí:

- Kết quả thực hiện đồ án
- Nội dung thực hiện
- Thái độ thực hiện
- Kết quả vệ đồ án trước hội đồng.

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần định hướng cho sinh viên những nội dung cần nghiên cứu.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Các các đề xuất, các giải pháp kinh tế - kỹ thuật trong lựa chọn các phần tử hệ thống cũng như trong tính toán thiết kế một hệ thống cung cấp điện

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Phan Thị Thanh Bình (chủ biên)–**Hướng dẫn thực hiện đồ án môn học thiết kế cung cấp điện**–Nhà xuất bản ĐH Quốc Gia Tp.HCM năm 2009
- [2]. Dương Lan Hương–**Giáo trình kỹ thuật chiếu sáng**- ĐH Bách Khoa TP.HCM– Nhà xuất bản ĐH Quốc Gia TP.HCM năm 2011
- [3]. Đặng Ngọc Dinh (chủ biên), Ngô Hồng Quang, Bùi Ngọc Thư –**Tính toán thiết kế và quy hoạch và mạng lưới điện**–Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật -1999
- [4]. Khoa Điện-Điện Tử - **Giáo trình mạng cung cấp điện**–Trường CDKT Lý Tự Trọng TP.HCM năm 2012

5. Ghi chú và chú thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Đồ án Môn học 2

Mã môn học: 32

Thời gian thực hiện môn học: 45 giờ (Lý thuyết: giờ; Bài tập: 45giờ; Kiểm tra: giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học Đồ án môn học 2 được bố trí học sau các môn học Trang bị điện, Điện công nghiệp, Máy điện, Cung cấp điện, Thực tập Vẽ điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Ứng dụng được kiến thức lý thuyết chuyên ngành vào việc giải quyết các vấn đề cụ thể như khảo sát, phân tích một mạch điện các máy trong công nghiệp.
- Kiểm tra, lựa chọn các thiết bị đóng cắt và bảo vệ cho mạch điện
- Phân tích ưu nhược điểm của mạch điện, đề xuất các giải pháp cải thiện.

2. Kỹ năng:

- Rèn luyện khả năng làm việc độc lập, làm việc nhóm theo hướng tích cực.
- Hình thành kỹ năng nghiên cứu khoa học và ứng dụng

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Sinh viên nghiêm túc, tích cực thực hiện đồ án.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian		
			Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Chương 1: Tổng quan về đề tài nghiên cứu	3		3	
2	Chương 2: Cơ sở lý luận và khoa học của vấn đề nghiên cứu	3		3	
3	Chương 3: Phạm vi và phương pháp thực hiện đề tài	9		9	
4	Chương 4: Ứng dụng thực tiễn của vấn đề nghiên cứu	21		21	

5	Chương 5: Mô phỏng hoặc thi công	3		3	
6	Chương 6: Kết luận và hướng phát triển của đề tài	3		3	
	Tổng	45		45	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Chương 1: Tổng quan về đề tài nghiên cứu

Thời gian: 3 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên thực hiện Kế hoạch thực hiện và đề cương chi tiết của đề tài.

Nội dung:

1. Mở đầu
2. Lý do chọn đề tài nghiên cứu
3. Đề cương chi tiết

Chương 2: Cơ sở lý luận và khoa học của vấn đề nghiên cứu

Thời gian: 3 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên trình bày lý luận về chuyên ngành đề tài.

Nội dung:

1. Khái niệm.
2. Lý luận về chuyên ngành

Chương 3: Thiết kế sơ đồ mạch điện

Thời gian: 9 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên thiết kế mạch điện

Nội dung:

1. Giới thiệu tổng quan
2. Giới thiệu mạch điện

Chương 4: Tính toán lựa chọn thiết bị

Thời gian: 21 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên tính toán lựa chọn thiết bị cho mạch điện theo thiết kế của đồ án

Nội dung:

1. Tính toán thiết bị mạch điều khiển
2. Tính toán thiết bị mạch động lực

Chương 5: Mô phỏng hoặc thi công

Thời gian: 3 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên thi công mạch điện theo thiết kế của đồ án, mô hình mô phỏng

Nội dung:

1. Mô phỏng
2. Thi công mạch điện theo thiết kế của đồ án

Chương 6: Kết luận và hướng phát triển

Thời gian: 3 giờ

Mục tiêu:

- Sinh viên nêu kết luận, giải pháp đề xuất và hướng phát triển của đề tài.

Nội dung:

1. Kết luận
2. Hướng phát triển

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:
2. Trang thiết bị máy móc:
 - PC, Phần mềm chuyên dùng.
 - Projector, Overhead.
 - Máy chiếu vật thể ba chiều.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
 - Các bản vẽ, tranh ảnh cần thiết
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

❖ Kiến thức:

Ứng dụng kiến thức lý thuyết đã học về chuyên ngành Điện công nghiệp để phân tích, thiết kế và thực hiện một đề tài, tạo điều kiện cho sinh viên tự nghiên cứu, giải quyết vấn đề và làm quen với các thiết bị thực tế.

❖ Kỹ năng:

Phân tích ưu nhược điểm của mạch điện, đề xuất các giải pháp cải thiện.

❖ Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm, làm bài tập về nhà.

2. Phương pháp:

Dựa vào sản phẩm của học viên, đánh giá theo các tiêu chí:

- Kết quả thực hiện đồ án
- Nội dung thực hiện
- Thái độ thực hiện.
- Kết quả vệ đồ án trước hội đồng.

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần định hướng cho sinh viên những nội dung cần nghiên cứu.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Ứng dụng các kiến thức đã học về chuyên ngành Điện công nghiệp để phân tích, thiết kế và thực hiện một đề tài

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Trang bị điện – điện tử công nghiệp – Vũ Quang Hòai – NXB Giáo Dục – 2000
- [2]. Trang bị điện máy xây dựng – Đỗ Xuân Tùng – NXB Xây dựng – 1998
- [3]. Đọc và phân tích mạch điện máy cắt gọt kim loại – Phan Thế Hựu , Võ Hồng Cẩn – NXB KHKT – 1984
- [4]. Sửa chữa máy điện công nghiệp – Bùi Văn Yên – NXB Hải Phòng – 1998
- [5]. Trang bị điện – điện tử máy cắt gọt kim loại – Vũ Mạnh Tiến , Vũ Quang Hòai – NXB Giáo dục – 1998
- [6]. Trang bị điện trong máy cắt gọt kim loại – Nguyễn Ngọc Cẩn – NXB Đại Học Quốc Gia TP.HCM – 2001
- [7]. Trần Duy Phụng, Hướng dẫn thực hành thiết kế lắp đặt điện công nghiệp, nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.

5. Ghi chú và chú thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Thực tập tốt nghiệp

Mã môn học: 33

Thời gian thực hiện môn học: 270 giờ (Lý thuyết: 0 giờ; Thực hành: 270 giờ; Kiểm tra: 0 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học :

- Vị trí: Trước khi môn học này phải hoàn thành tất cả các môn học trong chương trình đào tạo.
- Tính chất: Là môn học kỹ thuật chuyên môn thực hành, thuộc môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Tổng hợp các kiến thức lý thuyết, trải nghiệm kỹ năng thực hành.
- Nâng cao kỹ năng nghề nghiệp, rèn luyện kỹ năng giải quyết công việc độc lập, kỹ năng làm việc nhóm.

2. Kỹ năng:

- Vận dụng các kiến thức đã học vào thực tế, kỹ năng tự trau dồi bổ sung kiến thức nhằm giải quyết công việc kỹ thuật cụ thể, mở rộng mối quan hệ với các nghề liên quan.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tác phong công nghiệp trong lao động sản xuất.
- Sinh viên nghiêm túc, tích cực thực hiện đồ án

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian :

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực tập	Kiểm tra
1	Bài mở đầu: Phổ biến nội quy, quy định của nhà trường đối với sinh viên đi thực tập tại doanh nghiệp	2		2	
2	Nội dung 1: Thực hiện các biện pháp an toàn và vệ sinh lao động.	8		8	

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực tập	Kiểm tra
3	Nội dung 2: Thực tập tại doanh nghiệp	245		245	
4	Nội dung 3: Báo cáo kết quả thực tập	15		15	
	Cộng	270		270	

2. Nội dung chi tiết:

Bài mở đầu

Thời gian: 2 giờ

Nội dung: **Phổ biến nội quy, quy định của nhà trường đối với sinh viên đi thực tập tại doanh nghiệp**

1. Nội quy thực tập của nhà trường đối với sinh viên đi thực tập
2. Chuẩn bị các điều kiện cần thiết cho thực tập tại doanh nghiệp

Nội dung1: **Thực hiện các biện pháp an toàn và vệ sinh lao động**

Thời gian: 8 giờ

Mục tiêu:

- Trình bày được các biện pháp an toàn và quy trình phòng chống cháy nổ
- Thực hiện được các biện pháp sơ cứu nạn nhân tai nạn lao động và điện giật.
- Thực hiện đúng nội quy, quy định về bảo quản dụng cụ và vệ sinh công nghiệp

Nội dung:

1. Bảo quản dụng cụ và vệ sinh môi trường lao động
2. Thực hiện các biện pháp an toàn và phòng chống cháy nổ
3. Sơ cứu nạn nhân tai nạn lao động và điện giật
4. Sinh viên tự tìm hiểu khái quát về cách thức quản lý, tổ chức, điều hành giải quyết các vấn đề kỹ thuật của công ty, xí nghiệp nơi mà sinh viên được phép đến thực tập.

Nội dung 2: **Thực tập tại doanh nghiệp**

Thời gian 245 giờ

Mục tiêu:

- Tìm hiểu được công nghệ, đối tượng sản xuất và các công đoạn của quá trình sản xuất của Công ty, Xí nghiệp mà sinh viên đến thực tập.
- Xác định được nhiệm vụ của sinh viên thực tập.
- Rèn luyện, nâng cao được tay nghề, đảm bảo an toàn, vệ sinh, tác phong công nghiệp.

Nội dung:

1. Tìm hiểu tổng quát về kỹ thuật, công nghệ sản xuất và các công đoạn của quá trình sản xuất tại doanh nghiệp.
2. Tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất.
3. Tham gia giải quyết các vấn đề kỹ thuật thuộc chuyên môn của mình

Nội dung 3: **Báo cáo kết quả thực tập**

Thời gian: 15 giờ

Mục tiêu:

- Báo cáo được đầy đủ nội dung thực tập
- Báo cáo tuần và tháng phải có nhận xét, đánh giá của cán bộ ở công ty hoặc giáo viên phụ trách.
- Báo cáo kết thúc được trình bày sạch sẽ, đóng quyển và có nhận xét đánh giá của cán bộ doanh nghiệp.
- Rèn luyện tính trung thực, chính xác, tác phong công nghiệp.

Nội dung:

1. Báo cáo tuần và tháng
2. Báo cáo kết thúc

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

- Vật liệu: Do doanh nghiệp cung cấp.
- Dụng cụ và trang thiết bị: Do doanh nghiệp cung cấp
- Nguồn lực khác: Theo điều kiện thực tế của doanh nghiệp và nhà trường.

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

- Áp dụng hình thức kiểm tra tích hợp giữa kỹ năng và thái độ thực tập
- Kỹ năng: Kết quả tham gia sản xuất tại doanh nghiệp
- Thái độ: Tinh thần thái độ lao động, học tập

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng chương trình:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy mô đun:

Trước khi cho sinh viên đi thực tập, giáo viên cần căn cứ vào kết quả học tập của từng sinh viên để phân nhóm sinh viên đến các doanh nghiệp phù hợp với trình độ.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Chấp hành nội quy thực tập
- Tinh thần thái độ học tập, lao động.

4. Tài liệu cần tham khảo:

- Sách, giáo trình chính: (tùy vào quá trình thực tập cụ thể).
- Sách tham khảo: (tùy vào quá trình thực tập cụ thể).

5. Ghi chú và chú thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ

Mã môn học: 34

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học chuyên ngành được bố trí ở học kỳ 3, trước khi học Module này sinh viên phải học xong các môn học kỹ thuật cảm biến, TT PLC.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học chuyên ngành để học các môn sau như TT TĐH Qtr công nghệ.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Giải thích được hoạt động chương trình PLC, lập trình PLC theo giản đồ quá trình bằng phương pháp khoa học.
- Kỹ năng: Lập trình điều khiển được các hệ thống tự động, rèn luyện tính cẩn thận, kiên nhẫn, chính xác. Lập trình được chương trình điều khiển dây chuyền sản xuất, tự động hóa...
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Lắp ráp được hệ thống điều khiển tự động đơn giản, khắc phục sự cố, sửa chữa được các hư hỏng.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: NHẬP MÔN 1.1 Tự động hóa là gì? 1.2 Quá trình sản xuất 1.3 Quá trình công nghệ	2	2		
2	Chương 2: Điều khiển các quá trình công nghệ 2.1 Hệ thống sản xuất công nghiệp và TĐH 2.2 Hệ thống tự động sản xuất linh hoạt 2.3 Cấu trúc của hệ thống tự động 2.4 Các phần tử cấu thành HT	8	8		

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	điều khiển 2.5 Các loại quá trình trong điều khiển Chương 3: Kỹ thuật lập trình điều khiển các quá trình công nghệ 3.1. Các bước lập trình 3.2. Lập trình cho các loại quá trình	20	18		2
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: **NHẬP MÔN**

Thời gian: 2 giờ

- 1.1. Tự động hóa là gì?
- 1.2. Quá trình sản xuất
- 1.3. Quá trình công nghệ

Chương 2: Điều khiển các quá trình công nghệ

Thời gian: 8 giờ

- 2.1.. Hệ thống sản xuất công nghiệp và TĐH
- 2.2 Hệ thống tự động sản xuất linh hoạt
- 2.3 Cấu trúc của hệ thống tự động
- 2.4 Các phần tử cấu thành HT điều khiển
- 2.5 Các loại quá trình trong điều khiển

Chương 3: Kỹ thuật lập trình điều khiển các quá trình công nghệ

Thời gian: 18 giờ

- 3.1. Các bước lập trình
 - 3.1.1 Lập giản đồ quá trình
 - 3.1.2 Phân chia giai đoạn
 - 3.1.3 Lập trình
- 3.2. Lập trình cho các loại quá trình
 - 3.2.1 Quá trình tuần tự nối tiếp
 - 3.2.2 Quá trình tuần tự song song
 - 3.2.3 Quá trình tuần tự có điều kiện
 - 3.2.4 Quá trình tuần tự có lặp vòng

3.2.5 Quá trình tuân tự hỗn hợp

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học lý thuyết đủ điều kiện GD
2. Trang thiết bị máy móc: Hệ thống âm thanh, máy chiếu
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức: 80%
 - Kỹ năng: 10%
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm: 10%
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy
 - Đối với người học: Có tin thần học tập, làm bài tập ở nhà, tham khảo TL
3. Những trọng tâm cần chú ý: lập trình ứng dụng
4. Tài liệu tham khảo:

- **Sách, giáo trình chính**

[1]. Giáo trình TĐH QTr công nghệ Khoa điện – điện tử, Trường CDKT Lý Tự Trọng.

- *Tài liệu tham khảo*

[1]. Trần Doãn Tiến – Tự động điều khiển các QTr công nghệ– Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh – 2009

[2]. Lê Hoài Quốc, chung Tấn Lâm – PLC trong điều khiển các quá trình công nghệ - Nhà Xuất Bản Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh – 2009

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: THỰC TẬP TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ

Mã môn học: 35

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết: giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra: giờ)

II. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học chuyên ngành được bố trí ở học kỳ 4, trước khi học module này sinh viên phải học xong môn học TĐH QTr công nghệ.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học chuyên ngành ứng dụng.

III. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Đọc và hiểu được giản đồ quá trình, biết cách lập trình, nạp chương trình điều khiển hệ thống PLC
- Kỹ năng: Thực hành viết chương trình điều khiển, nạp chương trình, giao tiếp thiết bị ngoại vi. Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng đơn giản trong các mạch dùng Vi điều khiển.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Khắc phục sửa chữa được các sự cố, hỏng hóc đơn giản, lắp ráp lập trình được các hệ thống cơ bản.

IV. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: TT mô phỏng Fluidsim p	15		15	
	1.1. Sử dụng phần mềm				
	1.2. Điều khiển mô phỏng điện	20		20	
	1.3. Điều khiển mô phỏng PLC				
2	Chương 2: TT điều khiển hệ thống khí nén				
	2.1 Điều khiển điện KN	15		15	
	2.2 Điều khiển PLC				
	Chương 3: TT Điều khiển các thiết bị mô hình tự động				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	3.1 Điều khiển tay gấp sản phẩm 3.2 Điều khiển đóng nắp hộp Chương 4: TT Điều khiển dây chuyền sản xuất 4.1 Điều khiển các Module 4.2 Điều khiển tay máy	10		10	
Tổng cộng		60		60	

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: TT MÔ PHỎNG FLUIDSIM P

Thời gian: 15 giờ

- 1.1 Hướng dẫn sử dụng phần mềm FluidSim P
- 1.2 Ứng dụng mô phỏng điều khiển hệ thống khí nén dùng các phần tử điện
- 1.3 Ứng dụng mô phỏng điều khiển hệ thống khí nén dùng lập trình PLC
- 1.4 Ứng dụng lập trình PLC điều khiển 10 hệ thống khí nén.

Chương 2: TT ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG KHÍ NÉN

Thời

gian: 20 giờ

- 2.1 Tìm hiểu các thành phần trên bộ thí nghiệm điều khiển khí nén
- 2.2 Điều khiển hệ thống khí nén bằng điện
- 2.3 Điều khiển hệ thống khí nén bằng lập trình PLC

Chương 3: TT ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ MÔ HÌNH TỰ ĐỘNG

Thời gian: 15 giờ

- 3.1 Tìm hiểu thiết bị. xem Video clip hoạt động của MH
- 3.2 Thiết lập giản đồ quá trình
- 3.3 Tiến hành lập trình
- 3.4 Kết nối PLC và máy tính và thiết bị điều khiển
- 3.5 Chạy thử chương trình, chỉnh sửa

Chương 4: TT ĐIỀU KHIỂN DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT

Thời gian: 10 giờ

- 4.1 Điều khiển các Module trong dây chuyền sản xuất
 - 4.1.1 Xem phim hoạt động của dây chuyền tự động trong phòng cơ điện tử
 - 4.1.2 Ôn lại các kiến thức có liên quan đến các thành phần trong dây chuyền sản xuất
 - 4.1.3 Xem trực tiếp hoạt động của dây chuyền
 - 4.1.4 Lập trình điều khiển một khâu (module) trong dây chuyền sản xuất
- 4.2. Điều khiển tay máy Kawasaki
 - 4.2.1 Xem phim hoạt động của dây chuyền tự động lưu ý đến hoạt động của tay máy trong phòng cơ điện tử
 - 4.2.2 Ôn lại các kiến thức có liên quan đến các thành phần trong dây chuyền sản xuất
 - 4.2.3 Xem trực tiếp hoạt động của tay máy
 - 4.2.4 Điều khiển tay máy Kawasaki

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học thực hành đủ điều kiện Thực tập
2. Trang thiết bị máy móc: Bộ TN khí nén, máy Vi tính có chứa phần mềm. Hệ thống dây chuyên sản xuất.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: dây kết nối
4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:
 - Kiến thức:80%
 - Kỹ năng:10%
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:10%
2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy, kinh nghiệm
 - Đối với người học: Có tin thần học tập, tham khảo TL, nhiệt tình thực tập
3. Những trọng tâm cần chú ý: Điều khiển khí nén, mô hình tự động
4. Tài liệu tham khảo:
 - **Sách, giáo trình chính**
[1]. Giáo trình thực tập TĐH Qtr công nghệ, Khoa Điện-Điện Tử CĐKT Lý Tự Trọng TP.HCM, 2010
 - **Tài liệu tham khảo**
[1]. Giáo trình thực tập Tự động hóa – Khoa Điện - Điện tử, trường ĐH Sư phạm kỹ thuật TP.HCM
[2]. Giáo trình thực tập thực tập Tự động hóa – Khoa Điện - Điện tử, trường ĐH Công nghiệp TP.HCM
5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Thực tập Máy điện.

Mã môn học: 36

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ (Lý thuyết: 0 giờ; Thực hành: 60 giờ; Kiểm tra: 0 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học Thực tập máy điện được bố trí học sau môn học máy điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

1. Kiến thức:

- Quán được máy biến áp một pha công suất nhỏ ...
- Chẩn đoán hư hỏng, sửa chữa, bảo dưỡng được máy biến áp một pha, ba pha có công suất vừa và nhỏ.
- Quán và lồng được bộ dây quấn động cơ không đồng bộ ba pha dạng đồng tâm, dạng xếp kép (hai lớp) ...
- Chẩn đoán hư hỏng, sửa chữa, bảo dưỡng được động cơ không đồng bộ ba pha.
- Quán và lồng được bộ dây quấn các loại động cơ không đồng bộ một pha dạng đồng tâm, sin.
- Tầm sấy được dây quấn các loại máy điện.

2. Kỹ năng:

- Sử dụng thành thạo và bảo quản được các dụng cụ đồ nghề, các thiết bị kiểm tra, đo lường điện.
- Chẩn đoán hư hỏng, sửa chữa, bảo dưỡng được động cơ không đồng bộ 1 pha.

3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và thực hiện công việc.
- Phối hợp với tinh thần thi đua trong việc học nhóm.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

TT	Nội dung	Số tiết	Phân bổ thời gian		
			Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Bài 1: Quán máy biến áp một pha dạng cách ly	5		5	
2	Bài 2: Xác định cực tính, đấu dây máy biến áp ba pha	5		5	
3	Bài 3: Tháo lắp động cơ, kiểm tra và xác định cực tính cuộn dây quấn stato động cơ không	5		5	

	đồng bộ 3 pha				
4	Bài 4: Quấn dây động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung	10		10	
5	Bài 5: Quấn dây động cơ không đồng bộ 3 pha hai lớp (xếp kép)	10		10	
6	Bài 6: Xác định các đầu dây và đấu vận hành động cơ không đồng bộ một pha	5		5	
7	Bài 7: Quấn dây động cơ không đồng bộ một pha kiểu đồng tâm	5		5	
8	Bài 8: Quấn dây động cơ không đồng bộ một pha dạng sin	10		10	
9	Bài 9: Tắm sấy động cơ	5		5	
	Tổng	60		60	

2. Nội dung chi tiết:

- Giờ tự học không tính vào tổng số tiết

Bài 1: Quấn máy biến áp một pha dạng cách ly

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

- Quấn máy biến áp một pha dạng cách ly.
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 1.1 Công việc chuẩn bị
- 1.2 Quấn dây và lắp lõi thép máy biến áp
- 1.3 Kiểm tra, vận hành

Bài 2: Xác định cực tính, đấu dây máy biến áp ba pha

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

- Xác định cực tính, đấu dây máy biến áp ba pha.
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 2.1 Kiểm tra, xác định cực tính các cuộn dây máy biến áp 3 pha
- 2.2 Đấu dây, vận hành máy biến áp.

Bài 3: Tháo lắp động cơ, kiểm tra và xác định cực tính cuộn dây quấn stato động cơ không đồng bộ 3 pha

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

- Tháo lắp động cơ, kiểm tra và xác định cực tính cuộn dây quấn stato động cơ không đồng bộ 3 pha.
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 3.1 Tháo, lắp động cơ
- 3.2 Kiểm tra và xác định cực tính cuộn dây quấn stato động cơ không đồng bộ 3 pha
- 3.3 Đấu dây và vận hành động cơ không đồng bộ 3 pha

Bài 4: Quấn dây động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Quấn dây động cơ không đồng bộ 3 pha kiểu đồng khuôn tập trung.
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 4.1 Tháo bộ dây cũ của động cơ và làm vệ sinh rãnh stato
- 4.2 Lót cách điện rãnh
- 4.3 Đo kích thước khuôn và gia công khuôn.
- 4.4 Quấn và lồng dây quấn
- 4.5 Đấu dây, kiểm tra, đai dây
- 4.6 Lắp ráp, kiểm tra, vận hành.

Bài 5: Quấn dây động cơ không đồng bộ 3 pha hai lớp (xếp kép)

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Quấn dây động cơ không đồng bộ 3 pha hai lớp (xếp kép)
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 5.1 Tháo bộ dây cũ của động cơ và làm vệ sinh rãnh stato
- 5.2 Lót rãnh, đo kích thước khuôn và gia công khuôn
- 5.3 Quấn bộ dây động cơ không đồng bộ 3 pha hai lớp (xếp kép)
- 5.4 Lồng dây quấn động cơ không đồng bộ 3 pha hai lớp (xếp kép)
- 5.5 Đấu dây, kiểm tra, đai dây
- 5.6 Lắp ráp, kiểm tra, vận hành.

Bài 6: Xác định các đầu dây và đấu dây, vận hành động cơ không đồng bộ một pha

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

- Xác định các đầu dây và đấu dây, vận hành động cơ không đồng bộ một pha
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 6.1 Xác định các đầu dây
- 6.2 Đấu vận hành động cơ một pha.

Bài 7: Quấn dây động cơ không đồng bộ một pha kiểu đồng tâm

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

- Quấn dây động cơ không đồng bộ một pha kiểu đồng tâm
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 7.1 Quấn bộ dây động cơ không đồng bộ 1 pha kiểu đồng tâm
- 7.2 Lồng dây quấn động cơ không đồng bộ 1 pha kiểu đồng tâm
- 7.3 Đấu dây, kiểm tra, đại dây.
- 7.4 Lắp ráp, kiểm tra, vận hành

Bài 8: Quấn dây động cơ không đồng bộ một pha dạng sin

Thời gian: 10 giờ

Mục tiêu:

- Quấn dây động cơ không đồng bộ một pha dạng sin.
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 8.1 Quấn bộ dây động cơ không đồng bộ 1 pha dạng sin
- 8.2 Lồng dây quấn động cơ không đồng bộ 1 pha dạng sin
- 8.3 Đấu dây, kiểm tra, đại dây.
- 8.4 Lắp ráp, kiểm tra, vận hành

Bài 9: Tẩm sấy động cơ

Thời gian: 5 giờ

Mục tiêu:

- Tẩm sấy động cơ.
- Sửa chữa hư hỏng.

Nội dung:

- 9.1 Quy trình tẩm, sấy động cơ.
- 9.2 Kiểm tra, vận hành

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

- Vật liệu: Dây dẫn, các vật tư phục vụ các bài thực tập.
- Dụng cụ và trang thiết bị: động cơ điện, máy biến áp, nguồn điện xoay chiều 3 pha, VOM, ampe kìm, thùng dụng cụ cầm tay nghề điện dân dụng...
- Nguồn lực: Xưởng thực tập Máy điện

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

a. Kiến thức:

- Quấn các loại máy điện
- Chẩn đoán hư hỏng, sửa chữa, bảo dưỡng được máy điện.

b. Kỹ năng:

- Quấn các loại máy điện
- Chẩn đoán hư hỏng, sửa chữa, bảo dưỡng được máy điện.

c. Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Tập trung, nghiêm túc trong học tập để tiếp thu các kiến thức mới

- Trung thực trong kiểm tra
- Kiên trì, cẩn thận và nghiêm túc trong công việc luôn luôn tuân thủ các biện pháp an toàn

2. Phương pháp:

Dựa vào sản phẩm của học viên, đánh giá theo các tiêu chí:

- Hoạt động của thiết bị theo tiêu chuẩn sửa chữa
- Thời gian thực hiện
- Thẩm mỹ
- Thái độ thực hiện và bảo quản dụng cụ, thiết bị

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình môn học này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên bố trí thời gian hướng dẫn bài thực hành hợp lý mang tính minh họa để sinh viên hiểu bài sâu hơn.
- Nên phân tích các hư hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Quấn các loại máy điện
- Chẩn đoán hư hỏng, sửa chữa, bảo dưỡng được máy điện.

4. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Trần Duy Phụng. Kỹ Thuật Quấn dây Máy biến áp, Động Cơ Vặn Năng, Động Cơ 1 Pha, 3 Pha. Nhà xuất bản Đà Nẵng. 1999
- [2]. Bùi Văn Yên. Sửa chữa và quấn lại động cơ điện. Nhà xuất bản Giáo Dục. 2007
- [3]. Nguyễn Kim Đính. Hướng dẫn thực tập điện A. Nhà xuất bản đại học quốc gia TP HCM. 2006
- [4]. Nguyễn Thế Kiệt. Tính toán sửa chữa dây quấn máy điện tập 2. 1994
- [5]. Trần Duy Phụng. Hướng dẫn thực hành lắp đặt điện công nghiệp. Nhà xuất bản Đà Nẵng. 1999

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: THỰC TẬP SCADA

Mã môn học: 37

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết: giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra: giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Đây là môn học chuyên ngành được bố trí ở học kỳ 4, trước khi học module này sinh viên phải học xong môn học TĐH QTr công nghệ.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc, môn học chuyên ngành ứng dụng.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Đọc và hiểu được giản đồ quá trình, biết cách lập trình, nạp chương trình điều khiển hệ thống PLC
- Kỹ năng: Thực hành viết chương trình điều khiển, nạp chương trình, giao tiếp thiết bị ngoại vi. Xác định nguyên nhân và sửa chữa được các hư hỏng đơn giản trong các mạch dùng Vi điều khiển.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Khắc phục sửa chữa được các sự cố, hỏng hóc đơn giản, lắp ráp lập trình được các hệ thống cơ bản.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: Hướng dẫn lập trình PLC Mitsubishi Fx3u	15		15	
2	1.1 Phần mềm GX-Work2	20		20	
	1.2. Điều khiển mô phỏng				
	1.3. Điều khiển PLC Fx3u				
	Chương 2: Lập trình điều khiển các hệ thống tự động.	15		15	
	2.1 Điều khiển đèn giao thông				
2.2 Điều khiển băng tải					
	2.3 Điều khiển biến tần				
	Chương 3: Hướng dẫn lập trình HMI Mitsubishi GOT1000 và ứng dụng				

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
	3.1 Phần mềm GT Work3 3.2 Điều khiển mô phỏng 3.3. Kết hợp PLC điều khiển hệ thống Chương 4: Hệ thống mạng CCLINK và lập trình điều khiển 4.1 Lập trình PLC Q02H 4.2 Mạng CC Link 4.3 Giám sát và thu thập data	10		10	
Tổng cộng		60		60	

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Hướng dẫn lập trình PLC Mitsubishi Fx3u Thời gian: 15 giờ

- 1.1 Hướng dẫn sử dụng phần mềm Phần mềm GX-Work2
- 1.2 Điều khiển mô phỏng
- 1.3 Điều khiển PLC Fx3u
 - 1.3.1 Cách download chương trình
 - 1.3.2 Các bài tập

Chương 2: Lập trình điều khiển các hệ thống tự động. Thời gian: 20 giờ

- 2.4 Điều khiển đèn giao thông
- 2.5 Điều khiển băng tải
- 2.6 Điều khiển biến tần

Chương 3: Hướng dẫn lập trình HMI Mitsubishi GOT1000 Thời gian: 15 giờ

- 3.1 Phần mềm GT Work3
- 3.2 Điều khiển mô phỏng
- 3.3 Kết hợp PLC điều khiển hệ thống
 - 3.3.1 Cách download chương trình
 - 3.3.2 Các bài tập

Chương 4: Hệ thống mạng CCLINK và lập trình điều khiển Thời gian: 10 giờ

- 4.1. Lập trình PLC Q02H
- 4.2. Mạng CC Link
- 4.3 Giám sát và thu thập data

IV. Điều kiện thực hiện môn học:

- 1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học thực hành đủ điều kiện Thực tập

2. Trang thiết bị máy móc: Bộ TN khí nén, máy Vi tính có chứa phần mềm. Hệ thống dây chuyền sản xuất.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: dây kết nối

4. Các điều kiện khác:

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức:80%

- Kỹ năng:10%

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:10%

2. Phương pháp:

VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:

1. Phạm vi áp dụng môn học:

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Đối với giáo viên, giảng viên: Nhiệt tình, đủ kiến thức giảng dạy, kinh nghiệm

- Đối với người học: Có tin thần học tập, tham khảo TL, nhiệt tình thực tập

3. Những trọng tâm cần chú ý: Điều khiển PLC FX3u, HMI, CC-LINK

4. Tài liệu tham khảo:

- **Sách, giáo trình chính**

[1]. Giáo trình thực tập SCADA, Khoa Điện-Điện Tử CĐKT Lý Tự Trọng TP.HCM.

- **Tài liệu tham khảo**

[1] HDSD PLC Mitsubishi FX-3u

[2] HDSD phần mềm GX-WORK2

[3] HDSD phần mềm GT-WORK3, designer, simulator

[4] HDSD phần mềm MC-WORK64

5. Ghi chú và giải thích (nếu có):