

UBND TỈNH BẮC NINH  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP BẮC NINH

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO  
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG  
NGÀNH: **ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-CĐCN ngày tháng năm 2022 của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh)*

**Bắc Ninh - Năm 2022**

## CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-CĐCN ngày tháng năm 2022 của  
Hiệu trưởng trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh)

**Tên ngành:** Điện công nghiệp

**Mã ngành:** 6520227

**Trình độ đào tạo:** Cao đẳng

**Hình thức đào tạo:** Chính quy

**Đối tượng tuyển sinh:** Tốt nghiệp Trung học phổ thông hoặc tương đương

**Thời gian đào tạo:** 2,5 năm

### 1. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO:

#### 1.1. Mục tiêu chung:

Đào tạo nhân lực kỹ thuật trực tiếp trong sản xuất, dịch vụ có trình độ cao đẳng nhằm trang bị cho người học kiến thức chuyên môn và năng lực thực hành các công việc của ngành điện trong lĩnh vực công nghiệp, có khả năng làm việc độc lập và tổ chức làm việc theo nhóm; có khả năng sáng tạo, ứng dụng kỹ thuật, công nghệ vào công việc; giải quyết được các tình huống phức tạp trong thực tế; có đạo đức lương tâm nghề nghiệp, ý thức tổ chức kỷ luật, tác phong công nghiệp, có sức khoẻ tạo điều kiện cho người học nghề sau khi tốt nghiệp có khả năng tìm việc làm tự tạo việc làm hoặc tiếp tục học lên trình độ cao hơn, đáp ứng yêu cầu của sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

#### 1.2. Mục tiêu cụ thể:

*Kiến thức, kỹ năng nghề nghiệp:*

- Kiến thức:

+ Có kiến thức cơ bản về chủ nghĩa Mác - Lê nin, tư tưởng Hồ Chí Minh, hiểu biết về đường lối chính sách của Đảng, pháp luật của nhà nước và những vấn đề cấp bách của thời đại.

+ Hoàn thành chương trình giáo dục thể chất và chương trình giáo dục quốc phòng theo quy định.

+ Phân tích sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây, lắp đặt thiết bị theo sơ đồ.

+ Vận dụng kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành trong quá trình học tập lý thuyết và thực hành nghề.

+ Trình bày được nguyên lý làm việc các thiết bị điện, phân tích được phương pháp xác định các dạng hư hỏng thường gặp của các thiết bị điện, các hệ trang bị điện cho các phân xưởng sản xuất, khu dân cư, các máy móc sản xuất công nghiệp và các hệ thống phân phối điện.

+ Tiếp cận được những kiến thức chuyên ngành mới của ngành Điện công nghiệp.

- Kỹ năng:

+ Sử dụng thành thạo các dụng cụ đo kiểm thông dụng trong ngành điện công nghiệp như: Vôn - mét, Ampe - mét, Đồng hồ đo điện vạn năng, Ampe - kìm...

+ Thao tác, vận hành theo quy trình và sửa chữa các trạm điện, các nhà máy điện, các hệ thống trang bị điện cho phân xưởng, các khu dân cư, các tòa nhà lớn.

+ Thi công lắp đặt, vận hành, sửa chữa hệ thống điện chiếu sáng sinh hoạt và chiếu sáng xí nghiệp, hệ thống điện động lực các xí nghiệp công nghiệp, hệ thống điện hạ áp nông thôn theo bản vẽ thiết kế.

+ Vận dụng được những kiến thức cơ sở và chuyên môn đã học để giải thích các tình huống kỹ thuật cơ bản trong lĩnh vực Điện công nghiệp.

+ Tính toán lựa chọn được các thiết bị điện, các hệ trang bị điện đơn giản.

+ Có khả năng cập nhật kiến thức, tư duy nghề nghiệp, nâng cao trình độ phù hợp với yêu cầu công việc.

+ Có kỹ năng giao tiếp chuyên môn và xã hội linh hoạt.

+ Có kỹ năng thuyết trình, giao tiếp, làm việc độc lập và làm việc theo nhóm. Có phương pháp làm việc khoa học sáng tạo.

+ Có khả năng ứng dụng Tiếng Anh, tin học để nâng cao hiệu quả công việc, tra cứu tài liệu qua internet.

+ Phát hiện và giải quyết các vấn đề ở mức độ cơ bản nảy sinh trong thực tiễn của ngành học.

+ Có đạo đức nghề nghiệp, kỷ luật lao động và tôn trọng nội quy của cơ quan, doanh nghiệp.

+ Có tinh thần cầu tiến, thiết lập mối quan hệ công tác tốt với đồng nghiệp trong lĩnh vực chuyên môn và giao tiếp xã hội.

+ Có tác phong làm việc cẩn thận, tỷ mỉ, chính xác, kỷ luật, thích ứng với môi trường công nghiệp năng động.

### *1.3. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp:*

Sau khi tốt nghiệp trình độ Cao đẳng ngành Điện công nghiệp, sinh viên có khả năng:

- Đảm nhận các công việc vận hành, sửa chữa thiết bị điện, hệ thống cung cấp điện, hệ thống điện dân dụng và công nghiệp trong các doanh nghiệp, nhà máy, xí nghiệp.

- Làm việc với vai trò người thực hiện trực tiếp hoặc gián tiếp tại các công ty sản xuất và lắp ráp thiết bị điện; công ty tư vấn, thiết kế lắp đặt hệ thống điện, các nhà máy điện, công ty truyền tải và phân phối điện.

- Làm việc trực tiếp ở các cơ quan quản lý, kinh doanh hoặc có liên quan đến lĩnh vực thiết kế, lắp đặt, sửa chữa và bảo trì hệ thống cung cấp điện, thiết bị điện và tự động hóa.

- Có khả năng tự tạo việc làm.

- Có khả năng tự học tập, cập nhật các vấn đề, thông tin, kiến thức, công nghệ mới thuộc chuyên ngành đào tạo dựa trên kiến thức nền tảng đã được trang bị.

- Tham gia sản xuất tại các Doanh nghiệp trong và ngoài nước;

- Sinh viên có đủ năng lực để tham gia học liên thông lên các bậc học cao hơn để phát triển kiến thức và kỹ năng ngành Điện công nghiệp.

## 2. Khối lượng kiến thức và thời gian khoá học:

- Số lượng môn học, mô đun: 30

- Khối lượng kiến thức, kỹ năng toàn khoá học: 3270 giờ

- Khối lượng các môn học chung/đại cương: 435 giờ

- Khối lượng các môn học, mô đun chuyên môn: 2835 giờ

- Khối lượng lý thuyết 976 giờ (30%); thực hành, thực tập, thí nghiệm 2294 giờ (70%).

- Thời gian của khoá học: 2,5 năm (131 tín chỉ)

## 3. Nội dung chương trình:

T T	Mã MH, MĐ	Tên môn học, mô đun	Số tín chỉ	Thời gian đào tạo (giờ)			
				Tổng số	Trong đó		Kiểm tra
					Lý thuyế t	Thực hành/ thực tập/thí nghiệm/ bài tập/thảo luận	
	<b>I</b>	<b>Các môn học chung</b>	<b>29</b>	<b>435</b>	<b>157</b>	<b>255</b>	<b>23</b>
1	MH 01	Giáo dục chính trị	5	75	41	29	5
2	MH 02	Pháp luật	2	30	18	10	2
3	MH 03	Giáo dục thể chất	4	60	5	51	4

4	MH 04	Giáo dục quốc phòng và an ninh	5	75	36	35	4
5	MH 05	Tin học	5	75	15	58	2
6	MH 06	Tiếng Anh	8	120	42	72	6
	<b>II</b>	<b>Các môn học, mô đun đào tạo nghề</b>	<b>102</b>	<b>2835</b>	<b>819</b>	<b>1938</b>	<b>78</b>
	<i>II.1</i>	<i>Các môn học, mô đun kỹ thuật cơ sở</i>	<b>18</b>	<b>345</b>	<b>147</b>	<b>176</b>	<b>22</b>
7	MH 07	An toàn lao động	2	30	17	11	2
8	MH 08	Mạch điện	3	45	27	15	3
9	MH 09	Thiết kế mạch điện	2	30	18	10	2
10	MH 10	Vật liệu điện	2	30	20	8	2
11	MĐ 11	Khí cụ điện	2	45	15	24	6
12	MĐ 12	Đo lường điện - điện tử	2	45	15	28	2
13	MĐ 13	Điện tử cơ bản	3	75	15	57	3
14	MĐ 14	Sử dụng dụng cụ cầm tay	2	45	15	28	2
	<i>II.2</i>	<i>Các môn học, mô đun chuyên môn nghề</i>	<b>84</b>	<b>2490</b>	<b>672</b>	<b>1762</b>	<b>56</b>
15	MH 15	Máy điện	3	45	32	10	3
16	MĐ 16	Thực hành Máy điện	6	150	30	114	6
17	MH 17	Cung cấp điện	4	60	40	16	4
18	MH 18	Truyền động điện	2	30	20	8	2
19	MĐ 19	Thiết bị lạnh	3	75	15	57	3
20	MĐ 20	Kỹ thuật cảm biến	4	90	30	56	4
21	MĐ 21	Điều khiển điện khí nén	3	75	15	57	3
22	MĐ 22	Điện tử công suất	4	90	30	56	4
23	MĐ 23	Trang bị điện	8	180	60	114	6
24	MĐ 24	Kỹ thuật lắp đặt điện	6	150	30	114	6
25	MĐ 25	Điều khiển lập trình cỡ nhỏ	3	75	15	57	3
26	MĐ 26	Điều khiển lập trình PLC	4	90	30	56	4
27	MĐ 27	Điều khiển lập trình PLC nâng cao	3	75	15	57	3
28	MĐ 28	Hệ thống SCADA	5	120	30	85	5
29	MĐ 29	Thực tập tốt nghiệp	21	960	220	740	
30	MĐ 30	Đồ án tốt nghiệp	5	225	60	165	
<b>Tổng cộng</b>			<b>131</b>	<b>3270</b>	<b>976</b>	<b>2193</b>	<b>101</b>

#### 4. Hướng dẫn sử dụng chương trình:

##### 4.1. Thời gian cho các hoạt động ngoại khoá:

Để sinh viên có nhận thức đầy đủ về nghề nghiệp, các cơ sở đào tạo có thể:

- Tổ chức cho sinh viên đi thăm quan dã ngoại ở một số nhà máy, các công ty có liên quan tới ngành học, những di tích lịch sử hoặc những nơi có nhiều phong cảnh đẹp;
- Tổ chức hội thảo tìm hiểu về ngành, nghề đào tạo trong và ngoài nước;
- Thời gian và nội dung cho các hoạt động giáo dục ngoại khóa được bố trí ngoài thời gian đào tạo như sau:

Số TT	Hoạt động ngoại khóa	Hình thức	Thời gian	Mục tiêu
1	Chính trị đầu khóa	Tập trung	Sau khi nhập học	- Phổ biến các qui chế đào tạo nghề, nội qui của trường và lớp học
2	Hoạt động văn hóa, văn nghệ, thể thao, dã ngoại	Cá nhân, nhóm hoặc tập thể thực hiện	Vào các ngày lễ lớn trong năm: - Lễ khai giảng năm học mới; - Ngày thành lập Đảng, đoàn; - Ngày thành lập trường, lễ kỷ niệm 20-11	- Nâng cao kỹ năng giao tiếp, khả năng làm việc nhóm; - Rèn luyện ý thức tổ chức kỷ luật, lòng yêu nghề, yêu trường;
3	Tham quan phòng truyền thống của ngành, của trường	Tập trung	Vào dịp hè, ngày nghỉ trong tuần	- Rèn luyện ý thức tổ chức kỷ luật, lòng yêu nghề, yêu trường
4	Tham quan các cơ sở sản xuất, Công ty liên quan tới ngành học.	Tập trung, nhóm	- Cuối năm học thứ 2 hoặc thứ 3 - Hoặc trong quá trình thực tập	- Nhận thức đầy đủ về nghề; - Tìm kiếm cơ hội việc làm
5	Đọc và tra cứu sách, tài liệu tại thư viện	Cá nhân	Ngoài thời gian học tập	- Nghiên cứu bổ sung các kiến thức chuyên môn;

				- Tìm kiếm thông tin nghề nghiệp trên Internet.
--	--	--	--	---

#### 4.2. Tổ chức kiểm tra hết môn học mô đun:

- Thời gian kiểm tra lý thuyết được tính vào giờ lý thuyết, thời gian kiểm tra thực hành/thí nghiệm được tính vào giờ thực hành.

#### 4.3. Tốt nghiệp và công nhận tốt nghiệp:

*Người học phải học hết chương trình đào tạo, tích lũy đủ 131 tín chỉ theo quy định trong chương trình đào tạo, hoàn thành đồ án tốt nghiệp và bảo vệ với điểm số đạt yêu cầu thì được công nhận tốt nghiệp trình độ Cao đẳng ngành Điện công nghiệp.*

#### 4.4. Chú ý:

*- Việc chuẩn bị cho giờ tự học, chuẩn bị cá nhân của Sinh viên có hướng dẫn của giảng viên dạy các MH, MĐ để đảm bảo kiến thức, kỹ năng của từng tín chỉ trách nhiệm của giảng viên được phân công giảng dạy là phải tự chủ, tự chịu trách nhiệm lập trong kế hoạch giảng dạy, không được tính vào giờ của tín chỉ và giờ giảng của giảng viên.*

*- Trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh sẽ tổ chức đào tạo hệ Cao đẳng ngành Điện công nghiệp theo hình thức đào tạo tích lũy mô đun.*

## CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

**Tên môn học: AN TOÀN LAO ĐỘNG**

**Mã môn học: MH 07**

**Thời gian thực hiện môn học:** 30 giờ; (Lý thuyết: 17 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 11 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học được bố trí dạy trước khi học các môn học cơ bản chuẩn bị sang nội dung thực hành.

- Tính chất: Là môn học bắt buộc

### II. Mục tiêu môn học:

- Về kiến thức:

+ Hiểu biết về công tác bảo hộ lao động

+ Trình bày được những nguyên tắc và tiêu chuẩn để đảm bảo an toàn về điện cho người và thiết bị.

- Về kỹ năng:

+ Thực hiện được công tác phòng chống cháy, nổ.

+ Ứng dụng được các biện pháp an toàn điện, điện tử trong hoạt động nghề nghiệp.

+ Sơ cấp cứu được cho người bị điện giật.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện cho sinh viên thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và trong thực hiện công việc

### III. Nội dung môn học:

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

SỐ TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	<b>Chương 1: Các biện pháp phòng hộ lao động</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
	1. Phòng chống nhiễm độc hoá chất		1	1	
	2. Phòng chống bụi.		1	1	
	3. Phòng chống cháy nổ.		2	1	



	4. Thông gió công nghiệp.		1	1	
	5. Phương tiện phòng hộ cá nhân ngành điện. Bài kiểm tra số 01		2		1
2	<b>Chương 2: An toàn điện</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
	1. Tác dụng của dòng điện lên cơ thể con người.		2		
	2. Các tiêu chuẩn về an toàn điện.		2	1	
	3. Các nguyên nhân gây ra tai nạn điện.		2		
	4. Phương pháp cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật.		2	4	
	5. Biện pháp an toàn cho người và thiết bị. Bài kiểm tra số 02		2	2	1
	<b>Cộng</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>2</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Chương 1: Các biện pháp phòng hộ lao động** Thời gian: 12 giờ

#### 1. 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
- Giải thích được tác động của bụi lên cơ thể con người
- 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, phòng chống bụi, phòng chống cháy nổ
- Có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc

2. Nội dung chương:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Phòng chống nhiễm độc hoá chất	1		
	1.1. Tác dụng của hoá chất lên cơ thể con người	0.5		
	1.2. Phương pháp phòng chống	0.5	1	
2	2. Phòng chống bụi	1		
	2.1. Tác dụng của bụi lên cơ thể con người	0.5		
	2.2. Phương pháp phòng chống	0.5	1	
3	3. Phòng chống cháy nổ	2		
	3.1. Các tác nhân gây ra cháy nổ	1		
	3.2. Phương pháp phòng chống	1	1	
4	4. Thông gió công nghiệp	1		
	4.1. Tầm quan trọng của thông gió trong công nghiệp	0.5		
	4.2. Phương pháp thông gió công nghiệp	0.5	1	
5	5. Phương tiện phòng hộ cá nhân ngành điện	2		
	5.1. Phương tiện phòng hộ cá nhân	1		
	5.2. Các tiêu chuẩn về phương tiện phòng hộ cá nhân	1		
6	Bài kiểm tra số 01			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

## Chương 2: An toàn điện

Thời gian: 18 giờ

### 1. 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 chính xác các biện pháp đảm bảo an toàn điện cho người.
- Phân tích chính xác các trường hợp gây nên tai nạn điện.
- Lắp đặt 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.

### 2. Nội dung:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tác dụng của dòng điện lên cơ thể con người	2		
	1.1. Tác dụng của dòng điện lên cơ thể con người	1		
	1.2. Tác dụng lên hệ cơ	0.5		
	1.3. Tác dụng lên hệ thần kinh	0.5		
2	2. Các tiêu chuẩn về an toàn điện	2		
	2.1. Tiêu chuẩn về dòng điện	1		
	2.2. Tiêu chuẩn về điện áp	0.5		
	2.3. Tiêu chuẩn về tần số	0.5		
3	3. Các nguyên nhân gây ra tai nạn điện	2		
	3.1. Chạm trực tiếp vào nguồn điện	0.5	1	
	3.2. Điện áp bước, điện áp tiếp xúc	0.5		
	3.3. Hồ quang điện	0.5		
	3.4. Phóng điện	0.5		

4	4. Phương pháp cấp cứu cho nạn nhân bị điện giật 4.1. Trình tự cấp cứu nạn nhân 4.2. Các phương pháp hô hấp nhân tạo	2 1 1	4	
5	5. Biện pháp an toàn cho người và thiết bị 5.1. Trang bị bảo hộ lao động 5.2. Nối đất và dây trung tính 5.3. Nối đẳng thế	2 0.5 1 0.5	2	
6	Bài kiểm tra số 02			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện môn học:**

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

2. Trang thiết bị máy móc:

- Mô hình lắp đặt 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

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên 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.
- Bộ trang bị bảo hộ lao động cho công nhân ngành điện

4. Các điều kiện khác:

#### **V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:**

1. Nội dung:

- Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm theo các nội dung sau:

- + Tầm quan trọng của công tác an toàn lao động.
- + Các biện pháp phòng hộ lao động cho từng nguyên nhân
- + Giải thích được sự ảnh hưởng của điện đối với cơ thể người.
- Kỹ năng: Đánh giá kỹ năng thực hành các phương pháp phòng hộ lao động và an toàn điện
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở: Tỉ mỉ, cẩn thận, nghiêm túc trong thực hiện công việc

2. Phương pháp: Kiểm tra kỹ năng thực hành phòng hộ lao động được đánh giá theo các tiêu chuẩn:

- + Độ chính xác
- + Thời gian thao tác

## **VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:**

1. Phạm vi áp dụng môn học:

- Chương trình môn học được sử dụng để giảng dạy cho hệ Cao đẳng và trung cấp.
- Chương trình có thể dùng tập huấn cho công nhân đang trực tiếp lao động trong các xí nghiệp công nghiệp phụ trách công tác về điện, điện tử chưa qua đào tạo nghề chính quy.

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

- Đối với giáo viên, giảng viên: Nội dung được biên soạn theo cấu trúc môn học nên cần lưu ý một số điểm chính sau:

- + Vật liệu, dụng cụ, trang thiết bị và tài liệu phát tay phải được chuẩn bị đầy đủ trước khi thực hiện bài giảng

- + Thực hiện giảng dạy tốt nhất ở nơi thực tập hoặc phòng học rộng để có thể thực hiện công việc hoặc thao tác mẫu.

- + Căn cứ vào thực tế của nơi đào tạo, giáo viên có thể thay đổi nội dung, nhưng vẫn phải đảm bảo số giờ qui định.

- + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có tránh nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

- Đối với người học:

- + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

- + Tuân thủ đúng các biện pháp an toàn

- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cần phân biệt rõ sự khác nhau cơ bản giữa các yếu tố nguy hại đối với từng bộ phận trên cơ thể con người cho người học nắm rõ.
- Cần chú ý nêu các thực tế xảy ra để người học có thái độ đúng đắn trong học tập.

### 4. Tài liệu tham khảo:

[1] Giáo trình kỹ thuật an toàn và bảo hộ lao động, *Trường Kỹ Thuật Điện Học Môn 1993*.

[2] Kỹ thuật an toàn trong cung cấp và sử dụng điện, *Nguyễn Xuân Phú NXB KHKT 1996*.

[3] Cẩm nang kỹ thuật kèm ảnh dùng cho thợ đường dây và trạm mạng điện trung thế – *Trần Nguyên Thái*, Trường Kỹ Thuật Điện, Công Ty Điện lực 2, Bộ năng lượng – 1994.

[4] Kỹ Thuật Điện - *Đặng Văn Đào*, Nhà Xuất Bản Giáo Dục, 1999.

[5] Khí cụ Điện – Kết cấu, sử dụng và sửa chữa – *Nguyễn Xuân Phú*, Nhà Xuất Bản Khoa Học Kỹ Thuật, 1998.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

**Tên môn học: MẠCH ĐIỆN**

**Mã môn học: MH 08**

**Thời gian thực hiện môn học:** 45 giờ; (Lý thuyết: 27 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 15 giờ; Kiểm tra: 03 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của môn học:

-Vị trí: Môn học mạch điện được bố trí học sau các môn học chung: an toàn lao động và học trước các môn học, mô đun chuyên môn: Máy điện, khí cụ điện, trang bị điện.

- Tính chất: Là môn học bắt buộc.

### II. Mục tiêu môn học:

- Về kiến thức:

+ Hiểu được các khái niệm về mạch điện.

+ Phát biểu được các định luật, định lý cơ bản trong mạch điện một chiều, xoay chiều, mạng ba pha.

- Về kỹ năng:

+ Tính toán được các thông số kỹ thuật trong mạch điện một chiều, xoay chiều, mạng ba pha.

+ 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.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện cho sinh viên thái độ nghiêm túc, cẩn thận, chính xác trong tính toán và trong thực hiện công việc.

### III. Nội dung môn học:

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

SỐ TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Các khái niệm cơ bản về mạch điện	5	4	1	

2	Chương 2: Mạch điện một chiều	15	9	5	1
3	Chương 3: Dòng điện xoay chiều	13	7	5	1
4	Chương 4: Mạng điện ba pha	12	7	4	1
	<b>Cộng</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>3</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Chương 1: Các khái niệm cơ bản về mạch điện**

Thời gian: 5 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm về mạch điện phân tích 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...
- Trình bày và phân tích được các khái niệm về dòng điện, cường độ dòng điện, nguồn điện áp, nguồn dòng điện.
- Vận dụng các công thức để giải được các bài toán về biến đổi tương đương nguồn áp, nguồn dòng.
- Rèn luyện tính kiên trì, sáng tạo, cẩn thận, chính xác trong tính toán.

#### 2. Nội dung chương:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Mạch điện và mô hình mạch điện. 1.1. Mạch điện 1.2. Mô hình mạch điện	1		
2	2. Các khái niệm cơ bản trong mạch điện. 2.1. Dòng điện và chiều qui ước của dòng điện 2.2. Cường độ dòng điện 2.3. Mật độ dòng điện	2		



	2.4. Nguồn điện áp, nguồn dòng điện			
3	3. Các phép biến đổi tương đương 3.1. Nguồn áp ghép nối tiếp 3.2. Nguồn dòng ghép song song	1	1	
	<b>Tổng số</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

## Chương 2: Mạch điện một chiều

Thời gian: 15 giờ

### 1. Mục tiêu:

- Trình bày và giải thích các đại lượng trong các biểu thức tính toán giải mạch điện một chiều.
- Vận dụng linh hoạt để tính toán được các thông số (điện trở, dòng điện, điện áp, công suất, điện năng) trong mạch điện một chiều có một nguồn, nhiều nguồn từ đơn giản đến phức tạp.
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong tính toán.

### 2. Nội dung chương:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Các định luật và biểu thức cơ bản trong mạch điện một chiều. 1.1. Định luật Ôm. 1.2. Công suất và điện năng trong mạch điện một chiều. 1.3. Định luật Joule- LenZ. 1.3.1. Định luật, biểu thức 1.3.2. Ứng dụng 1.4. Định luật Faraday 1.4.1. Hiện tượng 1.4.2. Định luật, biểu thức 1.4.3. Ứng dụng.	3  0,5 1  0,5  1		

2	2. Các phương pháp giải mạch điện một chiều. 2.1. Phương pháp biến đổi điện trở. 2.2. Phương pháp xếp chồng dòng điện. 2.3. Phương pháp áp dụng định luật Kirchhoff 2.3.1. Các khái niệm và định luật Kirchhoff 2.3.2. Phương pháp dòng điện nhánh 2.3.3. Phương pháp điện thế nút	<b>6</b>	<b>5</b>	
		2	1	
		1	1	
		3	3	
3	Bài kiểm tra số 01			<b>1</b>
	<b>Tổng số</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

### **Chương 3: Dòng điện xoay chiều** Thời gian: 13 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Giải thích được các khái niệm cơ bản về dòng điện xoay chiều như: chu kỳ, tần số, pha, sự lệch pha... Phân biệt các đặc điểm cơ bản giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều.
- Biểu diễn được lượng hình sin bằng đồ thị vector.
- Tính toán được các thông số của mạch điện xoay chiều không phân nhánh, giải được các bài toán cộng hưởng điện áp.
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác trong tính toán.

#### 2. Nội dung chương:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm về dòng điện xoay chiều. 1.1. Dòng điện xoay chiều.	<b>2</b>		

	1.2. Các đại lượng đặc trưng. 1.3. Pha và sự lệch pha. 1.4. Biểu diễn lượng hình sin bằng đồ thị vector.			
2	2. Giải mạch xoay chiều không phân nhánh. 2.1. Giải mạch R- L- C. 2.2. Giải mạch có nhiều phần tử mắc nối tiếp. 2.3. Công suất và tam giác công suất 2.4. Cộng hưởng điện áp.	<b>5</b>  2 1 1 1	<b>5</b>  2 1 1 1	
3	Bài kiểm tra số 02			<b>1</b>
	<b>Tổng số</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

#### **Chương 4: Mạng điện ba pha**

Thời gian: 12 giờ

##### 1. Mục tiêu:

- Phân tích được khái niệm và các ý nghĩa, đặc điểm về mạng điện ba pha.
- Phân tích và vận dụng được các dạng sơ đồ đấu dây trong mạng điện ba pha cân bằng.
- Giải được các dạng bài toán về mạng điện ba pha cân bằng.

##### 2. Nội dung chương:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm chung. 1.1. Hệ thống ba pha cân bằng. 1.2. Đồ thị dạng sóng và đồ thị vector. 1.3. Đặc điểm và ý nghĩa.	2		
2	Sơ đồ đấu dây trong mạng điện ba pha cân bằng.	2	1	

	2.1. Các định nghĩa. 2.2. Đấu dây hình sao (Y). 2.3. Đấu dây hình tam giác ( $\Delta$ ).			
3	Công suất mạng điện ba pha cân bằng.	1	1	
4	Phương pháp giải mạng điện ba pha cân bằng.	2	2	
5	Bài kiểm tra số 03			1
	<b>Tổng số</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

#### IV. Điều kiện thực hiện môn học:

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

2. Trang thiết bị máy móc:

- Các mô hình mô phỏng mạch điện một chiều, xoay chiều.

+ Bộ thí nghiệm về mạch điện một chiều.

+ Bộ thí nghiệm về mạch điện xoay chiều một pha, ba pha.

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

- Chương trình, giáo trình

- Các bộ thí nghiệm mạch điện một chiều, xoay chiều

#### V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm theo các nội dung sau:

+ Tầm quan trọng của môn học mạch điện.

+ Các phương pháp giải mạch điện một chiều.

+ Các phương pháp giải mạch điện xoay chiều.

+ Cách vẽ sơ đồ đấu dây trong mạng điện ba pha.

- Kỹ năng: Đánh giá kỹ năng áp dụng các phương pháp để giải các mạch điện một chiều và xoay chiều.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở: Tỉ mỉ, cẩn thận, nghiêm túc trong thực hiện công việc.

2. Phương pháp: Kiểm tra kỹ năng giải các mạch điện và vẽ đồ thị.

+ Độ chính xác.

+ Thời gian làm bài.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:**

### 1. Phạm vi áp dụng môn học:

- Chương trình môn học được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và trung cấp.
- 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”.
- Nên nêu mối liên hệ về phương pháp giải mạch xoay chiều và mạng điện ba pha cân bằng.

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

- Đối với giáo viên, giảng viên: Nội dung được biên soạn theo cấu trúc môn học nên cần lưu ý một số điểm chính sau:
  - + Các định luật và biểu thức cơ bản trong mạch điện một chiều
  - + Các phương pháp giải mạch điện một chiều
  - + Cách giải mạch điện xoay chiều không phân nhánh.
  - + Sơ đồ đầu dây và phương pháp giải trong mạng điện ba pha cân bằng
  - + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có tránh nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.
- Đối với người học:
  - + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.
  - + Tuân thủ đúng các phương pháp tính toán.
- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý:

- Phương pháp giải mạch, tính toán các thông số trong mạch một chiều nhiều nguồn.
- Phương pháp giải mạch, tính toán các thông số trong mạch xoay chiều không phân nhánh.
- Phương pháp giải mạch, tính toán các thông số trong mạng điện xoay chiều ba pha cân bằng.

#### **4. Tài liệu tham khảo:**

- [1]. PGS.TS. Đặng Văn Đào, PGS. TS. Lê Văn Doanh - *Giáo trình Điện Kỹ thuật* - Nhà xuất bản Giáo dục - Tái bản 2013.
- [3]. Phương Xuân Nhân, Hồ Anh Túy - *Lý thuyết mạch* - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật 2006.
- [4]. Phạm Thị Cư - *Mạch điện 1* - Nhà xuất bản Giáo dục - Tái bản 2018.
- [5]. Hoàng Hữu Thận - *Cơ sở Kỹ thuật điện* - Nhà xuất bản Giao thông vận tải - Tái bản 2015.
- [6]. Nguyễn Bình Thành - *Cơ sở lý thuyết mạch điện* - Đại học Bách khoa Hà Nội - Tái bản 2014.
- [7]. Hoàng Hữu Thận - *Kỹ thuật điện đại cương* - Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp - Hà Nội - Tái bản 2012.
- [8]. Hoàng Hữu Thận - *Bài tập Kỹ thuật điện đại cương* - Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp - Hà Nội - Tái bản 2016.
- [9]. Phạm Thị Cư - *Bài tập mạch điện 1* - Trường Đại học Kỹ thuật TP HCM - Tái bản 2000.

**CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC**  
**Tên môn học: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN**

**Mã môn học: MH 09**

**Thời gian thực hiện môn học:** 30 giờ; (Lý thuyết: 18 giờ; Thực hành, bài tập: 10 giờ; Kiểm tra 02 giờ)

**I. Vị trí, tính chất của môn học:**

- Vị trí: Môn học này được bố trí sau khi học xong môn học An toàn lao động và học song song với các môn học, mô đun: Mạch điện, Vật liệu điện, Khí cụ điện và học trước các môn học, mô đun chuyên môn khác.
- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở, thuộc các môn học đào tạo nghề bắt buộc.

**II. Mục tiêu môn học:**

- Về kiến thức:
  - + Hiểu được phương pháp thiết kế mạch điện.
  - + Biết lựa chọn thiết bị trong thư viện để vẽ mạch điện.
  - + Vẽ và đọc được các dạng sơ đồ điện như: sơ đồ nguyên lý, sơ đồ bố trí thiết bị, sơ đồ nối dây...
- Về kỹ năng:
  - + Thiết kế sơ đồ nguyên lý mạch điện theo các yêu cầu kỹ thuật.
  - + Thiết kế được sơ đồ bố trí thiết bị.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, nghiêm túc trong công việc

**III. Nội dung môn học:**

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

SỐ TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Giới thiệu chung về phần mềm	3	2	1	0
2	Chương 2: Thiết kế sơ đồ bố trí thiết bị.	9	5	3	1
3	Chương 3: Thiết kế mạch điện.	8	6	2	0
4	Chương 4: Các bài tập ứng dụng	10	5	4	1
	<b>Cộng</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>2</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Chương 1: Giới thiệu chung về phần mềm**

Thời gian: 3 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Cài đặt được phần mềm thiết kế mạch điện trên máy tính.
- Khởi động được chương trình phần mềm thiết kế mạch sau khi đã cài đặt
- Rèn luyện tính tỉ mỉ, chính xác và tác phong công nghiệp.

#### 2. Nội dung chương:

TT	Nội dung chi tiết	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Giới thiệu phần mềm thiết kế mạch điện	1		
2	2. Hướng dẫn cài đặt phần mềm thiết kế mạch điện 2.1. Các bước cài đặt phần mềm 2.2. Các lưu ý trong quá trình cài đặt	1	1	
	<b>Tổng số</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

### **Chương 2 : Thiết kế sơ đồ bố trí thiết bị**

Thời gian: 9 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Tạo được file thiết kế mới;
- Chọn các thanh công cụ phù hợp để thiết kế mạch điện;
- Chọn được các thiết bị từ thư viện;
- Vẽ được các sơ đồ bố trí thiết bị của mạch điện;
- Rèn luyện được tính cẩn thận, chính xác và nghiêm túc trong công việc.

#### 2. Nội dung chương:

TT	Nội dung chi tiết	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tạo file thiết kế mới 1.1. Các bước tạo file thiết kế mới 1.2. Các lưu ý khi tạo file mới	0.5		
2	2. Cách lưu trữ và xuất file	0.5		



3	3. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện chiếu sáng. 3.1. Nguồn điện. 3.2. Các loại đèn điện và thiết bị dùng điện. 3.3. Các loại thiết bị đóng cắt, bảo vệ. 3.4. Các loại thiết bị đo lường.	2	1	
4	4. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện công nghiệp. 4.1. Các loại máy điện 4.2. Các loại thiết bị đóng cắt, điều khiển, đo lường, bảo vệ	1	1	
5	5. Vẽ các ký hiệu điện trong sơ đồ điện tử. 5.1. Các linh kiện thụ động. 5.2. Các linh kiện tích cực. 5.3. Các phần tử logic.	1	1	
6	Bài kiểm tra số 01			<b>1</b>
	<b>Tổng số</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

### **Chương 3: Thiết kế mạch điện**

Thời gian: 12 giờ

#### *1. Mục tiêu:*

- Tạo được file thiết kế mới (Hoặc triển khai từ sơ đồ bố trí thiết bị)
- Chọn các thanh công cụ phù hợp để thiết kế mạch điện
- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của mạch điện
- Rèn luyện được tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, chủ động và sáng tạo trong công việc.

2. Nội dung chương:

TT	Nội dung chi tiết	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tạo file thiết kế mới 1.1. Các bước tạo file thiết kế mới 1.2. Các lưu ý khi tạo file mới	1		
2	2. Thiết kế mạch điện 2.1. Thiết kế sơ đồ bố trí thiết bị 2.2. Chọn và vẽ các đường nối dây 2.3. Thay đổi kích thước đường dây	5	2	
	<b>Tổng số</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

**Chương 4: Các bài tập ứng dụng**

Thời gian: 10 giờ

1. Mục tiêu:

- Vẽ được sơ đồ mạch điện đúng thông số và yêu cầu kỹ thuật
- Thiết kế được sơ đồ mạch điện
- Rèn luyện được tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, chủ động và sáng tạo trong công việc.

2. Nội dung chương:

TT	Nội dung chi tiết	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Các mạch đèn chiếu sáng dân dụng 1.1. Mạch đèn huỳnh quang 1.2. Mạch đèn sợi đốt 1.3. Mạch đèn cầu thang	2	2	
	1.4. Mạch điện tổng hợp			
2	2. Các mạch điện điện công nghiệp 2.1. Mạch điện điều khiển động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc quay 2 chiều điều khiển trực tiếp bằng khởi động từ và nút bấm	3	2	1

	2.2. Mạch điện mở máy động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc qua cuộn kháng 2.3. Mạch điện mở máy động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc bằng phương pháp đổi nối sao - tam giác			
	<b>Tổng số</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện môn học:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học lý thuyết chuyên môn
2. Trang thiết bị máy móc:
  - Máy tính cài đặt phần mềm Splan hoặc Eplan với cấu hình đáp ứng yêu cầu.
  - Máy chiếu, máy in.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
  - Các sơ đồ mạch điện
4. Các điều kiện khác:

#### **V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:**

1. Nội dung:
  - Kiến thức:
    - + Quy trình thiết kế một mạch điện cơ bản.
    - + Các công cụ thiết kế mạch điện tử của phần mềm Splan hoặc Eplan.
  - Kỹ năng:
    - + Thao tác cài đặt phần mềm Splan hoặc Eplan.
    - + Thiết kế sơ đồ nguyên lý, sơ đồ bố trí thiết bị theo đúng các tiêu chuẩn quốc tế.
    - + Kiểm tra, xử lý lỗi của bản thiết kế, xuất được file JPG.
  - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
    - + Bản thiết kế chính xác, tối ưu.
    - + Luôn chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc
2. Phương pháp:
  - Đánh giá bài kiểm tra định kỳ thông qua các bài kiểm tra là các bản vẽ điện.
  - Đánh giá bài kiểm tra hết môn thông qua bài kiểm tra kết thúc môn học.

#### **VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:**

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng, trung cấp
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
  - Đối với giáo viên, giảng viên:

- + 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.
- + Nên bố trí thời gian giải bài tập hợp lý, hướng dẫn và sửa sai tại chỗ cho học sinh

- Đối với người học:

- + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.
- + Cần lưu ý kỹ về cách vẽ các ký hiệu; Quy ước về đường nét, kích thước

3. Những trọng tâm cần chú ý:

Cần phân biệt rõ sự khác nhau cơ bản giữa các mạch điện có cấu trúc gần giống nhau trong chương trình đào tạo

4. Tài liệu tham khảo:

[1] Lê Công Thành, *Giáo trình Vẽ điện*, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. HCM 2000.

[2] *Tiêu chuẩn nhà nước: Ký hiệu điện; Ký hiệu xây dựng*, NXB KHKT, 2002

[3] Nguyễn Thế Nhất, *Vẽ Điện*, NXB GD 2004

[4] Chu Văn Vượng, *Các tiêu chuẩn bản vẽ điện*, NXB ĐH sư phạm, 2004

[5] Trần Văn Công, *Kí hiệu thiết bị điện*, NXB GD 2005

## CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

**Tên môn học: VẬT LIỆU ĐIỆN**

**Mã môn học: MH 10**

**Thời gian thực hiện môn học:** 30 giờ; (Lý thuyết: 24 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 04 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Môn học này được bố trí học sau môn học An toàn lao động và học song song với các môn học Mạch điện, Khí cụ điện...
- Tính chất: Là môn học kỹ thuật cơ sở, thuộc các môn học đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu môn học:

- Về kiến thức:
  - + Phân loại được các loại vật liệu điện thông dụng.
  - + Trình bày tính chất của các loại vật liệu điện.
- Về kỹ năng:
  - + Nhận dạng được các loại vật liệu điện thông dụng.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện cho sinh viên thái độ nghiêm túc, chính xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

### III. Nội dung môn học:

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

SỐ TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Khái niệm về vật liệu điện	2	2		
2	Chương 2: Vật liệu cách điện	13	10	2	1
3	Chương 3: Vật liệu dẫn điện	10	8	1	1
4	Chương 4: Vật liệu dẫn từ	5	4	1	
	<b>Cộng</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

## 2. Nội dung chi tiết

### Chương 1: Khái niệm về vật liệu điện

Thời gian: 2 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Nêu bật được khái niệm và cấu tạo của vật liệu dẫn điện.
- Phân loại được chính xác chức năng của từng vật liệu cụ thể.
- Rèn luyện được tính chủ động và nghiêm túc trong học tập.

#### 2. Nội dung chương:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (h)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm về vật liệu điện.	1		
2	2. Phân loại vật liệu điện.	1		
	<b>Tổng số</b>	<b>2</b>		

### Chương 2: Vật liệu cách điện

Thời gian: 13 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm vật liệu cách điện.
- Nhận dạng, phân loại được chính xác các loại vật liệu cách điện dùng trong công nghiệp và dân dụng.
- Trình bày được các tính chất chung của một số loại vật liệu cách điện thường dùng.
- Rèn luyện được tính chủ động và nghiêm túc trong học tập.

#### 2. Nội dung chương:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (h)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm và phân loại vật liệu cách điện	<b>1</b>		
	1.1. Khái niệm.			
	1.2. Phân loại vật liệu cách điện.			

2	2. Tính chất chung của vật liệu cách điện.	<b>1</b>		
	2.1. Tính chất của vật liệu cách điện thể khí.			
	2.2. Tính chất của vật liệu cách điện thể lỏng.			
	2.3. Tính chất của vật liệu cách điện thể rắn.			
3	3. Một số vật liệu cách điện thông dụng.	<b>8</b>	<b>2</b>	
	3.1. Vật liệu sợi.	1		
	3.2. Giấy và các tông.			
	3.3. Phíp.	1		
	3.4. Amiăng, xi măng amiăng.			
	3.5. Vải sơn và băng cách điện.	1		
	3.6. Chất dẻo			
	3.7. Nhựa cách điện.	2		
	3.8. Dầu cách điện			
	3.9. Sơn và các hợp chất cách điện	1		
	3.10. Chất đàn hồi.			
	3.11. Điện môi vô cơ.	2		
	3.12. Vật liệu cách điện bằng gốm sứ.			
	3.13. Mica và các vật liệu trên cơ sở mica.			
	3.14. Bài tập: Nhận dạng các vật liệu cách điện thông dụng		2	
	Kiểm tra			1
	<b>Tổng số</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

### Chương 3: Vật liệu dẫn điện

Thời gian: 10 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm vật liệu dẫn điện.
- Nhận dạng, phân loại được chính xác các loại vật liệu dẫn điện dùng trong công nghiệp và dân dụng.

- Trình bày được các tính chất của một số loại vật liệu dẫn điện thường dùng.
- Rèn luyện được tính chủ động và nghiêm túc trong học tập.

2. Nội dung chương:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (h)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm và tính chất của vật liệu dẫn điện.	1		
	1.1. Khái niệm về vật liệu dẫn điện.	0,5		
	1.2. Tính chất của vật liệu dẫn điện.			
	1.3. Các tác nhân môi trường ảnh hưởng đến tính dẫn điện của vật liệu. 1.4. Hiệu điện thế tiếp xúc và sức nhiệt động.	0,5		
2	2. Tính chất chung của kim loại và hợp kim.	1		
	2.1. Tầm quan trọng của kim loại và hợp kim.			
	2.2. Các tính chất cơ, lý, hóa, công nghệ của kim loại và hợp kim.			
3	3. Một số vật liệu dẫn điện thông dụng.	6	1	
	3.1. Đồng và hợp kim đồng.	2		
	3.2. Nhôm và hợp kim nhôm.			
	3.3. Chì và hợp kim chì.	2		
	3.4. Sắt (Thép)			
	3.5. Wonfram.	1		



	3.6. Kim loại dùng làm tiếp điểm và góp. 3.7. Hợp kim có điện trở cao và chịu nhiệt. 3.8. Lưỡng kim. 3.9. Bài tập: Nhận dạng các vật liệu dẫn điện thông dụng	1	1	
	Kiểm tra			1
	<b>Tổng số</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

#### Chương 4: Vật liệu dẫn từ

Thời gian: 5 giờ

##### 1. Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm vật liệu dẫn từ.
- Nhận dạng một số vật liệu dẫn từ dùng trong công nghiệp và dân dụng.
- Trình bày được các tính chất của một số loại vật liệu dẫn từ thường dùng.
- Rèn luyện được tính chủ động và nghiêm túc trong học tập.

##### 2. Nội dung chương:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (h)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm và tính chất vật liệu dẫn từ.	2		
	1.1. Khái niệm.	1		
	1.2. Tính chất vật liệu dẫn từ.			
	1.3. Các đặc tính của vật liệu dẫn từ.	1		
2	1.4. Đường cong từ hóa.			
	2. Một số vật liệu dẫn từ thông dụng.	2	1	
	2.1. Vật liệu sắt từ mềm.	0,5		
	2.2. Vật liệu sắt từ cứng.	0,5		
	2.3. Các vật liệu sắt từ có công dụng đặc biệt.	1		
	2.4. Bài tập: Nhận dạng vật liệu dẫn từ		1	

	<b>Tổng số</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
--	----------------	----------	----------	--

#### **IV. Điều kiện thực hiện môn học:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học lý thuyết chuyên môn
2. Trang thiết bị máy móc:
  - + Bộ đồ nghề điện, cơ khí cầm tay.
  - + Thiết bị thử độ bền cách điện.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
  - Dây dẫn điện, dây điện từ các loại.
  - Giấy, gen, sứ... cách điện các loại.
  - Mạch từ của các loại máy biến áp gia dụng.
  - Chì hàn, nhựa thông, giấy nhám các loại.
  - Hóa chất dùng để tẩy rửa cuộn dây máy điện (keo, vec-ni cách điện...).
4. Các điều kiện khác:
  - + Projector.
  - + Máy chiếu vật thể ba chiều.
  - + Video và các bản vẽ, tranh mô tả thiết bị.

#### **V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:**

1. Nội dung:
  - Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm theo các nội dung sau:
    - + Khái niệm, tính chất của từng loại vật liệu.
    - + Một số đặc tính cơ bản và phạm vi ứng dụng của từng loại vật liệu.
  - Kỹ năng: Nhận dạng được các loại vật liệu.
  - Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở: nghiêm túc, chủ động trong thực hiện công việc
2. Phương pháp: Kiểm tra nhận dạng được các loại vật liệu được đánh giá theo các tiêu chuẩn:
  - + Tính chính xác.
  - + Thời gian hoàn thành.

#### **VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:**

1. Phạm vi áp dụng môn học:
  - Chương trình môn học được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng, trung cấp ngành điện công nghiệp.
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:

- Đối với giáo viên, giảng viên: Nội dung được biên soạn theo cấu trúc môn học nên cần lưu ý một số điểm chính sau:

+ Vật liệu, dụng cụ, trang thiết bị và tài liệu phát tay phải được chuẩn bị đầy đủ trước khi thực hiện bài giảng

+ Căn cứ vào thực tế của nơi đào tạo, giáo viên có thể thay đổi nội dung, nhưng vẫn phải đảm bảo số giờ qui định.

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh, sinh viên.

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tuân thủ đúng các nội quy, quy định của nhà trường.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Khái niệm, phân loại vật liệu, vai trò của vật liệu.

- Tính chất cơ bản và nhận dạng của từng nhóm vật liệu.

4. Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Xuân Phú, *Vật liệu điện*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2004.

[2] Nguyễn Đình Thắng, *Giáo trình vật liệu điện*, NXB giáo dục (tái bản lần 3) 2007.

[3] Nguyễn Việt Hải- Trần Thị Kim Thanh, *Giáo trình vật liệu điện*, NXB Lao Động – Xã Hội Hà Nội 2006.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: KHÍ CỤ ĐIỆN**

**Mã mô đun: MĐ 11**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành: 24 giờ; Kiểm tra: 6 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Mô đun này được học sau các môn học: An toàn lao động, Mạch điện, Vật liệu điện và song song với các môn học, mô đun kỹ thuật cơ sở khác.
- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật cơ sở, thuộc mô đun đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu mô đun:

- 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.
- Kỹ năng:
  - + Kiểm tra, bảo dưỡng được các khí cụ điện;
  - + Lựa chọn được các loại khí cụ điện theo yêu cầu của phụ tải.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
  - + Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Khí cụ điện đóng cắt	16	6	8	2
2	Bài 2: Khí cụ điện bảo vệ	15	5	8	2
3	Bài 3: Khí cụ điện điều khiển	14	4	8	2
	<b>Cộng:</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>6</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Khí cụ điện đóng cắt**

Thời gian: 16 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được công dụng, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện đóng cắt thường dùng.
- Lựa chọn được khí cụ điện đóng cắt thông dụng theo yêu cầu kỹ thuật.
- Kiểm tra, bảo dưỡng được các khí cụ điện đóng cắt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, nghiêm túc trong công việc.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cầu dao. 1.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 1.2. Lựa chọn cầu dao. 1.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	1	2	
2	2. Công tắc. 2.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 2.2. Lựa chọn công tắc. 2.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	1	2	
3	3. Dao cách ly. 3.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 3.2. Lựa chọn dao cách ly. 3.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	1	1	
4	4. Máy cắt điện. 4.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động.	1	1	

	4.2. Lựa chọn máy cắt điện. 4.3. Kiểm tra, bảo dưỡng			
5	5. Áp tô mát. 5.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 5.2. Lựa chọn áp tô mát. 5.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	2	2	
	<b>Bài kiểm tra số 1</b>			2
	<b>Tổng số:</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

## **Bài 2: Khí cụ điện bảo vệ**

Thời gian: 15 giờ

### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được công dụng, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện bảo vệ thường dùng.
- Lựa chọn được khí cụ điện bảo vệ thông dụng theo yêu cầu kỹ thuật.
- Kiểm tra, bảo dưỡng được các khí cụ điện bảo vệ đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, nghiêm túc trong công việc.

### *2. Nội dung bài:*

<b>Số TT</b>	<b>Nội dung chi tiết</b>	<b>Thời gian (giờ)</b>		
		<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập</b>	<b>Kiểm tra</b>
1	1. Nam châm điện. 1.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 1.2. Ứng dụng của nam châm điện 1.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	2	2	
2	2. Role bảo vệ mất pha 2.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động.	1	2	

	2.2. Ứng dụng của role. 2.3. Kiểm tra, bảo dưỡng			
3	3. Role nhiệt. 3.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 3.2. Lựa chọn role nhiệt 3.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	1	2	
4	4. Cầu chì. 4.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 4.2. Lựa chọn cầu chì. 4.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	1	2	
	<b>Bài kiểm tra số 2</b>			2
	<b>Tổng số:</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

### **Bài 3: Khí cụ điện điều khiển**

Thời gian: 14 giờ

#### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được công dụng, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện điều khiển thường dùng.
- Lựa chọn được khí cụ điện điều khiển thông dụng theo yêu cầu kỹ thuật.
- Kiểm tra, bảo dưỡng được các khí cụ điện điều khiển đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, nghiêm túc trong công việc.

#### *2. Nội dung bài:*

<b>Số TT</b>	<b>Nội dung chi tiết</b>	<b>Thời gian (giờ)</b>		
		<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập</b>	<b>Kiểm tra</b>
1	1. Công tắc tơ 1.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động.	2	2	

	1.2. Lựa chọn công tắc tơ. 1.3. Kiểm tra, bảo dưỡng			
2	2. Role trung gian. 2.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 2.2. Ứng dụng của role trung gian. 2.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	1	3	
3	3. Role thời gian. 3.1. Công dụng, phân loại, cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 3.2. Ứng dụng của role thời gian 3.3. Kiểm tra, bảo dưỡng	1	3	
	<b>Bài kiểm tra số 3</b>			<b>2</b>
	<b>Tổng số</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện mô đun:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học chuyên môn Khí cụ điện.
2. Trang thiết bị máy móc:
  - + Bộ mô hình dàn trải các loại khí cụ điện hoạt động được (dùng cho học về cấu tạo và nguyên lý hoạt động).
  - + Các loại khí cụ điện: Khí cụ điện đóng cắt, khí cụ điện bảo vệ, khí cụ điện điều khiển.
3. Các điều kiện khác:
  - Giáo trình; Tài liệu hướng dẫn người học; Tài liệu tham khảo.
  - Máy chiếu đa năng; Máy chiếu vật thể ba chiều.

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

1. Nội dung:
  - Kiến thức: Được đánh giá qua bài kiểm viết, kiểm tra vấn đáp đạt các yêu cầu sau:
    - + Trình bày được công dụng, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện thường dùng.
    - Kỹ năng: Được đánh giá bằng kiểm tra trực tiếp qua quá trình thực hiện, qua chất lượng bài tập, qua tổ chức nơi làm việc đạt các yêu cầu sau:



- + Lựa chọn khí cụ điện theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể.
- Kiểm tra, bảo dưỡng được các khí cụ điện điều khiển đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Thái độ: Được đánh giá bằng phương pháp quan sát có bảng kiểm, đạt các yêu cầu:
- + Đảm bảo thời gian học tập.
- + Có ý thức tự giác, có tính kỷ luật cao, có tinh thần tập thể, có trách nhiệm với công việc.
- + Chăm thận, tỉ mỉ, chính xác.

## 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng, trung cấp.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:
  - + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.
  - + Cần hướng dẫn tỉ mỉ để học viên nhận biết các chi tiết, các bộ phận của các khí cụ điện;
- Đối với người học:
  - Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.
- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu tạo các bộ phận của các khí cụ điện; công dụng của các khí cụ điện.
- Lựa chọn được khí cụ điện thích hợp.
- Tuân thủ các yêu cầu tỉ mỉ, trách nhiệm, an toàn trong từng bài luyện tập.
- An toàn lao động và vệ sinh phân xưởng.

### 4. Tài liệu tham khảo:

[1] Phạm Văn Chới, *Khí cụ Điện*, NXB Giáo dục 2012.

[2] Phạm Xuân Hồ, Đỗ Xuân Khanh, *Khí cụ điện*, NXB Đại học Quốc gia TP HCM 2012

[3] Phạm Văn Chới, Bùi Tín Hữu, Nguyễn Tiến Tôn, *Khí cụ điện*, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật 2006.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: ĐO LƯỜNG ĐIỆN - ĐIỆN TỬ**

**Mã mô đun: MĐ 12**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 28 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Mô đun này học sau các môn học An toàn lao động; Mạch điện; Vật liệu điện...

- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn, thuộc mô đun đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Phân tích được phương pháp đo các loại đại lượng điện.

+ Phân tích được các loại mạch đo, các kết quả đo.

+ Giải thích được phương pháp sử dụng các đồng hồ đo.

- Kỹ năng:

+ Đo được các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện.

+ Sử dụng được các loại đồng hồ đo để kiểm tra, phát hiện hư hỏng của linh kiện điện tử, thiết bị điện, hệ thống điện...

+ Gia công kết quả đo nhanh chóng, chính xác.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Đại cương về đo lường điện 1. Các khái niệm cơ bản về đo lường điện 2. Các loại sai số đo, các nguyên nhân gây ra sai số đo và các phương pháp hạn chế sai số đo	2	2		
2	Bài 2: Đo điện áp và dòng điện 1. Đo điện áp	6	2	4	

	2. Đo dòng điện				
3	Bài 3: Đo điện trở, điện cảm, điện dung 1. Đo điện trở 2. Đo điện cảm 3. Đo điện dung	8	3	5	
4	Bài 4: Đo tần số, công suất, điện năng 1. Đo tần số 2. Đo công suất 3. Đo điện năng Bài kiểm tra số 01	8	2	5	1
5	Bài 5: Sử dụng các loại đồng hồ đo và thiết bị đo thông dụng 1. Sử dụng đồng hồ đo điện vạn năng 2. Sử dụng Am pe kìm 3. Sử dụng đồng hồ đo điện trở cách điện 4. Sử dụng máy hiện sóng Bài kiểm tra số 02	21	6	14	1
	<b>Cộng:</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>2</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### Bài 1: **Đại cương về đo lường điện**

Thời gian: 2 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Giải thích các khái niệm về đo lường, đo lường điện, phân tích được nguyên nhân gây ra sai số đo.
- Xác định được các phương pháp hạn chế sai số đo trong tùy trường hợp thực tế.
- Rèn luyện tính chủ động, sáng tạo trong học tập.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Các khái niệm cơ bản về đo lường điện 1.1. Khái niệm về đo lường	1		

	1.2. Khái niệm về đo lường điện 1.3. Khái quát các phương pháp đo lường điện cơ bản			
2	Các loại sai số đo, các nguyên nhân gây ra sai số đo và các phương pháp hạn chế sai số đo 2.1. Khái niệm về sai số đo 2.2. Các loại sai số đo 2.3. Các nguyên nhân gây ra sai số đo 2.4. Các phương pháp hạn chế sai số đo	1		
	<b>Tổng số:</b>	<b>2</b>		

## Bài 2: Đo điện áp và dòng điện

Thời gian: 6 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Giải thích được các phương pháp đo điện áp và các phương pháp đo dòng điện.
- Đo được các loại điện áp 1 chiều và xoay chiều, dòng điện 1 chiều và xoay chiều.
- Lựa chọn phù hợp phương pháp đo cho từng đại lượng cụ thể.
- Sử dụng và bảo quản các loại thiết bị đo điện áp và dòng điện đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Đo điện áp 1.1. Đo điện áp 1 chiều 1.2. Đo điện áp xoay chiều	1	2	
2	Đo dòng điện 2.1. Đo dòng điện 1 chiều 2.2. Đo dòng điện xoay chiều	1	2	
	<b>Tổng số:</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	

## Bài 3: Đo điện trở, điện cảm, điện dung

Thời gian: 8 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Giải thích được các phương pháp đo điện trở, điện cảm, điện dung.
- Đo được các loại điện trở, điện cảm, điện dung có trong thực tế.

- Lựa chọn phù hợp phương pháp đo cho từng đại lượng cụ thể.
- Sử dụng và bảo quản các loại thiết bị đo, đồng hồ đo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Đo điện trở 1.1. Đo trực tiếp điện trở 1.2. Đo gián tiếp điện trở	1	2	
2	Đo điện cảm 2.1. Đo trực tiếp điện cảm 2.2. Đo gián tiếp điện cảm	1	1	
3	Đo điện dung 3.1. Đo trực tiếp điện dung 3.2. Đo gián tiếp điện dung	1	2	
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	

**Bài 4: Đo tần số, công suất, điện năng** Thời gian: 8 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Giải thích được các phương pháp đo tần số, công suất và điện năng.
- Đo được tần số, công suất và điện năng.
- Lựa chọn phù hợp phương pháp đo cho từng đại lượng cụ thể.
- Sử dụng và bảo quản các loại thiết bị đo, đồng hồ đo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Đo tần số 1.1. Đồng hồ đo tần số 1.2. Các phương pháp đo tần số	0,5	2	
2	Đo công suất	0,5	1	

	2.1. Đo công suất trong mạch điện 1 chiều 2.2. Đo công suất trong mạch điện xoay chiều			
3	Đo điện năng 3.1. Đồng hồ đo điện năng 3.2. Đo điện năng trong mạch điện xoay chiều 1 pha và 3 pha	1	2	
	Bài kiểm tra số 01			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

### Bài 5: Sử dụng các loại đồng hồ đo và thiết bị đo thông dụng

Thời gian: 21 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Giải thích được thông số kỹ thuật của các loại đồng hồ đo và thiết bị đo thông dụng
- Sử dụng thành thạo các loại đồng hồ đo và thiết bị đo để đo các thông số trong mạch điện và mạng điện.
- Bảo quản an toàn tuyệt đối các loại máy đo khi sử dụng cũng như lưu trữ.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, sáng tạo, nghiêm túc trong công việc.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Sử dụng đồng hồ đo điện vạn năng 1.1. Thông số kỹ thuật và các thang đo cơ bản 1.2. Sử dụng đồng hồ đo điện vạn năng đo các đại lượng điện	2	6	
	2. Sử dụng Am pe kìm 2.1. Thông số kỹ thuật của Am pe kìm 2.2. Sử dụng Am pe kìm đo dòng điện xoay chiều	1	2	
	3. Sử dụng đồng hồ đo điện trở cách điện 3.1. Mê ga ôm đo điện trở cách điện 3.2. Sử dụng Mê ga ôm đo điện trở cách điện	1	2	

4. Sử dụng máy hiện sóng 4.1. Các thông số kỹ thuật của máy hiện sóng 4.2. Sử dụng máy hiện sóng hiển thị và đo các đại lượng điện cơ bản	2	4	
Bài kiểm tra số 02			1
<b>Tổng số:</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>1</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện mô đun:**

##### 1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

Phòng học Đo lường điện - điện tử.

##### 2. Trang thiết bị máy móc:

- Bộ thí nghiệm về mạch điện DC.
- Bộ thí nghiệm về mạch điện AC 1 pha, 3 pha.
- Project Board cắm linh kiện.
- Nguồn DC; AC 1 pha, 3 pha điều chỉnh được.
- Máy đo các loại (VOM; MΩ; Am pe kim, máy hiện sóng...)

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

- Điện trở các loại.
- Tụ điện các loại.
- Cuộn cảm.
- Dây nối.
- Dây dẫn điện, nguồn điện.
- Đầu cốt các cỡ.

##### 4. Các điều kiện khác:

- Máy vi tính, phần mềm chuyên dùng.
- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Phương pháp đo các loại đại lượng điện.
  - + Các loại mạch đo, các kết quả đo.
  - + Phương pháp sử dụng các đồng hồ đo.
- Kỹ năng:
  - + Đo các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện.
  - + Sử dụng các loại đồng hồ đo để kiểm tra, phát hiện hư hỏng của linh kiện điện tử, thiết bị điện, hệ thống điện...
  - + Gia công kết quả đo.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
- + An toàn cho người và thiết bị.
- + Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

## 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và trung cấp.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

#### - Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

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

+ Nên bố trí thời gian giải bài tập, làm các bài thực hành sử dụng các loại thiết bị đo phổ thông.

#### - Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức về phương pháp đo, các kỹ năng đo cũng như kỹ năng đánh giá kết quả đo.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Công dụng, cách sử dụng và bảo quản các thiết bị đo phổ thông như: VOM, Am pe kim, Mê ga ôm, máy hiện sóng...

- Phương pháp đo các đại lượng, các thông số trong mạch điện AC, DC.

### 4. Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Văn Hoà, *Giáo trình Đo lường các đại lượng điện và không điện*, NXB Giáo Dục 2002.

[2] Ngô Diên Tập, *Đo lường và điều khiển bằng máy tính*, NXB Khoa học và Kỹ thuật - tái bản 2012.

[3] Nguyễn Hoàng Mai, *Giáo trình kỹ thuật đo lường*, NXB Xây Dựng, 2013.

[4] Nguyễn Văn Hòa, *Đo lường điện và cảm biến đo lường*, NXB Giáo Dục Việt Nam, 2014.



## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: ĐIỆN TỬ CƠ BẢN**

**Mã mô đun: MĐ 13**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 75 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 57 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau khi học xong các môn học, mô đun: Mạch điện, Vật liệu điện...

- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn, thuộc danh mục các mô đun đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Nhận dạng, đọc, đo linh kiện điện tử chính xác

+ Phân tích được sơ đồ nguyên lý của các mạch điện tử chính xác

+ Vẽ lại các mạch điện thực tế chính xác, đúng tiêu chuẩn kỹ thuật

- Kỹ năng:

+ Sử dụng được các loại đồng hồ đo để kiểm tra, phát hiện hư hỏng của linh kiện điện tử, thiết bị điện, hệ thống điện...

+ Lắp ráp, khảo sát thành thạo các mạch điện tử cơ bản trong chương trình.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Linh kiện điện tử	16	4	12	
2	Bài 2: Mạch điện tử cơ bản	24	7	15	2
3	Bài 3: Kỹ thuật xung - số	35	4	30	1

	<b>Cộng:</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>3</b>
--	--------------	-----------	-----------	-----------	----------

## 2. Nội dung chi tiết:

**Bài 1: Linh kiện điện tử** Thời gian: 16 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày cấu tạo, tính chất và công dụng của linh kiện điện tử
- Phân biệt các loại linh kiện điện tử rời và trong mạch điện tử
- Đọc, đo các thông số kỹ thuật ghi trên thân linh kiện
- Xác định đúng vị trí các chân trên linh kiện và đánh giá chất lượng linh kiện bằng đồng hồ đo
- Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc

### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Linh kiện thụ động. 1.1. Điện trở 1.2. Tụ điện 1.3. Cuộn cảm	2	6	
2	2. Linh kiện bán dẫn 2.1. Diode 2.2. Transistor lưỡng cực 2.3. Thyristor 2.4. Triac 2.5. IGBT	2	6	
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	

**Bài 2: Mạch điện tử cơ bản** Thời gian: 24 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Phân tích được sơ đồ, nguyên lý hoạt động của các mạch điện tử cơ bản
- Lắp ráp đúng kỹ thuật các mạch điện tử cơ bản

- Sử dụng thành thạo các máy đo thông dụng để đo kiểm tra, sửa chữa các mạch điện tử cơ bản đúng yêu cầu kỹ thuật
- Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Mạch nguồn sử dụng máy biến áp 1.1. Sơ đồ nguyên lý 1.2. Lắp ráp, khảo sát mạch nguồn ổn áp	2	5	
2	2. Bài kiểm tra số 1			1
3	3. Mạch khuếch đại công suất 3.1. Mạch khuếch đại Darlington ghép Relay 3.2. Bài tập ứng dụng: Điều khiển đèn theo ánh sáng	3	5	
4	4. Mạch điều khiển dùng Thyristor, Triac 4.1. Lắp ráp mạch điều khiển cường độ ánh sáng dùng Thyristor 4.2. Lắp ráp mạch điều khiển cường độ ánh sáng dùng Triac	2	5	
5	5. Bài kiểm tra số 2			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>2</b>

Bài 3: **Kỹ thuật xung - số** Thời gian: 35 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được các khái niệm cơ bản về kỹ thuật xung - số.
- Phân tích được nguyên lý hoạt động của một số mạch kỹ thuật số cơ bản.
- Lắp ráp, khảo sát được hoạt động của các mạch kỹ thuật số.
- Đảm bảo an toàn trong quá trình thực hiện.

## 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Mạch tạo xung dùng IC 555	1	7	
2	2. Đại số boole và các cổng logic	1	7	
3	3. Mạch đếm hiển thị LED 7 thanh	2	16	
4	4. Bài kiểm tra số 3			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>1</b>

## IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng thực hành điện tử.
2. Trang thiết bị máy móc
  - Bộ nguồn một chiều;
  - Đồng hồ đo điện vạn năng, oscilloscope;
  - Đầu dò logic.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
  - Board cắm và các linh kiện;
  - Bộ dụng cụ đồ nghề điện tử;
4. Các điều kiện khác: Máy chiếu đa năng, máy chiếu vật thể ba chiều.

## V. Nội dung và phương pháp đánh giá:

1. Nội dung:
  - Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm theo các nội dung sau:
    - + Nguyên lý làm việc của các linh kiện điện tử.
    - + Nguyên lý hoạt động của các mạch điện tử cơ bản.
    - + Các bước tiến hành vẽ sơ đồ mạch điện từ các mạch điện thực tế
  - Kỹ năng:
    - + Nhận dạng, phân biệt, đọc thông số của các loại linh kiện thụ động
    - + Phân loại, xác định chân của các linh kiện điện tử tích cực
    - + Thực hiện lắp ráp, khảo sát mạch điện theo yêu cầu cho trước

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
- + An toàn cho người và thiết bị
- + Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc

## 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng
- Điểm kiểm tra kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và Trung cấp

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:
  - + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên
    - + Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn
    - + Nên bố trí thời gian giải bài tập, làm các bài thực hành nhận dạng các loại linh kiện, lắp ráp và khảo sát mạch
- Đối với người học:
  - + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định
  - + Tiếp thu tốt phần kiến thức về các loại linh kiện, nguyên lý mạch và sơ đồ lắp ráp mạch
- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cần chú ý tập trung vào phần đọc đo linh kiện đến khi đạt yêu cầu, học sinh nào chưa thực hiện được phải học lại ngay trước khi sang nội dung khác
- Phân biệt các dạng mạch, dạng tín hiệu ngõ ra và phạm vi ứng dụng
- Chú ý an toàn đến người và thiết bị

### 4. Tài liệu tham khảo:

- [1] *Đề cương môđun/môn học nghề "Sửa chữa thiết bị điện tử công nghiệp"*, Dự án Giáo dục kỹ thuật và Dạy nghề (VTEP), Tổng cục Dạy Nghề, Hà Nội, 2003
- [2] *Chất bán dẫn Diôt và Tranzito - Giáo trình mạch điện tử kỹ thuật tương tự*, NXB Thống kê. Hà Nội, 2001

- [3] *Kỹ thuật điện tử, Electronic Technology*, NXB Khoa học - Xã hội, Hà Nội, 2001
- [4] *Mạch điện tử*, NXB Lao động - Xã hội, “Tủ sách kỹ thuật điện tử, Hà Nội, 2002
- [5] Nguyễn Tấn Phước, *Sổ tay tra cứu linh kiện điện tử*
- [6] Nguyễn Kim Giao, Lê Xuân Thế, *Sổ tay tra cứu các tranzito Nhật Bản*
- [7] Đặng Văn Chuyết, *Sổ tay tra cứu các IC TTL*
- [8] Nguyễn Bính, *Sổ tay tra cứu IC CMOS*.
- [9] Dương Minh Trí, *Sổ tay tra cứu IC CMOS*, NXB TP. HCM, 1991
- [10] Dương Minh Trí, *Sổ tay tra cứu IC TTL*, NXB TP. HCM, 1991
- [11]. Đỗ Xuân Thụ, *Giáo trình điện tử cơ bản*, Dự án GDKT và DN, Hà Nội, 2007
- [12] Đỗ Thanh Hải, Nguyễn Xuân Mai, *Phân tích mạch tranzito*, NXB Thống kê, Hà Nội, 2002.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: SỬ DỤNG DỤNG CỤ CẦM TAY**

**Mã số mô đun: MĐ 14**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 28 giờ; Kiểm tra: 2 giờ)

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun:**

- Vị trí: Mô đun được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung, và trước các môn học, mô đun đào tạo chuyên ngành.
- Tính chất: Là mô đun bắt buộc trong chương trình đào tạo ngành Điện công nghiệp

### **II. Mục tiêu mô đun:**

#### - Kiến thức

+ Trình bày được cấu tạo của các dụng cụ thường dùng trong các công việc gia công chi tiết bằng dụng cụ cầm tay;

+ Trình bày được kỹ thuật gia công cơ khí bằng dụng cụ cầm tay cơ bản.

#### - Kỹ năng:

+ Sử dụng các dụng cụ đo như: thước cặp, pan-me, thước lá, thước góc;

+ Lập được trình tự công nghệ gia công cơ khí bằng dụng cụ cầm tay hợp lý;

+ Lựa chọn, sử dụng thành thạo các dụng cụ dùng trong quá trình gia công cơ khí bằng dụng cụ cầm tay;

+ Làm được các công việc nguội cơ bản đạt chỉ tiêu và chất lượng;

+ Thực hiện được quy trình gia công hoàn thiện một sản phẩm.

#### - Năng lực tự chủ và trách nhiệm

+ Làm việc độc lập hoặc theo nhóm để gia công được sản phẩm đơn giản phục vụ ngành điện tử công nghiệp theo bản vẽ;

+ Chăm thận, kiên trì, có trách nhiệm với công việc được giao;

+ Bảo quản tốt dụng cụ thực tập;

+ Thu xếp nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp, đảm bảo an toàn lao động.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Sử dụng dụng cụ đo	4	1,5	2,5	
2	Bài 2: Sử dụng dụng cụ vạch dầu	4	2	2	
3	Bài 3: Sử dụng dụng cụ tháo lắp	8	3	5	
4	Bài 4: Sử dụng máy khoan cầm tay	8	2,5	4,5	1
5	Bài 5: Sử dụng máy khoan bàn	12	3	9	
6	Bài 6: Cắt ren bằng dụng cụ cầm tay	9	3	5	1
	<b>Tổng</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>2</b>

#### 2. Nội dung chi tiết:

##### **Bài 1: Sử dụng dụng cụ đo** Thời gian: 4 giờ

###### 1. Mục tiêu của bài:

- Xác định được các nguyên tắc chung sử dụng dụng cụ đo;
- Trình bày được công dụng, cấu tạo các dụng cụ đo phổ biến;
- Sử dụng đúng các dụng cụ đo cơ bản;
- Đo và đọc chính xác các thông số cần đo;
- Bảo quản được các dụng cụ đo đạt yêu cầu kỹ thuật;
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập



2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung dạy chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Thước lá. 1.1. Cấu tạo - Công dụng. 1.2. Cách sử dụng và bảo quản.	0,5	0,5	
2	Thước cặp. 2.1. Cấu tạo –nguyên lý làm việc 2.2. Đọc trị số đo 2.3. Thực hành đo 2.4. Bảo quản thước cặp.	0,5	1	
3	Pan-me. 3.1. Cấu tạo –nguyên lý làm việc 3.2. Đọc trị số đo 3.3. Thực hành đo 3.4. Bảo quản pan me	0,5	1	
	<b>Tổng số</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	

**Bài 2: Sử dụng dụng cụ vạch dấu** Thời gian: 4 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Phân biệt và lựa chọn được các loại dụng cụ dùng để vạch dấu phù hợp với công việc đang tiến hành.
- Thao tác thành thạo và vạch dấu được hình dáng sản phẩm cần gia công theo bản vẽ.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung dạy chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Dụng cụ vạch dầu và kỹ thuật vạch dầu 1.1. Khái niệm về vạch dầu 1.2. Các dụng cụ vạch dầu và phương pháp sử dụng 1.3. Kỹ thuật vạch dầu mặt phẳng, vạch dầu khối 1.4. Các dạng sai hỏng khi vạch dầu 1.5. An toàn lao động trong quá trình vạch dầu	1		
2	Thực hành vạch dầu 2.1. Đọc bản vẽ 2.2. Chuẩn bị phôi, dụng cụ vạch dầu, dụng cụ kê đỡ 2.3. Trình tự tiến hành vạch dầu 2.3.1. Vạch dầu mặt phẳng 2.3.2. Vạch dầu khối 2.4. Các bài tập ứng dụng vạch dầu dưỡng và vạch dầu khối theo bản vẽ	1	2	
	<b>Tổng số</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

**Bài 3: Sử dụng dụng cụ tháo lắp**

Thời gian: 8 giờ

*1. Mục tiêu của bài:*

- Phân biệt và lựa chọn được các loại dụng cụ tháo lắp phù hợp với công việc đang tiến hành.
- Sử dụng thành thạo một số dụng cụ tháo, lắp máy đạt yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập

*2. Nội dung bài:*

<b>Số TT</b>	<b>Nội dung dạy chi tiết</b>	<b>Thời gian (giờ)</b>		
		<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập</b>	<b>Kiểm tra</b>
1	Các dụng cụ tháo lắp cơ khí thông dụng	2		
2	Thực hành sử dụng dụng cụ tháo lắp	1	5	
	<b>Tổng số</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	

**Bài 4: Sử dụng máy khoan cầm tay**

Thời gian: 8 giờ

*1. Mục tiêu của bài:*

- Mô tả đúng và đầy đủ trình tự các bước khi vận hành máy khoan cầm tay
- Vận hành máy khoan cầm tay thành thạo và an toàn
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập

*2. Nội dung bài:*

<b>Số TT</b>	<b>Nội dung dạy chi tiết</b>	<b>Thời gian (giờ)</b>		
		<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập</b>	<b>Kiểm tra</b>

1	Trình tự và yêu cầu kỹ thuật của các bước khi vận hành máy khoan cầm tay	2		
2	Vận hành máy khoan cầm tay	0,5	4,5	
3	Bài kiểm tra số 1			1
	<b>Tổng số</b>	<b>2,5</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>

### Bài 5: Sử dụng máy khoan bàn

Thời gian: 12 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Mô tả đúng và đầy đủ trình tự các bước khi vận hành máy khoan bàn
- Vận hành máy khoan bàn thành thạo và an toàn
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung dạy chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Trình tự và yêu cầu kỹ thuật của các bước khi vận hành máy khoan bàn	2		
2	Vận hành máy khoan bàn	1	8	
3	Vệ sinh và bảo dưỡng máy khoan.		1	
	<b>Tổng số</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

### Bài 6: Cắt ren bằng dụng cụ cầm tay

Thời gian: 9 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được cấu tạo, công dụng, cách sử dụng các loại bàn ren, ta rô và phương pháp cắt ren
- Cắt ren trong và ren ngoài bằng dụng cụ cầm tay với  $M < 16\text{mm}$  đạt yêu cầu kỹ thuật.

- Phát hiện được các dạng sai hỏng và có biện pháp khắc phục khi thực tập cắt ren .
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung dạy chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Dụng cụ cắt ren và kỹ thuật cắt ren 1.1. Khái niệm về cắt ren 1.2. Cấu tạo ta rô, bàn ren 1.3. Kỹ thuật cắt ren trong, ngoài 1.4. Các dạng sai hỏng khi cắt ren và biện pháp phòng ngừa 1.5. An toàn lao động khi cắt ren	2		
2	Thực hành cắt ren 2.1. Đọc bản vẽ 2.2. Chuẩn bị phôi và dụng cụ 2.2.1. Chuẩn bị phôi 2.2.2. Vạch dấu lỗ khoan mối 2.2.3. Kiểm tra bàn ren, ta rô 2.3. Trình tự cắt cắt ren 2.3.1. Cắt ren ngoài 2.3.2. Cắt ren trong	1	5	
3	Bài kiểm tra số 2			1
	<b>Tổng số</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện mô đun:**

##### 1. Phòng học chuyên môn hóa, nhà xưởng:

Xưởng thực hành nguội cơ bản được trang bị đầy cơ sở vật chất phục vụ cho thực tập.

##### 2. Trang thiết bị máy móc:

- Mũi vạch, com-pa vạch, đài vạch, đột dẫu.
- Thước lá, thước cặp, panme.
- Các loại dụng cụ tháo lắp cơ khí thông dụng
- Các loại mũi khoan: 6, 8, 10, 12.
- Êtô nguội, bàn thợ (êtô song hành).
- Máy mài hai đá.
- Máy khoan cầm tay.
- Máy khoan bàn.
- Khối D, khối V, bàn máp (bàn vạch dẫu).
- Đe.

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

- Tôn dày 1mm.
- Bột màu.
- Phôi thép C45.

##### 4. Các điều kiện khác: Lò rèn (dùng để nhiệt luyện dụng cụ và sản phẩm).

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá**

##### 1. Nội dung:

###### - Kiến thức:

- + Giải thích được phương pháp vạch dẫu, cắt ren một cách rõ ràng và đầy đủ
- + Nhận dạng và nêu được công dụng của từng loại thiết bị, dụng cụ liên quan
- + Các nguyên nhân gây mất an toàn trong sản xuất và biện pháp khắc phục

###### - Kỹ năng:

- + Lựa chọn và sử dụng đúng chỗ, đúng công dụng các trang bị và dụng cụ
- + Thực hiện các công việc về nguội đúng thao tác, quy trình, đạt yêu cầu kỹ thuật và các yêu cầu khác

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + An toàn cho người và thiết bị.
  - + Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

## 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm kiểm tra kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giảng viên, giảng viên:
  - + Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
  - + Nên bố trí thời gian giải bài tập, nhận dạng các loại dụng cụ, thao tác cân chỉnh, sử dụng các loại dụng cụ, hướng dẫn và sửa sai tại chỗ cho sinh viên.
- Đối với người học:

Tự giác, có trách nhiệm trong học tập, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ lẫn nhau để hình thành tốt kỹ năng.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Công dụng, chọn lựa các loại dụng cụ.
- Kỹ năng và tư thế thao tác đo kiểm, vạch dấu, khoan, cắt ren...
- Phát hiện sai lỗi trên sản phẩm.

### 4. Tài liệu tham khảo:

- [1] Thực hành cơ khí gia công nguội, Nguyễn Văn Vận, NXB Giáo Dục, Hà Nội - 2000.
- [2] Kỹ thuật nguội, Đỗ Bá Long, NXB Công nhân kỹ thuật, Hà Nội -1998.
- [3] Nguội dụng cụ, Quốc Việt, NXB Công nhân kỹ thuật, Hà Nội -1983.
- [4] Hướng dẫn dạy nghề nguội, V.A. Xcacun, NXB Công nhân kỹ thuật, Hà Nội - 1977.
- [5] Giáo trình đại cương về nghề nguội, V.I.Cômixa Rôv; M.V.Cômixarôv. NXB - Trường cao đẳng - Matxcova 1971.

[6] Tài liệu hướng dẫn giảng viên thực hành nguội, V.S.Xtaritscôv, NXB - Trường cao đẳng - Matxcova 1969.

[7] Thực hành nghề nguội, N.I. Mekienkô, NXB Đại học và Giáo Dục chuyên nghiệp, Hà Nội.



## CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

**Tên môn học: MÁY ĐIỆN**

**Mã môn học: MH 15**

**Thời gian thực hiện môn học:** 45 giờ; (Lý thuyết: 32 giờ; Thực hành: 10 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của môn học

- Vị trí: Môn học Máy điện được học sau các môn học: An toàn lao động, Vật liệu điện, Mạch điện và bố trí học trước môn: Thực hành Máy điện, Trang bị điện.
- Tính chất: Là môn học lý thuyết cơ sở hỗ trợ cho các môn học, môn chuyên ngành.

### II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức:
  - + Mô tả được cấu tạo, phân tích nguyên lý của các loại máy điện;
  - + Vẽ được sơ đồ nguyên lý đấu dây cấp nguồn cho máy điện hoạt động;
- Kỹ năng:
  - + Nhận biết được các loại máy điện, các bộ phận của máy điện;
  - + Đấu dây động cơ không đồng bộ ba pha đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;
  - + Thí nghiệm cấp nguồn cho máy điện hoạt động đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị;
  - + Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### 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, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Máy biến áp	10	8	2	0
2	Chương 2: Máy điện không đồng bộ	12	9	2	1
3	Chương 3: Máy điện đồng bộ	6	5	0	1
4	Chương 4: Máy điện một chiều	6	4	2	0

5	Chương 5: Máy điện đặc biệt	11	6	4	1
	<b>Cộng:</b>	<b>45</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>3</b>

2. Nội dung chi tiết:

### Chương 1: Máy biến áp

Thời gian: 10 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy biến áp một pha và ba pha.
- Đấu nối, kiểm tra máy biến áp một pha tự ngẫu đảm bảo an toàn, đúng kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của máy biến áp	2		
2	2. Các đại lượng định mức của máy biến áp.	1		
3	3. Máy biến áp ba pha 3.1. Máy biến áp 3 pha có hệ thống mạch từ riêng 3.2. Máy biến áp 3 pha có hệ thống mạch từ chung	2		
4	4. Các máy biến áp đặc biệt. 4.1. Máy biến áp tự ngẫu 4.2. Máy biến áp hàn 4.3. Máy biến áp đo lường	3		
5	Bài tập: Đấu nối, kiểm tra máy biến áp tự ngẫu một pha		2	
	<b>Tổng số:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

**Chương 2: Máy điện không đồng bộ**

Thời gian: 12 giờ

*1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ không đồng bộ;
- Đấu dây và vận hành động cơ không đồng bộ 3 pha đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm chung 1.1. Định nghĩa 1.2. Công dụng 1.3. Phân loại	1		
2	2. Động cơ không đồng bộ ba pha. 2.1. Cấu tạo của động cơ KĐB 3 pha 2.2. Từ trường quay động cơ KĐB 3 pha 2.3. Nguyên lý làm việc của động cơ KĐB 3 pha 2.4. Các đại lượng định mức	2 1 1 1		
	<b>Bài kiểm tra số 1</b>			<b>1</b>
	2.5. Phương pháp đấu dây động cơ không đồng bộ 3 pha.	1	2	
3	3. Động cơ không đồng bộ một pha.			
	3.1. Cấu tạo động cơ 1 pha có tụ điện.	1		
	3.2. Nguyên lý làm việc của động cơ 1 pha có tụ điện.	1		
	<b>Tổng số:</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

### Chương 3: Máy điện đồng bộ Thời gian: 6 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Phân tích được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy phát điện đồng bộ
- Trình bày được ưu, nhược điểm của động cơ đồng bộ và máy bù đồng bộ
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm chung 1.1. Định nghĩa 1.2. Công dụng 1.3. Phân loại	1		
2	2. Máy phát điện đồng bộ 3 pha 2.1. Cấu tạo của máy phát điện đồng bộ 3 pha. 2.2. Nguyên lý làm việc của máy phát điện đồng bộ.	2		
3	3. Động cơ và máy bù đồng bộ 3.1. Động cơ đồng bộ 3.2. Máy bù đồng bộ	2		
	<b>Bài kiểm tra số 2</b>			<b>1</b>
	<b>Tổng:</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

### Chương 4: Máy điện một chiều Thời gian: 6 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Phân tích được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy phát điện một chiều
- Đấu dây và vận hành máy điện một chiều đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm chung 1.1. Định nghĩa 1.2. Công dụng 1.3. Tính thuận nghịch của động cơ điện một chiều	1		
2	2. Động cơ điện một chiều 2.1. Cấu tạo, nguyên lí làm việc của động cơ điện một chiều 2.2. Phương pháp đảo chiều quay và điều chỉnh tốc độ động cơ 2.3. Đấu dây, điều chỉnh tốc độ và chiều quay động cơ	3	2	
	<b>Tổng:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

**Chương 5: Máy điện đặc biệt**

Thời gian: 11 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được công dụng, phạm vi sử dụng, cấu tạo, nguyên lí làm việc của động cơ vạn năng, động cơ servo, động cơ bước.
- Kết nối, cài đặt, vận hành được động cơ servo, động cơ bước đảm bảo kỹ thuật và an toàn.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm,	Kiểm tra

			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	1. Động cơ vạn năng 1.1. Công dụng, phạm vi sử dụng. 1.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc.	2		
2	2. Động cơ servo 2.1. Công dụng, phạm vi sử dụng. 2.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc. 2.3. Bộ điều khiển động cơ servo 2.4. Thí nghiệm đấu dây, vận hành động cơ servo	2	3	
3	3. Động cơ bước 3.1. Công dụng, phạm vi sử dụng. 3.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc. 3.3. Bộ điều khiển động cơ bước 3.4. Thí nghiệm đấu dây, vận hành động cơ bước	2	1	
	<b>Bài kiểm tra số 3</b>			<b>1</b>
	<b>Tổng số:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện môn học:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học lý thuyết chuyên môn Máy điện
2. Trang thiết bị máy móc: Máy biến áp một pha, ba pha. Động cơ một pha, ba pha. Động cơ vạn năng; Động cơ servo và mô đun điều khiển; Động cơ bước và mô đun điều khiển.
3. Các điều kiện khác:
  - Giáo trình; Tài liệu hướng dẫn người học; Tài liệu tham khảo
  - Dụng cụ: Bộ dụng cụ tháo lắp; Bộ dụng cụ sửa chữa điện; Dụng cụ đo, kiểm
  - Vật liệu: Dây dẫn điện cảm giác, băng dính;
  - Máy chiếu đa năng; Máy chiếu vật thể ba chiều.

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

1. Nội dung:
  - Kiến thức: Được đánh giá qua bài kiểm tra viết đạt các yêu cầu sau:

- + Cấu tạo các bộ phận của máy biến áp, máy điện KĐB, máy điện đồng bộ, máy điện một chiều, máy điện đặc biệt;
- + Các thông số kỹ thuật máy biến áp, máy điện KĐB, đồng bộ;
- Kỹ năng: Được đánh giá bằng kiểm tra trực tiếp qua quá trình thực hiện, qua chất lượng bài tập
- Thái độ: Được đánh giá bằng phương pháp quan sát có bảng kiểm, đạt các yêu cầu:
- + Đảm bảo thời gian học tập.
- + Có ý thức tự giác, có tính kỷ luật cao, có tinh thần tập thể, có trách nhiệm phát biểu, “xây dựng bài”

## 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua bài viết.
- Điểm thi kết thúc môn học thông qua bài thi kết thúc môn học.

## **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 và trung cấp.

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

- Đối với giáo viên, giảng viên:
  - + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh, sinh viên.
  - + Cần hướng dẫn tỉ mỉ để học viên nhận biết các chi tiết, các bộ phận của các máy điện;

### - Đối với người học:

- + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.
- + Mô tả được cấu tạo, phân tích nguyên lý của các loại máy điện;
- + Vẽ được sơ đồ nguyên lý đấu dây cấp nguồn cho máy điện hoạt động;
- + Nhận biết được các loại máy điện, các bộ phận của máy điện
- + Thí nghiệm cấp nguồn cho máy điện hoạt động đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- + Cấu tạo các bộ phận của các máy điện; công dụng các bộ phận;
- + Nhận biết được các loại máy điện, các bộ phận của máy điện
- + Thí nghiệm cấp nguồn cho máy điện hoạt động đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

4. Tài liệu tham khảo:

[1] Bùi Đức Hùng, Triệu Việt Linh, *Máy điện*, NXB Giáo dục 2013.

[2] Đào Hoa Việt, Vũ Hữu Thích, *Máy điện*, NXB Giáo dục 2001.

[3] Đặng Văn Đào, Trần Khánh Hà, Nguyễn Hồng Thanh *Máy điện*, NXB Giáo dục 2015 (tái bản).



## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: THỰC HÀNH MÁY ĐIỆN

Mã mô đun: MĐ 16

Thời gian thực hiện mô đun: 150 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành: 114 giờ;  
Kiểm tra: 6 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Mô đun 16 được học sau các môn học, mô đun: Vật liệu điện, Mạch điện, Khí cụ điện, Máy điện.
- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn, thuộc mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:
  - + Tính toán, vẽ được sơ đồ khai triển dây quấn máy điện;
- Kỹ năng:
  - + Bảo dưỡng và sửa chữa được những hư hỏng thông thường của động cơ;
  - + Quấn lại bộ dây stato động cơ KĐB một pha, ba pha đảm bảo kỹ thuật;
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị;
  - + Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Máy biến áp	8	4	4	0
2	Bài 2: Quấn dây động cơ điện xoay chiều ba pha (bộ dây 1 lớp)	48	10	36	2
3	Bài 3: Quấn dây động cơ điện xoay chiều ba pha (bộ dây 2 lớp)	48	8	38	2
4	Bài 4: Quấn dây động cơ điện xoay chiều một pha (máy bơm nước)	46	8	36	2

	<b>Cộng:</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>114</b>	<b>6</b>
--	--------------	------------	-----------	------------	----------

2. Nội dung chi tiết:

**Bài 1: Máy biến áp**

Thời gian: 8 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Đấu dây vận hành máy biến áp một pha, ba pha đúng kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Đấu dây, vận hành MBA	2	2	
2	2. Sửa chữa những hư hỏng thông thường của MBA	2	2	
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

**Bài 2: Quán dây động cơ điện xoay chiều ba pha (bộ dây 1 lớp)**

Thời gian: 48 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Tính toán các thông số và vẽ được sơ đồ trải, quấn lại bộ dây 1 lớp động cơ 3 pha đảm bảo kỹ thuật;
- Bảo dưỡng và sửa chữa được những hư hỏng thông thường của động cơ không đồng bộ đảm bảo kỹ thuật;
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm,	Kiểm tra

			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	1. Đấu dây và vận hành động cơ.	1	3	
2	2. Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng động cơ	1	3	
3	3. Quấn dây động cơ điện xoay chiều ba pha Bài tập áp dụng: Động cơ có : $Z = 24$ , $2P = 4$ , $m = 3$ , $a = 1$ Dây quấn kiểu đồng tâm			
	3.1.Tháo, vệ sinh, lấy mẫu, tính toán và vẽ sơ đồ trái bộ dây stato động cơ.	2	1	
	<b>Bài kiểm tra số 1</b>			1
	3.2. Lót bìa cách điện vào rãnh stato của động cơ.	1	3	
	3.3. Phương pháp làm khuôn quấn dây, quấn các nhóm dây.	1	3	
	3.4. Lồng dây vào rãnh stato.	2	17	
	3.5. Lót vai, đấu dây, đai đầu bộ dây. Lắp ráp và vận hành thử.	2	6	
	<b>Bài kiểm tra số 2</b> (Chấm sản phẩm của sinh viên)			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>2</b>

### **Bài 3: Quấn dây động cơ điện xoay chiều ba pha (bộ dây 2 lớp)**

Thời gian: 48 giờ

#### *1. Mục tiêu của bài:*

- Tính toán các thông số và vẽ được sơ đồ trái bộ dây stato động cơ điện xoay chiều ba pha kiểu xếp kép;
- Quấn lại bộ dây 2 lớp động cơ điện xoay chiều ba pha đảm bảo kỹ thuật, mỹ thuật;
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tháo, vệ sinh, lấy mẫu, tính toán và vẽ sơ đồ trái bộ dây stato động cơ. Bài tập áp dụng: Động cơ có : $Z = 24$ , $2P = 4$ , $m = 3$ , $a = 1$ (Dây quấn kiểu xếp kép)	2	2	
2	2. Lót bìa cách điện vào rãnh stato của động cơ.	1	3	
3	3. Phương pháp làm khuôn quấn dây, quấn các nhóm dây.	1	7	
	<b>Bài kiểm tra số 3</b> (Chấm sản phẩm của sinh viên)			1
4	4. Lồng dây vào rãnh stato.	2	20	
5	5. Lót vai, đấu dây, đai đầu bộ dây. Lắp ráp và vận hành thử.	2	6	
	<b>Bài kiểm tra số 4</b> (Chấm sản phẩm của sinh viên)			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>2</b>

**Bài 4: Quấn dây động cơ điện xoay chiều một pha (máy bơm nước)**

Thời gian: 46 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Tính toán các thông số và vẽ được sơ đồ trái bộ dây động cơ điện không đồng bộ một pha;
- Quấn lại bộ dây động cơ điện không đồng bộ một pha đảm bảo kỹ thuật, mỹ thuật;
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

## 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng động cơ điện không đồng bộ xoay chiều một pha.	1	3	
2	2. Quán dây động cơ điện xoay chiều 1 pha có tụ điện. Bài tập áp dụng: Động cơ có : $Z = 24$ , $2P = 4$ , $m = 1$ , $a = 1$ (máy bơm nước)			
	2.1. Tháo, vệ sinh, lấy mẫu, tính toán và vẽ sơ đồ trái bộ dây stato động cơ.	2	2	
	2.2. Lót bìa cách điện vào rãnh stato của động cơ.	1	3	
	<b>Bài kiểm tra số 5</b>			1
	2.3. Phương pháp làm khuôn quán dây, quán các nhóm dây.	1	3	
	2.4. Lồng dây vào rãnh stato.	2	14	
	2.5. Lót vai, đấu dây, đai đầu bộ dây. Lắp ráp và vận hành thử.	1	11	
	<b>Bài kiểm tra số 6</b> (Chấm sản phẩm của sinh viên)			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>2</b>

## IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học chuyên môn Máy điện
2. Trang thiết bị máy móc: Máy biến áp một pha, ba pha, Động cơ không đồng bộ một pha, ba pha.
3. Các điều kiện khác:
  - Giáo trình; Tài liệu hướng dẫn người học; Tài liệu tham khảo

- Dụng cụ: Máy quấn dây chỉ thị số; Khoan điện; Mỏ hàn điện; Bộ dụng cụ tháo lắp; Vam, búa tạ, búa tay, búa cao su, pa lăng.; Dụng cụ đo, kiểm; Bảo hộ lao động

- Vật liệu: Dây dẫn điện; Dây điện từ các loại; Giấy cách điện; Ghen cách điện bằng amiăng; Dây đai; Thiếc (chì) hàn; Nhựa thông; Véc ni...

- Máy chiếu đa năng; Máy chiếu vật thể ba chiều.

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### **1. Nội dung:**

- Kiến thức: Được đánh giá qua bài kiểm tra viết, kiểm tra vấn đáp đạt các yêu cầu sau:

+ Cấu tạo các bộ phận của máy biến áp, máy điện KĐB, đồng bộ;

+ Các thông số kỹ thuật máy biến áp, máy điện KĐB, đồng bộ;

+ Biết được quy trình vận hành các máy điện;

- Kỹ năng: Được đánh giá bằng kiểm tra trực tiếp qua quá trình thực hiện, qua chất lượng bài tập, qua tổ chức nơi làm việc đạt các yêu cầu sau:

+ Sử dụng được các dụng cụ tháo lắp, đo kiểm các máy điện.

+ Lựa chọn được các dụng cụ tháo lắp, đo kiểm dùng để bảo dưỡng máy điện;

+ Bảo dưỡng, sửa chữa được một số chi tiết của máy điện. Quấn bộ dây stato động cơ đảm bảo kỹ thuật, mỹ thuật.

+ Tổ chức nơi làm việc hợp lý khoa học, an toàn.

- Thái độ: Được đánh giá bằng phương pháp quan sát có bảng kiểm, đạt các yêu cầu:

+ Đảm bảo thời gian học tập.

+ Có ý thức tự giác, có tính kỷ luật cao, có tinh thần tập thể, có trách nhiệm với công việc.

+ Chăm thận, tỉ mỉ, chính xác, tiết kiệm nguyên vật liệu, vật tư.

### **2. Phương pháp:**

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.

- Điểm kiểm tra kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng trung cấp.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh, sinh viên.

+ Cần hướng dẫn tỉ mỉ để học viên nhận biết các chi tiết, các bộ phận của các máy điện;

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức các máy điện, các kỹ năng đấu dây, tháo lắp, sửa chữa các loại động cơ điện.

- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu tạo các bộ phận của các máy điện; công dụng các bộ phận;

- Cách thực hiện bảo dưỡng, sửa chữa các bộ phận cơ bản; đấu dây, vận hành động cơ

- Kỹ thuật quấn dây stato động cơ;

- Tuân thủ các yêu cầu tỉ mỉ, trách nhiệm, an toàn trong từng bài luyện tập.

- An toàn lao động và vệ sinh phân xưởng.

4. Tài liệu tham khảo:

[1]- Vũ Gia Hanh, Trần Khánh Hà, Phan Tử Thụ, Nguyễn Văn Sáu, *Máy điện 1*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2001.

[2]- Vũ Gia Hanh, Trần Khánh Hà, Phan Tử Thụ, Nguyễn Văn Sáu, *Máy điện 2*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2001.

[3]- Nguyễn Trọng Thắng, Nguyễn Thế Kiệt *Công nghệ chế tạo và tính toán sửa chữa Máy điện - tập 3*, , NXB Giáo dục 2013.

[4]- Minh Trí, *Kỹ thuật quấn dây*, NXB Đà Nẵng 2000.

[5]- Nguyễn Xuân Phú, Tô Đăng, *Quấn dây sử dụng và Sửa chữa Động cơ điện xoay chiều thông dụng*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 1989.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

**Tên môn học: CUNG CẤP ĐIỆN**

**Mã môn học: MH 17**

**Thời gian thực hiện môn học:** 60 giờ; (Lý thuyết: 40 giờ; bài tập: 16 giờ; Kiểm tra 04 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: Mô đun này phải học sau khi đã hoàn thành các môn học: An toàn lao động, Mạch điện, Vật liệu điện, Khí cụ điện, Đo lường điện - điện tử, Máy điện.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc

### II. Mục tiêu môn học:

- Về kiến thức:
  - + Chọn được phương án phù hợp cho đường dây cung cấp điện cho một phân xưởng phù hợp yêu cầu cung cấp điện theo Tiêu chuẩn Việt Nam.
- Về kỹ năng:
  - + Tính chọn được dây dẫn, bố trí hệ thống chiếu sáng phù hợp với điều kiện làm việc, mục đích sử dụng theo qui định kỹ thuật.
  - + Tính chọn được nối đất và chống sét cho đường dây tải điện và các công trình phù hợp điều kiện làm việc, theo Tiêu chuẩn Việt Nam.
  - + Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện cho sinh viên thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và trong thực hiện công việc

### III. Nội dung môn học:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài mở đầu: Khái quát về hệ thống cung cấp điện	2	2		
2	Chương 1. Tính toán phụ tải	10	7	2	1
3	Chương 2. Tính toán mạng và tổn thất	15	10	4	1
4	Chương 3. Lựa chọn thiết bị trong cung cấp điện	18	11	6	1



5	Chương 4. Chiếu sáng công nghiệp	15	10	4	1
	<b>Cộng</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

Bài mở đầu: **Khái quát về hệ thống cung cấp điện** Thời gian: 2 giờ

1. Mục tiêu:

- Phân tích được đặc điểm, các yêu cầu đối với nhà máy điện, mạng lưới điện, hộ tiêu thụ.
- Vận dụng đúng các yêu cầu và nội dung chủ yếu khi thiết kế hệ thống cung cấp điện.
- Có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc

2. Nội dung chương:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	<b>Bài mở đầu: Khái quát về hệ thống cung cấp điện</b>			
	1.1. Nhà máy điện. 1.2. Mạng lưới điện. 1.3. Hộ tiêu thụ.	2		
	<b>Tổng số</b>	<b>2</b>		

Chương 1. **Tính toán phụ tải**

Thời gian: 10 giờ

1. Mục tiêu:

- Phân tích được cách xác định nhu cầu điện tính toán
- Vận dụng phù hợp các phương pháp tính toán phụ tải,
- Chọn được phương án cung cấp điện phù hợp với tình hình thực tế, đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Phân tích được các sơ đồ mạng điện hạ áp.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

2. Nội dung:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra

1.	Xác định nhu cầu điện tính toán. 1.1. Những định nghĩa cơ bản và các ký hiệu. 1.2. Các phương pháp tính phụ tải tính toán.	5	2	
2.	Phương án cung cấp điện. 2.1. Khái quát. 2.2. Điện áp định mức của mạng điện. 2.3. Sơ đồ mạng điện hạ áp.	2		
	Bài kiểm tra số 01			1
	<b>Tổng số</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	

## Chương 2. Tính toán mạng và tổn thất

Thời gian: 15 giờ

### 1. Mục tiêu:

- Tính toán được tổn thất điện áp, tổn thất công suất, tổn thất điện năng trong mạng phân phối.
- Trình bày khái quát, cấu trúc, xác định công suất của trạm biến áp theo tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học.

### 2. Nội dung:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Tính tổn thất điện áp, tổn thất công suất, tổn thất điện năng. 1.1. Tính toán tổn thất điện áp trên đường dây 1.2. Tính toán tổn thất công suất 1.3. Tính toán tổn thất điện năng	7	3	
2	Trạm biến áp. 2.1. Khái quát và phân loại 2.2. Xác định công suất trạm biến áp	3	1	
3	Bài kiểm tra số 02			1
	<b>Tổng số</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

### Chương 3. Lựa chọn thiết bị trong cung cấp

Thời gian: 18 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Lựa chọn được lựa chọn dây dẫn, dây cáp theo yêu cầu kỹ thuật điện.
- Lựa chọn được các thiết bị đóng cắt và bảo vệ.
- Tính toán nối đất và thiết bị chống sét cho trạm biến áp, cho công trình, nhà ở và cho đường dây tải điện, phù hợp với điều kiện làm việc, mục đích sử dụng, theo tiêu chuẩn điện (TCVN).
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học.

#### 2. Nội dung:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Lựa chọn dây dẫn, thiết bị đóng cắt và bảo vệ. 1.1. Lựa chọn dây dẫn, dây cáp 1.2. Thiết bị đóng cắt và bảo vệ 1.2.1. Lựa chọn áp tô mát 1.2.2. Lựa chọn rơ le nhiệt 1.2.3. Lựa chọn rơ le dòng	7	4	
2	Chống sét. 2.1. Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp. 2.2. Bảo vệ chống sét đường dây tải điện 2.2.1. Chống sét ống 2.2.2. Chống sét van 2.3. Nối đất.	4	2	
3	Bài kiểm tra số 03			1
	<b>Tổng số</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

### Chương 4. Chiều sáng công nghiệp

Thời gian: 15 giờ

#### 1. Mục tiêu:

- Phân tích các yêu cầu của chiếu sáng nhân tạo.
- Tính chọn công suất chiếu sáng, dây dẫn, bố trí hệ thống chiếu sáng phù hợp với điều kiện làm việc, mục đích sử dụng, và yêu cầu kỹ thuật.

- 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.
- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác và nghiêm túc trong học tập và trong thực hiện công việc.

## 2. Nội dung:

TT	Nội dung của bài	Thời gian		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Tính toán chiếu sáng. 1.1. Khái niệm chung về chiếu sáng 1.2. Một số đại lượng dùng trong tính toán chiếu sáng. 1.3. Thiết kế chiếu sáng công nghiệp.	7	2	
2	Nâng cao hệ số công suất. 2.1. Hệ số công suất ( $\cos\varphi$ ) và ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất. 2.2. Các giải pháp bù $\cos\varphi$ tự nhiên. 2.3. Các thiết bị bù $\cos\varphi$ .	3	2	
3	Bài kiểm tra số 4			1
	<b>Tổng số</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

## IV. Điều kiện thực hiện môn học:

1. Phòng học chuyên môn hóa: Phòng học lý thuyết chuyên môn
2. Trang thiết bị máy móc:
  - Máy chiếu đa năng.
  - Máy tính.
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:
  - Dây dẫn điện, cọc tiếp đất.
  - Các mẫu vật liệu dễ cháy.
  - PC, phần mềm chuyên dùng.

## V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm
- Kỹ năng:
  - + Tính toán phụ tải điện, tính chọn các thiết bị trong lưới điện.
  - + Tính toán, lắp đặt hệ thống chống sét và nối đất.
  - + Tính toán, lắp đặt hệ thống chiếu sáng công nghiệp.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở: Tỉ mỉ, cẩn thận, nghiêm túc trong thực hiện công việc.

2. Phương pháp: Kiểm tra kỹ năng tính toán phụ tải điện, tính chọn các thiết bị trong lưới điện được đánh giá theo các tiêu chuẩn:

- + Độ chính xác
- + Thời gian tính toán

## **VI. Hướng dẫn thực hiện môn học:**

1. Phạm vi áp dụng môn học:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và trung cấp.

- Trước khi giảng dạy, giảng 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, sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Khi giải bài tập giảng viên hướng dẫn, thao tác mẫu và sửa sai tại chỗ cho học sinh, sinh viên.
- Nên sử dụng các mô hình mô phỏng để minh họa nguyên lý của các nhà máy điện, các dạng sơ đồ đấu dây mạng điện.

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

- Đối với giáo viên, giảng viên: Nội dung được biên soạn theo cấu trúc môn học nên cần lưu ý một số điểm chính sau:
  - + Các cấp điện áp phân phối và truyền tải.
  - + Tính toán phụ tải điện.
  - + Tính chọn các thiết bị trong hệ thống.
  - + Tính toán, lắp đặt hệ thống cung cấp điện (chiếu sáng, động lực).
- + Giảng viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh, sinh viên.
- Đối với người học:
  - + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.
  - + Tuân thủ đúng các biện pháp an toàn
- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Các cấp điện áp phân phối và truyền tải.
- Tính toán phụ tải điện.
- Tính chọn các thiết bị trong hệ thống.
- Tính toán, lắp đặt hệ thống cung cấp điện (chiếu sáng, động lực).

### 4. Tài liệu cần tham khảo:

[1]- Quyền Huy ánh: Giáo trình Cung cấp điện — Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP Hồ Chí Minh 2006.

[2]- Ngô Hồng Quang, Vũ Văn Tâm: Thiết kế cấp điện, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1998.

[3]- Bùi Ngọc Thư: Mạng cung cấp và phân phối điện - NXB Khoa học và Kỹ thuật 2002.

[4]- Giáo trình lý thuyết, Dự án giáo dục kỹ thuật và dạy nghề.

[5]- Giáo trình Cung cấp điện, Vụ Trung học Chuyên nghiệp và Dạy nghề, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2005.

[6]- Cung cấp điện – Dự án JICA-HIC, Ban điều khiển điện - 2003.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

**Tên môn học: TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN**

**Mã môn học: MH 18**

**Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 20 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 08 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)**

### I. Vị trí, tính chất của môn học

- Vị trí: Trước khi học môn học này cần hoàn thành các môn học cơ sở, đặc biệt các môn học: Mạch điện; Máy điện, Khí cụ điện.
- Tính chất: Là môn học chuyên môn, thuộc môn học đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức:
  - + Trình bày được các đặc tính và các trạng thái làm việc của động cơ
  - + Trình bày được nguyên tắc và phương pháp điều khiển tốc độ của hệ truyền động điện.
  - + Chọn được công suất động cơ
- Kỹ năng:
  - + Đánh giá được đặc tính của hệ điều khiển truyền động điện.
  - + Tính công suất động cơ chọn được động cơ điện cho hệ truyền động không điều chỉnh.
  - + Lựa chọn được các bộ biến đổi phù hợp với yêu cầu hệ truyền động.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
  - + Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### 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, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1 : Khái niệm chung về hệ truyền động điện	5	4	1	
3	Chương 2: Các đặc tính và trạng thái làm việc của động cơ điện.	10	6	3	1
4	Chương 3: Điều chỉnh tốc độ truyền động điện	10	7	2	1

5	Chương 4: Chọn công suất động cơ điện.	5	3	2	
	<b>Cộng:</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: **Khái niệm chung về truyền động điện** Thời gian: 5 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được khái niệm, đặc điểm, ý nghĩa của hệ truyền động điện.
- Tính toán qui đổi được Momen cản, lực cản, Momen quán tính về trục động cơ
- Giải thích được cấu trúc chung và phân loại hệ truyền động điện.
- Rèn luyện đức tính chủ động, nghiêm túc trong học tập và công việc.

### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Những khái niệm cơ bản	1		
2	Cơ sở động học của truyền động điện	1		
3	Tính quy đổi lực cản, mômen cản, mômen quán tính về trục động cơ	2	1	
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

Chương 2: **Các đặc tính và các trạng thái làm việc của động cơ điện.**

Thời gian: 10 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Xây dựng được đặc tính cơ của các động cơ điện một chiều kích từ độc lập .
- Phân tích được các trạng thái làm việc của động cơ điện không đồng bộ.
- Tính được các cấp điện trở khởi động theo yêu cầu công nghệ, vẽ được các đường đặc tính



2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	<p>Đặc tính của động cơ điện DC</p> <p>1.1. Động cơ điện một chiều kích từ độc lập.</p> <p>1.1.1. Phương trình đặc tính cơ.</p> <p>1.1.2. Các tham số ảnh hưởng phương trình đặc tính cơ.</p> <p>1.2. Động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp.</p> <p>1.2.1. Phương trình đặc tính cơ.</p> <p>1.2.2. Các tham số ảnh hưởng phương trình đặc tính cơ.</p>	<p>1</p> <p>0.5</p> <p>1</p> <p>0.5</p>	<p>1</p> <p>1</p>	1
2	<p>Đặc tính của động cơ điện không đồng bộ, các trạng thái khởi động và hãm.</p> <p>2.1. Phương trình đặc tính cơ.</p> <p>2.2. Các tham số ảnh hưởng phương trình đặc tính cơ</p> <p>2.3. Các phương pháp khởi động động cơ</p> <p>2.4. Các trạng thái hãm</p>	<p>1.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>	<p>1</p>	
	<b>Tổng số:</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Chương 3: **Điều chỉnh tốc độ động cơ** Thời gian: 10 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được các phương pháp điều chỉnh tốc độ động cơ
- So sánh được ưu, nhược điểm của từng phương pháp
- Lựa chọn được phương án điều chỉnh tốc độ phù hợp với hệ truyền động điện thực tế.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Khái niệm về điều chỉnh tốc độ hệ truyền động điện; tốc độ đặt; chỉ tiêu chất lượng của truyền động điều chỉnh.	1		
2	Điều chỉnh tốc độ động cơ bằng cách điều chỉnh thông số của động cơ.	2	1	
3	Điều chỉnh tốc độ động cơ bằng cách điều chỉnh tần số	2	1	1
4	Điều chỉnh tốc độ động cơ bằng cách thay đổi thông số điện áp nguồn.	2		
	<b>Tổng số:</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Chương 4: **Chọn công suất động cơ điện.** Thời gian: 5 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Chọn đúng công suất động cơ cho những truyền động có điều chỉnh và không điều chỉnh tốc độ.
- Kiểm nghiệm công suất động cơ sau khi đã chọn cho phù hợp với máy sản xuất.
- Chủ động, nghiêm túc trong học tập và công việc

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm,	Kiểm tra

			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	Phương pháp chọn động cơ truyền động cho tải theo nguyên lý phát nhiệt	1	1	
2	Chọn công suất động cơ cho truyền động không điều chỉnh tốc độ	1	1	
4	Kiểm nghiệm công suất động cơ	1		
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	

#### **IV. Điều kiện thực hiện môn học:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Xưởng thực hành, thí nghiệm truyền động điện.

2. Trang thiết bị máy móc:

- Các mô hình mô phỏng hệ thống truyền động điện cần thiết.
- Các mô hình về ổn định và điều chỉnh tốc độ động cơ.

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

- Dây nối.
- Dây dẫn điện, nguồn điện.
- Đầu cốt các cỡ.

4. Các điều kiện khác:

- PC, phần mềm chuyên dùng.
- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Tính toán vẽ đặc tính của động cơ điện
  - + Các phương pháp điều khiển tốc độ truyền động điện.
  - + Chọn được công suất động cơ phù hợp yêu cầu của tải.
- Kỹ năng:
  - + Tính chọn công suất động cơ phù hợp với phụ tải
  - + Nhận dạng các thiết bị điều khiển truyền động
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **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 và trung cấp.

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

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

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

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Tính toán vẽ đặc tính của động cơ điện

- Các phương pháp điều khiển tốc độ truyền động điện.

- Chọn được công suất động cơ phù hợp yêu cầu của tải.

- Các phương pháp điều chỉnh, ổn định tốc độ truyền động điện.

### 4. Tài liệu tham khảo:

[1] Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, *Cơ sở truyền động điện* – Nxb Khoa học Kỹ thuật 2007

[2] Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liễn, Nguyễn Thị Hiền, *Truyền động điện* – Nxb Khoa học Kỹ thuật 2006

[3] Nguyễn Tiến Ban, Thân Ngọc Hoàn, *Điều khiển tự động các hệ thống truyền động điện* – Nxb Khoa học Kỹ thuật 2007

[4] Võ Quang Lạp, Trần Thọ, *Cơ sở truyền động điện* – Nxb Khoa học Kỹ thuật 2004.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: THIẾT BỊ LẠNH**

**Mã mô đun: MĐ 19**

**Thời gian thực hiện mô đun: 75 giờ (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành: 57 giờ; Kiểm tra: 03 giờ)**

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun:**

- Vị trí: Mô đun này được bố trí học sau khi đã học xong các môn học, mô đun: An toàn lao động, Đo lường điện - điện tử, Khí cụ điện, Cung cấp điện, Máy điện và có thể bố trí dạy song song các mô đun chuyên môn khác.

- Tính chất: Là mô đun bổ trợ cho ngành Điện công nghiệp.

### **II. Mục tiêu mô đun:**

#### **- Kiến thức:**

+ Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện tủ lạnh trực tiếp và tủ lạnh gián tiếp.

+ Trình bày được đúng quy trình lắp và vận hành mạch điện tủ lạnh trực tiếp và tủ lạnh gián tiếp.

+ Trình bày được sơ đồ kết nối thiết bị để cân cấp hở và cân cấp kín cho tủ lạnh.

+ Trình bày được đúng quy trình cân cấp hở và cân cấp kín cho tủ lạnh.

+ Trình bày được đúng quy trình nạp gas cho tủ lạnh.

+ Trình bày được trình tự sử dụng tủ lạnh và bảo dưỡng tủ lạnh.

+ Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép.

+ Trình bày quy trình lắp mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép theo sơ đồ nguyên lý.

+ Trình bày trình tự lắp đặt máy điều hoà nhiệt độ ghép.

+ Trình bày trình tự bảo dưỡng máy điều hoà nhiệt độ ghép.

#### **- Kỹ năng:**

+ Lắp đặt và vận hành được mạch điện đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật, thời gian hoàn thành.

+ Cân được cấp tủ lạnh đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật cũng như thời gian hoàn thành.

+ Nạp được môi chất cho tủ lạnh đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật cũng như thời gian hoàn thành.

+ Sử dụng và bảo dưỡng tủ lạnh đúng trình tự đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

+ Lắp được mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

+ Lắp máy điều hoà nhiệt độ ghép đúng quy trình, máy điều hoà hoạt động tốt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

+ Bảo dưỡng máy điều hoà nhiệt độ ghép đúng quy trình, máy điều hoà hoạt động tốt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Lắp đặt và vận hành mạch điện tủ lạnh	8	2	6	0
2	Bài 2: Cân cấp - Nạp môi chất cho tủ lạnh	16	3	12	1
3	Bài 3: Sử dụng, bảo dưỡng tủ lạnh	8	2	6	0
4	Bài 4: Đấu dây và vận hành mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép	16	3	12	1
5	Bài 5: Lắp đặt máy điều hoà nhiệt độ ghép	16	3	12	1
6	Bài 6: Bảo dưỡng máy điều hoà nhiệt độ ghép	11	2	9	0
	<b>Cộng:</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>3</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Lắp đặt và vận hành mạch điện tủ lạnh**      *Thời gian: 8 giờ*

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện tủ lạnh trực tiếp và tủ lạnh gián tiếp.
- Trình bày được đúng quy trình lắp và vận hành mạch điện tủ lạnh trực tiếp và tủ lạnh gián tiếp.
- Lắp đặt và vận hành được mạch điện đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật, thời gian hoàn thành.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Mạch điện tủ lạnh trực tiếp 1.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện 1.2. Lắp đặt và vận hành mạch điện	1	3	
2	2. Mạch điện tủ lạnh gián tiếp 2.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện 2.2. Lắp đặt và vận hành mạch điện	1	3	
	<b>Tổng số:</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	

### **Bài 2: Cân cấp - Nạp môi chất cho tủ lạnh**      *Thời gian: 16 giờ*

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được sơ đồ kết nối thiết bị để cân cấp hở và cân cấp kín cho tủ lạnh.
- Trình bày được đúng quy trình cân cấp hở và cân cấp kín cho tủ lạnh.
- Trình bày được đúng quy trình nạp gas cho tủ lạnh.

- Cân được cấp tủ lạnh đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật cũng như thời gian hoàn thành.
- Nạp được môi chất cho tủ lạnh đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật cũng như thời gian hoàn thành.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cân cấp 1.1. Cân cấp hở 1.2. Cân cấp kín	1	4	
2	2. Nạp môi chất 2.1. Thử kín hệ thống 2.2. Nối bơm chân không vào hệ thống 2.3. Nạp môi chất	2	8	1
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

**Bài 3: Sử dụng, bảo dưỡng tủ lạnh**

*Thời gian: 8 giờ*

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được trình tự sử dụng tủ lạnh và bảo dưỡng tủ lạnh.
- Sử dụng và bảo dưỡng tủ lạnh đúng trình tự đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.



2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Sử dụng tủ lạnh 1.1. Điều chỉnh nhiệt độ làm việc của tủ 1.2. Bảo quản thực phẩm trong tủ	1	1	
2	2. Bảo dưỡng tủ lạnh 2.1. Quy trình bảo dưỡng 2.2. Yêu cầu kỹ thuật an toàn	1	5	
	<b>Tổng số:</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	

**Bài 4: Đấu dây và vận hành mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép**

*Thời gian: 16 giờ*

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép.
- Trình bày quy trình lắp mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép theo sơ đồ nguyên lý.
- Lắp được mạch điện máy điều hoà nhiệt độ ghép đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm,	Kiểm tra

			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện 1.1. Giới thiệu sơ đồ nguyên lý 1.2. Thuyết minh sơ đồ nguyên lý	2		
2	2. Đấu dây và vận hành mạch điện 2.1. Trình tự thực hiện 2.2. Đấu dây và vận hành mạch điện	1	12	1
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

### **Bài 5: Lắp đặt máy điều hoà nhiệt độ ghép**

*Thời gian: 16 giờ*

#### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày trình tự lắp đặt máy điều hoà nhiệt độ ghép.
- Lắp máy điều hoà nhiệt độ ghép đúng quy trình, máy điều hòa hoạt động tốt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

#### *2. Nội dung bài:*

<b>Số TT</b>	<b>Nội dung chi tiết</b>	<b>Thời gian (giờ)</b>		
		<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập</b>	<b>Kiểm tra</b>
1	1. Trình tự lắp đặt	1		
2	2. Lắp đặt máy 2.1. Lấy dấu, đục tường 2.2. Đưa máy vào vị trí 2.3. Cố định máy vào vị trí 2.4. Lắp đặt đường điện	2	12	1

	2.5. Lắp đặt đường ống thoát nước ngưng 2.6. Chạy thử máy, kiểm tra thông số			
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

**Bài 6: Bảo dưỡng máy điều hoà nhiệt độ ghép** Thời gian: 11 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày trình tự bảo dưỡng máy điều hoà nhiệt độ ghép.
- Bảo dưỡng máy điều hoà nhiệt độ ghép đúng quy trình, máy điều hoà hoạt động tốt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Trình tự bảo dưỡng	1		
2	2. Bảo dưỡng máy điều hoà ghép 2.1. Kiểm tra tổng thể hệ thống lạnh 2.2. Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt 2.3. Làm sạch hệ thống nước ngưng 2.4. Làm sạch hệ thống lưới lọc 2.5. Bảo dưỡng quạt 2.6. Bảo dưỡng hệ thống điện	1	9	
	<b>Tổng số:</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	

#### **IV. Điều kiện thực hiện mô đun:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

- Xưởng Thực hành

2. Trang thiết bị máy móc:

- Tủ lạnh

- Mô hình tủ lạnh

- Máy điều hoà ghép

- Mô hình lắp đặt Máy điều hoà ghép

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

- Dụng cụ lắp đặt, sửa chữa - điện lạnh.

- Bộ hàn ống đèn khò, hàn ga - oxy

- Các dụng cụ đồ nghề (máy vặn vít, máy khoan, đồng hồ đo điện vạn năng, tuốc nơ vít, bút thử điện..)

- Dây dẫn điện đơn cách điện PVC (1x1,0, 1x1,5mm<sup>2</sup>)

- Dây cáp điện 3 pha (3x1,5 mm<sup>2</sup>)

- Đầu cốt chẻ, dây thít, dây ruột mèo.

4. Các điều kiện khác:

- PC, phần mềm microsoft office.

- Máy chiếu đa năng.

- Máy chiếu vật thể ba chiều.

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

1. Nội dung:

- Kiến thức:

+ Sơ đồ nguyên lý mạch điện.

+ Giới thiệu sơ đồ.

+ Nguyên lý làm việc của mạch điện.

+ Trình tự lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa

- Kỹ năng:

+ Lắp đặt, vận hành

+ Bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ An toàn cho người và thiết bị.

+ Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng (bài kiểm tra đọc lập hoặc lấy kết quả sản phẩm phần luyện tập kỹ năng)
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng ngành Điện công nghiệp.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

- Đối với người học:

- + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.
- + Tiếp thu tốt phần kiến thức về sơ đồ nguyên lý, nguyên lý làm việc.
- + Luyện tập tích cực, có kỹ năng tốt về lắp đặt, vận hành mạch điện đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và mỹ thuật.
- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

Tất cả các bài

### 4. Tài liệu tham khảo:

- [1] Hệ thống điều hoà không khí và thông gió - Bùi Hải, Hà Mạnh Thu, Vũ Xuân Hùng, NXB Khoa học kỹ thuật- Hà nội 2001.
- [2] Kỹ thuật an toàn hệ thống lạnh - Nguyễn Đức Lợi , NXB Giáo dục, 2007.
- [3] Kỹ thuật lạnh cơ sở - Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuỳ, NXB Giáo dục, 1999.
- [4] Kỹ thuật lạnh ứng dụng - Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuỳ, NXB Giáo dục, 2002.
- [5] Kỹ thuật điều hoà không khí - Lê Chí Hiệp- NXB Khoa học kỹ thuật, 1998.
- [6] Máy và thiết bị lạnh - Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuỳ, NXB Giáo dục, 2002.
- [7] Truyền nhiệt - Đặng Quốc Phú, Trần Thế Sơn, Trần Văn Phú, NXB Giáo dục, 1999.
- [8] TCVN 4206 – 86.
- [9] Tiêu chuẩn Mỹ ANSI/ASHRAE – 15 – 1992.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: KỸ THUẬT CẢM BIẾN**

**Mã mô đun: MĐ 20**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 90 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 56 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun :**

- Vị trí: Mô đun này học sau các môn học, mô đun: Mạch điện, Khí cụ điện, Đo lường điện - điện tử. Có thể học song song với các mô đun, môn học khác như: Máy điện, Trang bị điện.

- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn, thuộc danh mục các mô đun đào tạo bắt buộc.

### **II. Mục tiêu mô đun:**

- Kiến thức:

+ Trình bày được cấu trúc, nguyên lý làm việc, ứng dụng của các loại cảm biến công nghiệp;

+ Trình bày được phương pháp sử dụng, kiểm tra với từng loại cảm biến trong chương trình.

- Kỹ năng:

+ Thực hành cấp nguồn, lấy tín hiệu đầu ra, kiểm tra, thay thế được các cảm biến công nghiệp thông dụng;

+ Thực hành lắp đặt, kiểm tra, khảo sát được một số mạch điện sử dụng cảm biến công nghiệp;

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình làm việc với cảm biến;

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo, nghiêm túc trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Tổng quan về các bộ cảm biến	8	4	4	0
2	Bài 2: Cảm biến tiệm cận và cảm biến siêu âm	24	8	15	1
3	Bài 3: Cảm biến quang điện	24	8	15	1
4	Bài 4: Cảm biến đo vận tốc vòng quay	8	4	4	0
5	Bài 5: Cảm biến nhiệt độ	16	3	12	1
6	Bài 6: Đấu nối cảm biến với các bộ điều khiển lập trình công nghiệp	10	3	6	1
	<b>Cộng:</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

#### 2. Nội dung chi tiết:

##### **Bài 1: Tổng quan về các bộ cảm biến**      Thời gian: 8 giờ

###### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được khái niệm, phân loại, ứng dụng các bộ cảm biến; quy chuẩn màu dây cáp, phương pháp cấp nguồn, lấy hiệu đầu ra của cảm biến.
- Cấp nguồn chính xác, lấy được tín hiệu đối với từng loại đầu ra của cảm biến.
- Rèn luyện tính cẩn cù, chính xác, tác phong công nghiệp khi làm việc với các bộ cảm biến.

###### *1. Mục tiêu của bài:*

- Phát biểu được khái niệm các bộ cảm biến

- Trình bày được phương pháp phân loại các bộ cảm biến và các ứng dụng của cảm biến trong thực tế.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khái niệm	0.5		
2	2. Phân loại, ứng dụng	0.5		
3	3. Quy chuẩn màu dây cáp của cảm biến	0.5		
4	4. Phương pháp cấp nguồn cho cảm biến	0.5	2	
5	5. Phương pháp lấy tín hiệu đầu ra của cảm biến	2	2	
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

**Bài 2: Cảm biến tiệm cận và cảm biến siêu âm**

Thời gian: 24 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được cấu trúc, nguyên lý hoạt động, phạm vi ứng dụng của các loại cảm biến tiệm cận, cảm biến siêu âm
- Lắp đặt, khảo sát được mạch điện sử dụng cảm biến tiệm cận và cảm biến siêu âm.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm,	Kiểm tra



			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	1. Khái quát chung	1		
2	2. Cảm biến tiệm cận kiểu điện cảm 2.1. Đặc điểm, cấu trúc, phân loại 2.2. Nguyên lý làm việc 2.3. Thực hành	2	5	
3	3. Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung 3.1. Đặc điểm, cấu trúc 3.2. Nguyên lý làm việc 3.3. Thực hành	2	6	
4	4. Cảm biến siêu âm 4.1. Đặc điểm, cấu trúc, phân loại 4.2. Nguyên lý làm việc 4.3. Thực hành sử dụng cảm biến siêu âm	3	4	
5	5. Bài kiểm tra số 1			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>1</b>

### **Bài 3: Cảm biến quang điện**

Thời gian: 24 giờ

#### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được công dụng, đặc điểm và cách sử dụng các loại cảm biến quang điện.
- Lắp ráp và khảo sát được các mạch điện sử dụng cảm biến quang điện.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, sáng tạo, nghiêm túc trong công việc.

#### *2. Nội dung bài:*

<b>Số TT</b>	<b>Nội dung chi tiết</b>	<b>Thời gian (giờ)</b>		
		<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành, thí nghiệm,</b>	<b>Kiểm tra</b>

			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	1. Nguyên lý làm việc, phân loại, ứng dụng	1		
2	2. Cảm biến quang phản xạ khuếch tán 2.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động 2.2. Thực hành	2	5	
3	3. Cảm biến quang phản xạ gương 3.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động 3.2. Thực hành	2	4	
4	4. Cảm biến quang thu phát 4.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động 4.2. Thực hành	2	3	
5	5. Cảm biến quang màu 5.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động 5.2. Thực hành	1	3	
6	6. Bài kiểm tra số 2			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>1</b>

#### **Bài 4: Cảm biến đo vận tốc vòng quay**

Thời gian: 8 giờ

##### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của encoder.
- Lắp đặt mạch điện, thực hiện đo tốc độ trực động cơ sử dụng encoder theo đúng yêu cầu.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, sáng tạo, nghiêm túc trong công việc.

##### *2. Nội dung bài:*

<b>Số TT</b>	<b>Nội dung chi tiết</b>	<b>Thời gian (giờ)</b>		
		<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực hành, thí nghiệm,</b>	<b>Kiểm tra</b>

			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	1. Encoder và bộ đếm xung 1.1. Encoder 1.2. Bộ đếm xung	3		
2	2. Thực hành với encoder	1	4	
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

**Bài 5: Cảm biến nhiệt độ**      Thời gian: 16 giờ

*1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được cấu tạo, đặc tính của các loại cảm biến nhiệt độ;
- Lắp ráp và khảo sát được các mạch sử dụng cảm biến nhiệt độ theo đúng yêu cầu kỹ thuật;
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, sáng tạo, nghiêm túc trong công việc.

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Phân loại, phạm vi ứng dụng	1		
2	2. Cặp nhiệt điện, điện trở nhiệt PT 2.1. Cặp nhiệt điện 2.2. Điện trở nhiệt PT	1	2	
3	3. Thực hành sử dụng bộ điều khiển theo nhiệt độ	1	10	
4	4. Bài kiểm tra số 3			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

## Bài 6: Đấu nối cảm biến với các bộ điều khiển lập trình công nghiệp

Thời gian: 10 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nguyên tắc đấu nối cảm biến với các bộ điều khiển lập trình;
- Đấu nối được cảm biến với bộ điều khiển lập trình đúng yêu cầu kỹ thuật, đảm bảo an toàn;
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, sáng tạo, nghiêm túc trong công việc.

### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Đấu nối cảm biến có đầu ra transistor 1.1. Nguyên tắc đấu nối 1.2. Thực hành	1	2	
2	2. Đấu nối cảm biến có đầu ra relay 2.1. Nguyên tắc đấu nối 2.2. Thực hành	1	2	
3	3. Đấu nối cảm biến có đầu ra analog 3.1. Nguyên tắc đấu nối 3.2. Thực hành	1	2	
4	4. Bài kiểm tra số 4			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

### IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Phòng học Kỹ thuật cảm biến.
2. Trang thiết bị máy móc:
  - Bàn thực hành với nguồn 0 V đến 30 V DC;

- Các panel cảm biến.
- Các bộ điều khiển lập trình.

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

- Tài liệu kỹ thuật của các loại cảm biến được đề cập trong chương trình
- Dây dẫn điện, nguồn điện;
- Đồng hồ vạn năng chỉ thị số;
- Dụng cụ lắp đặt;

### 4. Các điều kiện khác:

- Máy tính
- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Trình bày cấu trúc, nguyên lý làm việc, ứng dụng của các loại cảm biến;
  - + Phương pháp sử dụng, kiểm tra các loại cảm biến.
- Kỹ năng:
  - + Thực hành cấp nguồn, lấy tín hiệu đầu ra, kiểm tra, thay thế được các cảm biến công nghiệp thông dụng;
  - + Thực hành lắp đặt, kiểm tra, khảo sát được một số mạch điện sử dụng cảm biến công nghiệp;

### 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm kiểm tra kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và trung cấp.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên.
- Đối với giáo viên, giảng viên:
  - + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.
  - + Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
  - + Nên bố trí thời gian giải bài tập, làm các bài thực hành nhận dạng các cảm biến.
- Đối với người học:
  - + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.
  - + Tiếp thu tốt phần kiến thức về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại cảm biến.
- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu tạo, nguyên lý của các loại cảm biến.
- Ứng dụng của các loại cảm biến trong thực tế.

### 4. Tài liệu tham khảo:

- [1] Dương Minh Trí, *Cảm biến và ứng dụng*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2001.
- [2] Phan Quốc Phô, Nguyễn Đức Chiến, *Giáo trình cảm biến*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2008.
- [3] Lê Văn Doanh, Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Văn Hòa, Đào Văn Tân, *Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2001.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN KHÍ NÉN**

**Mã mô đun: MĐ 21**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 75 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 57 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Trước khi học mô đun này phải hoàn thành: Mạch điện, Điện tử cơ bản, Trang bị điện, Kỹ thuật cảm biến...
- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn, thuộc mô đun đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:
  - + Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các phần tử khí nén.
  - + Phân tích được sơ đồ của một số hệ thống điều khiển khí nén thông dụng.
- Kỹ năng:
  - + Thiết lập được sơ đồ hệ thống điều khiển điện khí nén theo yêu cầu cho những thiết bị công nghệ đơn giản, điển hình.
  - + Thiết kế mạch khí nén và điện khí nén theo yêu cầu cho những thiết bị công nghệ đơn giản, điển hình.
  - + Lựa chọn, lắp ráp và hiệu chỉnh được các phần tử khí nén, điện - khí nén trong hệ thống khí nén cơ bản.
  - + Vận hành và kiểm tra hệ thống điều khiển điện - khí nén.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
  - + Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra

1	Bài 1: Tổng quan về hệ thống khí nén	4	2	2	
2	Bài 2: Các phần tử trong hệ thống khí nén	28	8	19	1
3	Bài 3: Công nghệ điều khiển điện - khí nén	43	5	36	2
	<b>Cộng:</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>3</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Tổng quan về hệ thống khí nén.**

**Thời gian: 4 giờ**

#### 1. Mục tiêu:

- Trình bày được ưu, nhược điểm của hệ thống khí nén
- Tính toán được các thông số trong hệ thống khí nén
- Chủ động, sáng tạo và an toàn trong thực hành

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung dạy chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Những đặc điểm cơ bản	0.5		
2	2. Cấu trúc của hệ thống khí nén	0.5		
3	3. Một số cơ sở tính toán trong khí nén	1	2	
	<b>Tổng số</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

### **Bài 2: Các phần tử trong hệ thống khí nén.**

**Thời gian: 28 giờ**

#### 1. Mục tiêu:

- Trình bày được cấu trúc chung của hệ thống khí nén



- Phân tích được chức năng, ứng dụng của các phần tử có trong hệ thống khí nén
- Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa được các van khí nén trong hệ thống
- Chủ động, sáng tạo và an toàn trong thực hành

## 2. Nội dung bài:

TT	Nội dung dạy chi tiết	Thời gian(giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Khối nguồn khí nén. 1.1. Máy nén khí. 1.2. Thiết bị xử lý khí nén.	1		
2	2. Cơ cấu chấp hành. 2.1. Xilanh tác dụng đơn. 2.2. Xi lanh tác động kép.	1	1	
3	3. Các van đảo chiều thông dụng. 3.1. Quy ước kí hiệu các van đảo chiều trên sơ đồ hệ thống khí nén. 3.2. Nguyên lý cấu tạo và hoạt động của các van đảo chiều. + Van 2/2 + Van 3/2 + Van 4/2 + Van 5/2 + Van 5/3 3.3. Bảo dưỡng, sửa chữa van	1  2	14	
4	4. Van hút chân không 4.1. Cấu tạo, ký hiệu	1	1	

	4.2. Nguyên lý hoạt động 4.2. Ứng dụng			
5	5. Các van điều khiển lưu lượng 5.1. Van một chiều 5.2. Van xả nhanh 5.3. Van tiết lưu	1	1	
6	6. Các phần tử xử lý tín hiệu khí nén 6.1. Van logic AND 6.2. Van logic OR 6.3. Van tuần tự áp suất 6.4. Van điều chỉnh thời gian	1	2	
7	7. Bài kiểm tra số 1			1
	<b>Tổng số</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>1</b>

**Bài 3: Công nghệ điều khiển điện - khí nén. Thời gian: 43 giờ**

*1. Mục tiêu:*

- Phân tích được các phần tử trong hệ thống điều khiển điện khí nén
- Thiết kế được mạch điện khí nén yêu cầu cho những thiết bị công nghệ đơn giản, điển hình
- Lắp ráp và vận hành thành thạo các hệ thống điều khiển điện - khí nén
- Chủ động, sáng tạo và an toàn trong thực hành

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra

1	1. Các phần tử trong hệ thống điện khí nén. + Cuộn dây van điện từ, công tắc từ + Ký hiệu các phần tử điện trong hệ thống điện khí nén	0.5		
2	2. Phương pháp mô tả bài toán điều khiển 2.1. Một số ký hiệu, chức năng các phần tử điều khiển 2.2. Biểu đồ trạng thái	0.5	1	
3	3. Một số cấu trúc điều khiển điện - khí nén 3.1. Điều khiển trực tiếp 3.2. Điều khiển gián tiếp 3.3. Điều khiển theo hành trình thời gian và áp suất 3.4. Bài kiểm tra số 2 3.5. Điều khiển theo phương pháp tầng điện 3.6. Điều khiển theo phương pháp nhíp điện 3.7. Bài kiểm tra số 3	0.5 0.5 1 1 1	3 15 17	1 1
	<b>Tổng số:</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>2</b>

#### IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:  
Phòng thí nghiệm khí nén.

## 2. Trang thiết bị máy móc:

- Máy chiếu, máy tính cá nhân
- Các phần tử chính cho thí nghiệm:
  - + Dây nối khí nén
  - + Van đảo chiều
  - + Xi lanh đơn
  - + Xi lanh kép
  - + Bộ lọc khí
  - + Van tiết lưu
  - + Van áp suất
  - + Công tắc hành trình cơ khí
  - + Bộ relay
  - + Các phần tử nối (T)
  - + Máy nén khí và thiết bị phụ trợ

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

- Dây dẫn điện, nguồn điện.
- Đồng hồ đo điện

## 4. Các điều kiện khác:

- Máy tính
- Máy chiếu đa năng
- Máy chiếu vật thể

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Trình bày cấu tạo, đặc điểm, ứng dụng của các van, phần tử trong khí nén.
- Kỹ năng:
  - + Lắp ráp các mạch khí nén và điện khí nén đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật.
  - + Kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng được các phần tử khí nén trong bài học.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + An toàn cho người và thiết bị.

+ Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

## 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm kiểm tra kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và Trung cấp.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên.

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

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

+ Nên bố trí thời gian luyện tập, làm các bài thực hành nhận dạng các loại van dựa vào đặc điểm, mã hiệu..

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các phần tử trong hệ thống khí nén.

- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu tạo, nguyên lý của các loại van, xi lanh trong khí nén.

- Ứng dụng trong thực tế của hệ thống điều khiển khí nén.

### 4. Tài liệu tham khảo:

[1] Hệ thống điều khiển khí nén - TS. Nguyễn Ngọc Phương - NXB Giáo dục - 2000.

[2] Công nghệ khí nén - PGS. TS. Hồ Đắc Thọ - *Nxb KH &KT 2004*

[3] Hệ thống thủy lực và khí nén - *Ts. Nguyễn Thị Xuân Thu, Ts. Nhữ Phương Mai - NXB Lao động – 2001.*

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Điện tử công suất

**Mã mô đun:** MĐ 22

**Thời gian thực hiện mô đun:** 90 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 56 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Mô đun này được thực hiện sau các môn học, mô đun: An toàn lao động, Điện tử cơ bản, khí cụ điện.

- Tính chất: Là mô đun kĩ thuật chuyên ngành, thuộc danh mục các mô đun đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Sau khi học xong mô đun này, người học có khả năng:

+ Phân tích được cấu trúc và chức năng của khởi động mềm, biến tần.

+ Đấu nối, cài đặt, vận hành thành thạo biến tần, khởi động mềm.

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị khi làm việc với biến tần và khởi động mềm.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Linh kiện điện tử công suất lớn	4	2	2	
2	Bài 2: Bộ khởi động mềm	14	5	8	1
3	Bài 3: Bộ biến tần	72	23	46	3
	<b>Cộng:</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### Bài 1: Linh kiện điện tử công suất lớn

Thời gian: 4 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được đặc điểm của các linh kiện điện tử công suất.
- Kiểm tra được chất lượng, xác định được vị trí các chân của linh kiện.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. MOSFET 1.1. Đặc điểm 1.2. Kiểm tra chất lượng MOSFET	0.5	0.5	
2	2. BJT 2.1. Đặc điểm 2.2. Kiểm tra chất lượng BJT	0.5	0.5	
3	3. IGBT 3.1. Đặc điểm 3.2. Kiểm tra chất lượng IGBT	1	1	
	<b>Tổng số:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

### Bài 2: Bộ khởi động mềm

Thời gian: 14 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được cấu trúc của bộ khởi động mềm.
- Trình bày đúng quy trình vận hành, các chế độ làm việc của khởi động mềm.
- Đấu nối, cài đặt, vận hành khởi động mềm thành thạo.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình làm việc với khởi động mềm.



2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cấu trúc, chức năng, phân loại	1		
2	2. Khởi động mềm 2.1. Chức năng, nguyên lý hoạt động 2.2. Khởi động mềm Schneider 2.2.1. Đấu nối, cài đặt 2.2.2. Vận hành, xử lý lỗi Bài kiểm tra số 1	1 3	8	1
	<b>Tổng số:</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

**Bài 3: Bộ biến tần**

Thời gian: 72 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được cấu trúc, chức năng của biến tần.
- Đấu nối, cài đặt, vận hành biến tần thành thạo.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình làm việc với biến tần.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cấu trúc, chức năng, phân loại	3		

	1.1. Cấu trúc 1.2. Chức năng 1.3. Phân loại			
2	2. Biến tần Toshiba 2.1. Biến tần Toshiba vf-s9 2.2. Biến tần Toshiba vf-s11	1 3	3 7	
3	3. Biến tần Siemens M440	4	9	
	Bài kiểm tra số 2			1
4	4. Biến tần LS 4.1. Biến tần LS-IC5 4.2. Biến tần LS-IG5A	4 4	8 9	
	Bài kiểm tra số 3			1
5	5. Biến tần Mitsubishi D700	4	10	
	Bài kiểm tra số 4			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	<b>3</b>

#### IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

Phòng học Điện tử công suất.

2. Trang thiết bị máy móc:

- Bộ biến tần của các hãng Toshiba, Siemens, LS, Mitsubishi
- Bộ khởi động mềm Schneider.

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

- Các linh kiện điện tử.
- Tài liệu kỹ thuật của biến tần và khởi động mềm.
- Dây dẫn điện, nguồn điện.
- Contactor, aptomat, động cơ KĐB 3 pha.

4. Các điều kiện khác:

- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### 1. Nội dung:

#### - Kiến thức:

- + Cấu trúc và chức năng của bộ khởi động mềm và biến tần
- + Các chế độ làm việc của biến tần và khởi động mềm.

#### - Kỹ năng:

- + Phân tích sơ đồ đấu nối của biến tần và bộ khởi động mềm.
- + Đấu nối, cài đặt chế độ làm việc của biến tần và khởi động mềm.

#### - Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- + Chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.
- + Tiết kiệm chi phí vật tư trong quá trình thực hiện.

### 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua đánh giá kỹ năng thực hiện các nhiệm vụ công việc tương ứng nội dung từng bài học.
- Điểm kiểm tra kết thúc mô đun được đánh giá thông qua khả năng vận dụng kiến thức và kỹ năng giải quyết các nhiệm vụ cụ thể của bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng, trung cấp.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên.

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

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

+ Cung cấp tài liệu kỹ thuật của các trang thiết bị, các mạch ứng dụng thực tế của các bộ biến đổi công suất.

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tích cực tiếp thu phần kiến thức, rèn luyện kỹ năng, ý thức và thái độ học tập.

+ Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu trúc, nguyên lý các bộ biến đổi công suất.
- Sơ đồ mạch điện đấu nối, các chế độ làm việc của khởi động mềm và biến tần.
- Thao tác đấu nối, cài đặt, vận hành khởi động mềm và biến tần.

### 4. Tài liệu tham khảo:

[1] Đề cương môđun/môn học nghề Sửa chữa thiết bị điện tử công nghiệp”, Dự án Giáo dục kỹ thuật và Dạy nghề (VTEP), Tổng cục Dạy Nghề, Hà Nội, 2003.

[2] Võ Minh Chính, *Giáo trình điện tử công suất*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2004.

[3] Võ Quang Lạp, *Giáo trình kỹ thuật biến đổi*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2001.

[4] TOSHIBA, TOSVERT VF-S9 INSTRUCTION MANUAL.

[5] Siemens, *Siemens Micromaster 440 Manual*.

[6] Schneider, *Schneider ATS22 User Manual*.

### 5. Ghi chú và giải thích:

+ AC: Alternating current.

+ DC: Direct current.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: TRANG BỊ ĐIỆN**

**Mã mô đun: MĐ 23**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 180 giờ (Lý thuyết: 60 giờ; Thực hành: 114 giờ;  
Kiểm tra: 06 giờ)

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun:**

- Vị trí: Mô đun này được bố trí học sau khi đã học xong các mô đun Đo lường điện - điện tử, Khí cụ điện, Cung cấp điện, Máy điện, Truyền động điện và được bố trí học trước mô đun: Điều khiển lập trình PLC, Điều khiển lập trình PLC nâng cao.

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề quan trọng, đặc trưng cho ngành Điện công nghiệp.

### **II. Mục tiêu mô đun:**

#### **- Kiến thức:**

+ Vẽ, giới thiệu và phân tích được các sơ đồ mạch điện không chế động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc, động cơ KĐB 3 pha rô to dây quấn, động cơ điện một chiều.

+ Trình bày được trình tự lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện không chế động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc, động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn, động cơ điện một chiều.

+ Trình bày được trình tự lắp đặt, vận hành các mạch điện khởi động động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc qua khởi động mềm, điều khiển tốc độ qua biến tần.

+ Phân tích được sơ đồ mạch điện, trình bày được trình tự vận hành và sửa chữa mạch điện một số máy sản xuất như máy tiện, máy phay, máy khoan..

#### **- Kỹ năng:**

+ Lắp đặt, vận hành và sửa chữa được các mạch điện khởi động trực tiếp và gián tiếp, dừng máy động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc, động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn, động cơ điện một chiều.

+ Lắp đặt, vận hành và sửa chữa được các mạch điện hãm động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc, động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn, động cơ điện một chiều.

+ Lắp đặt, vận hành các mạch điện khởi động động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc qua khởi động mềm, điều khiển tốc độ qua biến tần.

+ Vận hành và sửa chữa mạch điện một số máy sản xuất như máy tiện, máy phay, máy khoan trên mô hình và trong thực tế.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Khái quát chung về hệ thống trang bị điện	8	6	2	0
2	Bài 2: Lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện khởi động trực tiếp động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc	48	12	34	2
3	Bài 3: Lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện khởi động gián tiếp, hãm dừng và điều khiển tốc độ động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc	72	21	49	2
4	Bài 4: Lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện không chế động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn và động cơ KĐB 1 pha	40	13	26	1
5	Bài 5: Vận hành mạch điện một số máy sản xuất.	12	8	3	1
<b>Cộng:</b>		<b>180</b>	<b>60</b>	<b>114</b>	<b>6</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Khái quát chung về hệ thống trang bị điện** Thời gian: 8 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Phân tích được đặc điểm của hệ thống trang bị điện.
- Trình bày được các ký hiệu sơ đồ mạch điện theo tiêu chuẩn IEC.
- Trình bày được phương pháp thể hiện sơ đồ điện.
- Trình bày được các nguyên tắc điều khiển
- Sử dụng được bản thực hành các mạch điện công nghiệp và các dụng cụ đồ nghề thành thạo.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Đặc điểm, yêu cầu của hệ thống trang bị điện	1		
2	2. Các ký hiệu sơ đồ mạch điện theo tiêu chuẩn IEC	1		
3	3. Phương pháp thể hiện sơ đồ điện	2		
4	4. Các nguyên tắc điều khiển	2		
5	5. Thực hành: (Chia nhóm – bàn giao trang thiết bị, dụng cụ; luyện tập cách sử dụng)		2	
	<b>Tổng số:</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	

**Bài 2: Lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện khởi động trực tiếp động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc** *Thời gian: 48 giờ*

*1. Mục tiêu của bài:*

- Vẽ, giới thiệu và phân tích được các sơ đồ mạch điện không chế khởi động trực tiếp động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc.
- Trình bày được trình tự lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện không chế khởi động trực tiếp động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc.
- Lắp đặt, vận hành và sửa chữa được các mạch điện không chế khởi động trực tiếp động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	<p>1. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện điều khiển động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 1 chiều qua công tắc tơ, điều khiển bằng nút bấm.</p> <p>1.1. Phân tích mạch điện</p> <p>1.2. Lắp đặt mạch điện</p> <p>1.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện</p> <p>1.4. Sửa chữa mạch điện</p>	4	11	1
2	<p>2. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện điều khiển động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 2 chiều qua công tắc tơ, điều khiển quay trực tiếp bằng nút bấm.</p> <p>2.1. Phân tích mạch điện</p>	4	12	



	2.2. Lắp đặt mạch điện 2.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện 2.4. Sửa chữa mạch điện			
3	3. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện điều khiển động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc quay 2 chiều có giới hạn hành trình, điều khiển quay gián tiếp bằng nút bấm.  3.1. Phân tích mạch điện 3.2. Lắp đặt mạch điện 3.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện 3.4. Sửa chữa mạch điện	4	11	1
	<b>Tổng số:</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>2</b>

**Bài 3: Lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện khởi động gián tiếp, hãm dừng và điều khiển tốc độ động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc**

*Thời gian: 72 giờ*

*1. Mục tiêu của bài:*

- Vẽ, giới thiệu và phân tích được các sơ đồ mạch điện khởi động gián tiếp, hãm dừng và điều khiển tốc độ động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc.
- Trình bày được trình tự lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện khởi động gián tiếp, hãm dừng và điều khiển tốc độ động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc.
- Lắp đặt, vận hành và sửa chữa được các mạch điện khởi động gián tiếp, hãm dừng và điều khiển tốc độ động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm,	Kiểm tra

			<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	<p>1. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện khởi động động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc qua cuộn kháng (hoặc điện trở) áp dụng nguyên tắc thời gian.</p> <p>1.1. Phân tích mạch điện</p> <p>1.2. Lắp đặt mạch điện</p> <p>1.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện</p> <p>1.4. Sửa chữa mạch điện</p>	4	8	
2	<p>2. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện khởi động động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc qua máy biến áp tự ngẫu áp dụng nguyên tắc thời gian.</p> <p>2.1. Phân tích mạch điện</p> <p>2.2. Lắp đặt mạch điện</p> <p>2.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện</p> <p>2.4. Sửa chữa mạch điện</p>	4	8	
3	<p>3. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện khởi động động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc bằng phương pháp đổi nối sao – tam giác áp dụng nguyên tắc thời gian.</p> <p>3.1. Phân tích mạch điện</p> <p>3.2. Lắp đặt mạch điện</p> <p>3.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện</p> <p>3.4. Sửa chữa mạch điện</p>	3	8	1
4	<p>4. Lắp đặt, vận hành khởi động động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc qua khởi động mềm</p>	4	8	

	4.1. Phân tích mạch điện			
	4.2. Lắp đặt mạch điện			
	4.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện (dừng động cơ tự do, dừng mềm, dừng phanh hãm..)			
5	5. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện hãm động năng động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc 5.1. Phân tích mạch điện 5.2. Lắp đặt mạch điện 5.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện 5.4. Sửa chữa mạch điện	3	5	
6	6. Lắp đặt, vận hành mạch điện điều khiển tốc độ động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc qua biến tần 6.1. Phân tích mạch điện 6.2. Lắp đặt mạch điện 6.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện (điều khiển tốc độ qua biến trở, phím trên panel, đảo chiều quay, chọn tốc độ qua nút ấn..)	3	12	1
	<b>Tổng số:</b>	<b>21</b>	<b>49</b>	<b>2</b>

**Bài 4: Lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện không chế động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn và động cơ KĐB 1 pha** Thời gian: 40 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Vẽ, giới thiệu và phân tích được các sơ đồ mạch điện không chế khởi động, hãm động năng tự kích động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn.
- Vẽ, giới thiệu và phân tích được các sơ đồ mạch điện không chế động cơ điện KĐB 1 pha tự điện quay 1 chiều, 2 chiều.
- Trình bày được trình tự lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện không chế khởi động, hãm động năng tự kích động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn.

- Trình bày được trình tự lắp đặt, vận hành và sửa chữa các mạch điện không chế động cơ điện KĐB 1 pha tụ điện quay 1 chiều, 2 chiều.
- Lắp đặt, vận hành và sửa chữa được các mạch điện không chế khởi động, hãm động năng tự kích động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn.
- Lắp đặt, vận hành và sửa chữa được các mạch điện không chế khởi động, hãm động năng tự kích động cơ điện KĐB 1 pha tụ điện quay 1 chiều, 2 chiều.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện mở máy động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn qua 2 cấp điện trở phụ 1.1. Phân tích mạch điện 1.2. Lắp đặt mạch điện 1.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện 1.4. Sửa chữa mạch điện	4	8	
2	2. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện hãm động năng tự kích động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn 2.1. Phân tích mạch điện 2.2. Lắp đặt mạch điện 2.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện 2.4. Sửa chữa mạch điện	3	8	1

3	3. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện điều khiển động cơ điện KĐB 1 pha quay 1 chiều 3.1. Phân tích mạch điện 3.2. Lắp đặt mạch điện 3.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện 3.4. Sửa chữa mạch điện	3	5	
4	4. Lắp đặt, vận hành và sửa chữa mạch điện điều khiển động cơ điện KĐB 1 pha quay 2 chiều	3	5	
	4.1. Phân tích mạch điện 4.2. Lắp đặt mạch điện 4.3. Kiểm tra và vận hành mạch điện 4.4. Sửa chữa mạch điện			
	<b>Tổng số:</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>1</b>

### **Bài 5: Vận hành mạch điện một số máy sản xuất**

*Thời gian: 12 giờ*

#### *1. Mục tiêu của bài:*

- Phân tích được các sơ đồ mạch điện một số máy sản xuất như máy tiện, máy phay, máy khoan.
- Trình bày được trình tự vận hành và sửa chữa các mạch điện một số máy sản xuất như máy tiện, máy phay, máy khoan..
- Vận hành và sửa chữa được các mạch điện một số máy sản xuất như máy tiện, máy phay, máy khoan..trên mô hình và thực tế.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Vận hành, sửa chữa mạch điện máy tiện. 1.1. Phân tích mạch điện 1.2. Vận hành, sửa chữa mạch điện	3	1	
2	2. Vận hành, sửa chữa mạch điện máy phay. 2.1. Phân tích mạch điện 2.2. Vận hành, sửa chữa mạch điện	3	1	
3	3. Vận hành, sửa chữa mạch điện máy khoan. 3.1. Phân tích mạch điện 3.2. Vận hành, sửa chữa mạch điện	2	1	1
	<b>Tổng số:</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

**IV. Điều kiện thực hiện mô đun:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

- Xưởng Trang bị điện

2. Trang thiết bị máy móc:

- Bàn thực hành các mạch điện công nghiệp

- Động cơ điện KĐB 3 pha rô to lồng sóc

- Động cơ điện KĐB 3 pha rô to dây quấn

- Động cơ điện 1 chiều, động cơ điện 1 pha tụ điện.

- Vỏ tủ điện công nghiệp 400 x 600 x 200

- Các khí cụ điện (Át tô mát, nút ấn, công tắc tơ, rơ le nhiệt, rơ le thời gian, cầu đấu, đèn báo...)

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

- Các dụng cụ đồ nghề (máy vặn vít, máy khoan, đồng hồ đo điện vạn năng, tuốc nơ vít, bút thử điện..)
- Dây dẫn điện đơn cách điện PVC (1x1,0, 1x1,5mm<sup>2</sup>)
- Dây cáp điện 3 pha (3x1,5 mm<sup>2</sup>)
- Đầu cốt chẻ, dây thít, dây ruột mèo.

#### 4. Các điều kiện khác:

- PC, phần mềm microsoft office.
- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

#### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Sơ đồ nguyên lý mạch điện.
  - + Giới thiệu sơ đồ.
  - + Nguyên lý làm việc của mạch điện.
  - + Trình tự lắp đặt, vận hành mạch điện
  - + Trình tự sửa chữa mạch điện
- Kỹ năng:
  - + Lắp đặt mạch điện.
  - + Vận hành mạch điện
  - + Sửa chữa mạch điện
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + An toàn cho người và thiết bị.
  - + Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

#### 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng (bài kiểm tra độc lập hoặc lấy kết quả sản phẩm phần luyện tập kỹ năng)
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

### **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

#### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và trung cấp.

#### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức về sơ đồ nguyên lý, nguyên lý làm việc.

+ Luyện tập tích cực, có kỹ năng tốt về lắp đặt, vận hành mạch điện đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và mỹ thuật.

- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của Nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại doanh nghiệp.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

Các mạch khởi động trực tiếp, khởi động gián tiếp dùng máy động cơ điện KĐB 3 pha rôto lồng sóc, rôto dây quấn, động cơ một chiều:

- Vẽ sơ đồ, giới thiệu sơ đồ nguyên lý và phân tích nguyên lý làm việc của mạch điện

- Lắp đặt mạch điện.

- Vận hành mạch điện

- Sửa chữa mạch điện

4. Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Mạnh Tiến, Vũ Quang Hồi, Trang bị điện - điện tử máy gia công kim loại, NXB Giáo dục 2012.

[2] Vũ Quang Hồi, Trang bị điện - điện tử máy công nghiệp dùng chung, NXB Giáo dục 2009.

[3] Vũ Quang Hồi, Trang bị điện - điện tử công nghiệp, NXB Giáo dục 2009

[4] Bùi Quốc Khánh, Hoàng Xuân Bình, Trang bị điện – điện tử tự động hóa cầu trục và cần trục, Nxb KHKT 2006

[5] Bùi Quốc Khánh. Nguyễn Thị Hiền. Nguyễn Văn Liên, Truyền động điện, Nxb KHKT 2006

[6] Nguyễn Đức Lợi, Giáo trình chuyên ngành điện tập 1,2,3,4, NXB Thống kê 2001.



## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN**

**Mã mô đun: MĐ 24**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 150 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 114 giờ; Kiểm tra: 6 giờ)

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun**

- Vị trí: Mô đun này học sau các mô đun/môn học: An toàn lao động; Mạch điện; Vật liệu điện; Đo lường điện - điện tử; Cung cấp điện; Máy điện; Trang bị điện.
- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn, thuộc mô đun đào tạo bắt buộc.

### **II. Mục tiêu mô đun:**

#### **- Kiến thức:**

- + Trình bày được các khái niệm và các dụng cụ thường dùng trong kỹ thuật lắp đặt điện.
- + Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tiếp xúc điện nơi nối tiếp xúc và các yêu cầu kỹ thuật nơi nối tiếp xúc điện.
- + Trình bày được phương pháp nối dây dẫn và cáp điện: Quấn nối trực tiếp, nối dùng dây quấn phụ, kẹp nối.
- + Trình bày được các khái niệm về mạng điện công nghiệp, trình tự lắp đặt mạng điện xí nghiệp theo yêu cầu kỹ thuật.
- + Vẽ được sơ đồ, trình bày được nguyên lý làm việc của các các mạch điện chiếu sáng trong Nhà.
- + Trình bày được trình tự lắp đặt các mạch điện chiếu sáng trong Nhà.
- + Trình bày được các phương pháp lắp đặt thiết bị điều khiển lưới điện đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật.

#### **- Kỹ năng:**

- + Sử dụng thành thạo các dụng cụ thông dụng trong kỹ thuật lắp đặt điện
- + Thực hiện được quy trình nối dây dẫn và cáp, hoàn thiện các mối nối tiếp xúc điện.
- + Kiểm tra được chất lượng nơi nối tiếp xúc điện;
- + Lắp đặt được máy phát điện theo yêu cầu. Lắp đặt được tủ điện bù công suất và phân phối hạ áp đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- + Lắp đặt được các mạch điện chiếu sáng trong Nhà, mạch hoạt động tốt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Thực hiện lắp đặt được mạng lưới điện hạ áp tổng hợp đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Lắp đặt được các công trình hệ thống lưới điện.

+ Kiểm tra và thử mạch. Phát hiện được sự cố và có biện pháp khắc phục.

**- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

**III. Nội dung mô đun:**

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Kiến thức cơ bản về kỹ thuật lắp đặt điện	8	5	3	0
2	Bài 2: Lắp đặt đường dây cáp	24	6	17	1
3	Bài 3: Lắp đặt mạng điện công nghiệp	40	6	33	1
4	Bài 4: Lắp đặt các mạch điện chiếu sáng.	40	9	30	1
5	Bài 5: Thực hành lắp đặt mạng lưới điện hạ áp	38	4	31	3
	<b>Cộng:</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>114</b>	<b>6</b>

**2. Nội dung chi tiết:**

**Bài 1: Kiến thức cơ bản về kỹ thuật lắp đặt điện** Thời gian: 8 giờ

**1. Mục tiêu của bài:**

- Trình bày được các khái niệm và các dụng cụ thường dùng trong kỹ thuật lắp đặt điện.

- Sử dụng thành thạo các dụng cụ thông dụng trong kỹ thuật lắp đặt điện

- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Khái niệm chung về kỹ thuật lắp đặt điện: 1.1. Tổ chức công việc lắp đặt điện 1.2. Tổ chức các tổ, nhóm chuyên môn	1		
2	Sử dụng, dụng cụ cầm tay thông dụng trong kỹ thuật lắp đặt điện: 2.1. Dụng cụ cắt. 2.2. Dụng cụ uốn 2.3. Dụng cụ khoét và định tâm	3	3	
3	Các công thức thường dùng trong tính toán.	1		
	<b>Tổng số:</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	

**Bài 2: Lắp đặt đường dây cáp**      Thời gian: 24 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tiếp xúc điện nơi nối tiếp xúc và các yêu cầu kỹ thuật nơi nối tiếp xúc điện.
- Mô tả được phương pháp nối dây dẫn và cáp điện: Quấn nối trực tiếp, nối dùng dây quấn phụ, kẹp nối.
- Thực hiện được quy trình nối dây dẫn và cáp, hoàn thiện các mối nối tiếp xúc điện.
- Kiểm tra được chất lượng nơi nối tiếp xúc điện;
- Rèn luyện tính cẩn cù, tỉ mỉ, tác phong và vệ sinh công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Nối tiếp xúc điện và yêu cầu nơi nối tiếp xúc điện	1		
2	Nối quần trực tiếp dây dẫn có $d \leq 3\text{mm}$ : 2.1. Nối thẳng 2.2. Nối rẽ nhánh	1	6	
3	Nối cáp nhiều sợi có $d \geq 3\text{mm}$ 3.1. Nối bằng dây quần phụ 3.2. Nối bằng kẹp nối	2	6	
4	Gia công đầu cáp và phễu cáp	1	5	
5	Đo và kiểm tra mỗi tiếp xúc điện	1		
	Kiểm tra			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>1</b>

**Bài 3: Lắp đặt mạng điện công nghiệp** Thời gian: 40 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được các khái niệm về mạng điện công nghiệp, trình tự lắp đặt mạng điện xí nghiệp theo yêu cầu kỹ thuật.
- Lắp đặt được máy phát điện theo yêu cầu. Lắp đặt được tủ điện bù công suất và phân phối hạ áp đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Khái niệm chung về mạng điện công nghiệp	1		
2	Lắp đặt máy phát điện	1	6	
3	Lắp đặt tủ bù công suất và phân phối			1
	3.1. Lắp đặt tủ điện bù công suất	2	14	
	3.2. Lắp đặt tủ điện phân phối hạ áp	2	13	
	<b>Tổng số:</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>1</b>

**Bài 4: Lắp đặt các mạch điện chiếu sáng.**

*Thời gian: 40 giờ*

1. Mục tiêu của bài:

- Vẽ được sơ đồ, trình bày được nguyên lý làm việc của các mạch điện chiếu sáng trong Nhà.
- Trình bày được trình tự lắp đặt các mạch điện chiếu sáng trong Nhà.
- Lắp đặt được các mạch điện chiếu sáng trong Nhà, mạch hoạt động tốt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, an toàn, tạo tác phong và vệ sinh công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Lắp đặt đường dây trong ống:	2	6	

	1.1. Phương thức đi ống 1.2. Kỹ thuật gia công đường ống. 1.3. Kỹ thuật luồn dây trong ống			
2	Lắp đặt đường dây trong hộp gen có nắp: 2.1. Phương thức đi gen. 2.2. Lắp đặt máng gen 2.3. Đi dây trong máng gen.	2	6	
3	Lắp đặt mạch điện sử dụng công tắc 2 cực, đèn sợi đốt, ổ cắm 3.1. Phân tích sơ đồ mạch điện 3.2. Lắp đặt, vận hành mạch điện	1	7	
4	Lắp đặt mạch điện điều khiển đèn ở 2, 3 vị trí công tắc. 4.1. Mạch điện điều khiển đèn ở 2 vị trí công tắc 4.2. Mạch điện điều khiển đèn ở 3 vị trí công tắc	2	5	1
5	Lắp đặt mạch điện đèn tuýp 5.1. Lắp đặt mạch điện đèn tuýp chấn lưu thường 5.2. Lắp đặt mạch điện đèn tuýp chấn lưu điện tử 5.3. Lắp đặt mạch điện đèn tuýp led	2	6	
	<b>Tổng số:</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>1</b>

### **Bài 5: Thực hành lắp đặt mạng lưới điện hạ áp** *Thời gian: 38 giờ*

#### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được các phương pháp lắp đặt thiết bị điều khiển lưới điện đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Thực hiện lắp đặt được mạng lưới điện hạ áp tổng hợp đạt yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, sáng tạo, nghiêm túc trong công việc.

## 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Lắp đặt thiết bị điều khiển lưới điện: 1.1. Phân tích sơ đồ 1.2. Lắp đặt, hiệu chỉnh, vận hành thiết bị	2	5	1
2	Lắp đặt mạng lưới điện hạ áp tổng hợp: 2.1. Phân tích sơ đồ 2.2. Lắp đặt, vận hành thiết bị	2	26	2
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>3</b>

## IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

### 1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

Phòng học Kỹ thuật lắp đặt điện.

### 2. Trang thiết bị máy móc:

- Bộ dụng cụ/thiết bị dùng cho lắp đặt đường dây, cáp.
- Bộ dụng cụ điện cầm tay.
- Các mô hình, bảng điện cho thực tập lắp đặt hệ thống lưới điện.
- Các ca bin lắp đặt điện chiếu sáng
- Nguồn AC 1 pha, 3 pha.

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

- Các loại dây dẫn, dây cáp, phụ kiện đường dây.
- Các loại phụ tải công nghiệp và dân dụng.

### 4. Các điều kiện khác:

- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### 1. Nội dung:

#### **- Kiến thức:**

+ Các khái niệm và các dụng cụ thường dùng trong kỹ thuật lắp đặt điện, các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tiếp xúc điện nơi nối tiếp xúc và các yêu cầu kỹ thuật nơi nối tiếp xúc điện.

+ Phương pháp nối dây dẫn và cáp điện các khái niệm về mạng điện công nghiệp, trình tự lắp đặt mạng điện xí nghiệp theo yêu cầu kỹ thuật.

+ Sơ đồ, trình bày được nguyên lý làm việc của các mạch điện chiếu sáng, trình tự lắp đặt các mạch điện chiếu sáng.

+ Phương pháp lắp đặt thiết bị điều khiển lưới điện đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật.

#### **- Kỹ năng:**

+ Sử dụng thành thạo các dụng cụ thông dụng trong kỹ thuật lắp đặt điện

+ Thực hiện được quy trình nối dây dẫn và cáp, hoàn thiện các mối nối tiếp xúc điện.

+ Kiểm tra được chất lượng nơi nối tiếp xúc điện;

+ Lắp đặt được máy phát điện theo yêu cầu. Lắp đặt được tủ điện bù công suất và phân phối hạ áp đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

+ Lắp đặt được các mạch điện chiếu sáng trong Nhà, mạch hoạt động tốt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

+ Thực hiện lắp đặt được mạng lưới điện hạ áp tổng hợp đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Lắp đặt được các công trình hệ thống lưới điện.

+ Kiểm tra và thử mạch. Phát hiện được sự cố và có biện pháp khắc phục.

#### **- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

+ An toàn cho người và thiết bị.

+ Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.

- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và trung cấp.



## **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

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

+ Nên bố trí thời gian giải làm các bài thực hành lắp đặt hệ thống lưới điện.

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức về các nguyên tắc kỹ thuật lắp đặt điện, các kỹ năng lắp đặt sửa chữa các hệ thống lưới điện.

- Đối với các nội dung đào tạo mà trang thiết bị hiện có của Nhà trường không đáp ứng được thì có thể bố trí giảng dạy tại Doanh nghiệp.

## **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

- Phương thức đi dây, lắp đặt hệ thống lưới điện, hệ thống điện công nghiệp.

- Vai trò, yêu cầu kỹ thuật của hệ thống điện công nghiệp.

- Lắp đặt các mạch điện chiếu sáng.

- Lắp đặt hệ thống tủ điều khiển và phân phối.

- Phương pháp kiểm tra, sửa chữa, vận hành hệ thống điện

## **4. Tài liệu tham khảo:**

[1] Trung Tâm Việt - Đức, *Tài liệu giảng dạy Kỹ thuật lắp đặt điện*, Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.Hồ Chí Minh.

[2] Phan Đăng Khải, *Giáo trình kỹ thuật lắp đặt điện*, NXB Giáo dục 2002.

[3] *Technical Drawing for Electrical Engineering 1 Basic Course* .

[4] *Technical Drawing for Electrical Engineering 1 Basic Course (workbook)*.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH CỖ NHỎ**

**Mã mô đun: MĐ 25**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 75 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 57 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Mô đun này được bố trí sau các mô đun: Điện tử cơ bản, Trang bị điện, Máy điện, Kỹ thuật cảm biến, Điều khiển điện khí nén.

- Tính chất: Là mô đun bắt buộc trong chương trình đào tạo ngành Điện công nghiệp

### II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Phân tích được cấu trúc, nguyên lý hoạt động, phạm vi ứng dụng ... của bộ điều khiển lập trình loại nhỏ.

+ So sánh được ưu nhược điểm của bộ điều khiển Logo với các hệ thống.

+ Phân tích được cấu tạo phần cứng và nguyên tắc hoạt động của bộ lập trình cỡ nhỏ.

- Kỹ năng:

+ Thực hiện được một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp.

+ Viết chương trình và nạp được chương trình vào bộ lập trình cỡ nhỏ để thực hiện được một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp.

+ Kết nối thành thạo phần cứng của bộ lập trình cỡ nhỏ, PC với thiết bị ngoại vi.

+ Kiểm tra, phát hiện lỗi sai của chương trình và sửa chữa khắc phục.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Bộ lập trình PLC LOGO	40	8	30	2

2	Bài 2: Bộ lập trình PLC ZEN	35	7	27	1
	<b>Cộng:</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>3</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Bộ lập trình PLC LOGO      Thời gian: 40 giờ**

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Thực hiện đúng các nguyên tắc lập trình, các phương pháp kết nối của PLC LOGO.
- Sử dụng, khai thác phần mềm LOGO Soft. Thực hiện kết nối giữa PC - PLC LOGO và thiết bị ngoại vi.
- Viết các chương trình ứng dụng theo từng yêu cầu cụ thể.
- Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Đại cương về PLC LOGO 1.1. Cài đặt, sử dụng phần mềm PLC LOGO SOFT 1.2. Cấu trúc và chức năng của PLC LOGO 1.2.1. Cấu trúc 1.2.2. Chức năng 1.3. Kết nối PLC LOGO - PC	1	1	
2	2. Các hàm của PLC LOGO 2.1. Hàm cơ bản 2.1.1. AND 2.1.2. OR 2.1.3. NOT 2.1.4. NAND	6	23	

	2.1.5. NOR 2.1.6. XOR 2.2. Hàm đặc biệt 2.2.1. Latching Relay 2.2.2. Timer 2.2.3. Real-Time Clock 2.2.4. Counter			
3	3. Bài kiểm tra số 1			1
4	4. Kết nối PLC LOGO với thiết bị ngoại vi 4.1. Kết nối với cảm biến 4.2. Kết nối với Contactor, Relay, Valve khí nén 4.3. Bài tập ứng dụng	1	6	
5	5. Bài kiểm tra số 2			1
	<b>Tổng số</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>2</b>

## **Bài 2: Bộ lập trình PLC ZEN      Thời gian: 35 giờ**

### *1. Mục tiêu của bài:*

- Thực hiện đúng các nguyên tắc lập trình, các phương pháp kết nối của PLC ZEN.
- Sử dụng, khai thác phần mềm ZEN-SOFT. Thực hiện kết nối giữa PC - PLC ZEN và thiết bị ngoại vi.
- Viết các chương trình ứng dụng theo từng yêu cầu cụ thể.
- Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### *2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Đại cương về PLC ZEN 1.1. Cài đặt, sử dụng phần mềm PLC ZEN SOFT	1		

	1.2. Cấu trúc và chức năng của PLC ZEN 1.2.1. Cấu trúc 1.2.2. Chức năng 1.3. Kết nối PLC ZEN - PC			
2	2. Các hàm điều khiển 2.1. Timer 2.2. Real-Time Clock 2.3. Counter	4	11	
3	3. Kết nối PLC ZEN với thiết bị ngoại vi 3.1. Kết nối với cảm biến 3.2. Kết nối với Contactor, Relay, Valve khí nén 3.3. Bài tập ứng dụng	1	7	
4	4. Lập trình PLC Zen sử dụng các phím chức năng 4.1. Phương pháp lập trình sử dụng các phím chức năng 4.2. Bài tập ứng dụng	1	9	
5	5. Bài kiểm tra số 3			1
	<b>Tổng số</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>1</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện mô đun:**

##### **1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng**

- Phòng học Điều khiển lập trình cỡ nhỏ.
- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên.

##### **2. Trang thiết bị máy móc**

- Bộ thực tập PLC LOGO (OBA7, OBA8)
- Bộ thực tập PLC ZEN
- Nguồn AC 1 pha, 3 pha điều chỉnh được
- Động cơ điện 1 pha, 3 pha...
- Cáp download Logo, Zen
- Contactor, cảm biến, các phần tử khí nén cơ bản...

##### **3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu**

- Dây nối giắc cắm

- Dây dẫn điện, nguồn điện

#### **4. Các điều kiện khác**

- PC, phần mềm chuyên dùng
- Máy chiếu đa năng
- Máy chiếu vật thể ba chiều

### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá**

#### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Cấu tạo, cấu trúc chương trình, nguyên tắc lập trình cho PLC Logo, PLC Zen
  - + Thao tác lập trình trực tiếp, dùng các phần mềm tương ứng
  - + Phân tích yêu cầu điều khiển, viết chương trình điều khiển theo yêu cầu kỹ thuật
- Kỹ năng:
  - + Kỹ năng kiểm tra, phát hiện lỗi sai của chương trình và sửa chữa khắc phục
  - + Vận hành mạch đảm bảo kỹ thuật và an toàn
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - + Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị
  - + Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc

#### 2. Phương pháp

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng
- Điểm kiểm tra kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun

### **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

#### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

#### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:
    - + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên
    - + Khi giải bài tập, làm các bài thực hành, giáo viên phải hướng dẫn, thao tác mẫu và sửa sai tại chỗ cho học sinh sinh viên
  - Đối với người học:
    - + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định
    - + Tích cực tiếp thu kiến thức về PLC LOGO, PLC ZEN, rèn luyện kỹ năng lập trình kết nối vận hành
- #### 3. Những trọng tâm cần chú ý:
- Phương thức lập trình, kết nối với cảm biến và thiết bị ngoại vi

- Các chú ý an toàn khi thực hành với PLC Zen và PLC Logo
- Một số ứng dụng cơ bản, điển hình...

#### 4. Tài liệu tham khảo:

[1] Manual LOGO, EASY Siemens

[2] Giáo trình điều khiển lập trình cỡ nhỏ; Trường Cao đẳng công nghiệp Bắc Ninh

[3] Các sách báo, tạp chí có liên quan

## **CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

**Tên mô đun: ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH PLC**

**Mã mô đun: MĐ 26**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 90 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 56 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun**

- Vị trí: Trước khi học mô đun này cần hoàn thành các môn học cơ sở và các mô đun chuyên môn, mô đun này nên học cuối cùng trong khóa học, trước khi thực tập xí nghiệp.

- Tính chất: Là mô đun đào tạo bắt buộc.

### **II. Mục tiêu mô đun:**

- Kiến thức:

+ Trình bày được phương pháp lập trình của PLC S7-300 và PLC S7-1200

+ Trình bày được phương pháp kết nối dây đầu vào PLC S7-300, PLC S7-1200 và đầu ra PLC S7-300, PLC S7-1200 với các thiết bị ngoại vi.

+ Trình bày được các phép toán số và phép toán nhị phân cơ bản của PLC S7-300, PLC S7-1200

- Kỹ năng:

+ Xác định chính xác các địa chỉ đầu vào, ra và vẽ được sơ đồ đấu nối của PLC với từng yêu cầu cụ thể của bài toán.

+ Cấu hình được phần cứng của PLC theo từng yêu cầu công nghệ của bài toán.

+ Kết nối thành thạo phần cứng của PLC S7-300, S7-1200 đảm bảo đúng theo tiêu chuẩn và kỹ thuật.

+ Viết được chương trình một cách tối ưu nhất với một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp.

+ Phân tích, phát hiện các lỗi trong quá trình điều khiển và sửa chữa khắc phục.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.



### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Đại cương về điều khiển lập trình	8	6	2	
2	Các phép toán nhị phân của PLC S7-300	32	10	20	2
3	Các phép toán số của PLC S7-300	32	8	23	1
4	Lập trình PLC 1200	18	6	11	1
	<b>Cộng:</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

#### 2. Nội dung chi tiết:

##### **Bài 1: Đại cương về điều khiển lập trình**

Thời gian: 8 giờ

##### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được tổng quan về cấu trúc đặc điểm của bộ PLC
- Trình bày được cách thức xử lý chương trình của bộ PLC cách thức lưu trữ dữ liệu và các loại ngôn ngữ lập trình trong PLC
- Trình bày được sơ đồ đầu nối cứng tổng quan của PLC
- Sử dụng thành thạo được các công cụ hỗ trợ trên phần mềm lập trình PLC
- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp.

## 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cấu trúc của một PLC 1.1. Sơ đồ khối 1.2. Cấu trúc phần cứng 1.3. Cấu trúc bộ nhớ	2		
2	2. Xử lý chương trình 2.1. Địa chỉ Input và Output 2.2. Vòng quét chương trình 2.3. Cấu trúc chương trình 2.4. Lưu trữ dữ liệu, các vùng nhớ và ghi địa chỉ dữ liệu 2.5. Ngôn ngữ lập trình	3		
3	3. Giới thiệu chung về PLC 3.1. Sơ đồ đầu nối PLC 3.2. Hướng dẫn sử dụng phần mềm lập trình	1	2	
	<b>Cộng:</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	

### **Bài 2: Các phép toán nhị phân của PLC S7-300**      Thời gian: 32 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nguyên tắc hoạt động của các liên kết logic cơ bản, Timer, counter và giá trị cài đặt của Timer, counter trong PLC S7-300
- Ứng dụng linh hoạt các phép toán nhị phân cơ bản của PLC S7-300 để lập trình được các bài toán đơn giản trong công nghiệp một cách tối ưu nhất.
- Kết nối, kiểm tra và vận hành được các hệ thống điều khiển đơn giản trong công nghiệp đảm bảo đúng tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật

- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Các lệnh liên kết logic 1.1. Các lệnh vào, ra và các lệnh tiếp điểm logic 1.2. Lệnh Set và Reset 1.3. Lệnh xung sườn lên và xung sườn xuống	2		
2	2. Timer 2.1. Các lệnh về Timer 2.2. Các giá trị của Timer	2		
3	3. Bài tập tổng hợp sử dụng các lệnh logic cơ bản và timer 3.1. Yêu cầu công nghệ 3.2. Kết nối phần cứng 3.3. Lập trình điều khiển 3.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	2	9	
4	Bài kiểm tra số 1			1
5	4. Counters 4.1. Các lệnh Counters 4.2. Các giá trị Counters	2		
6	5. Bài tập tổng hợp sử dụng các phép toán nhị phân 5.1. Yêu cầu công nghệ 5.2. Kết nối phần cứng 5.3. Lập trình điều khiển 5.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	2	11	
7	Bài kiểm tra số 2			1

	<b>Cộng:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
--	--------------	-----------	-----------	----------

### Bài 3: Các phép toán số của PLC S7-300

Thời gian: 32 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được đặc điểm các thanh ghi dữ liệu và kiểu dữ liệu thường dùng trong PLC S7-300
- Trình bày được nguyên tắc hoạt động của các phép toán số cơ bản trong PLC S7-300
- Ứng dụng linh hoạt các phép toán số cơ bản của PLC S7-300 để lập trình được các bài toán đơn giản trong công nghiệp một cách tối ưu nhất.
- Kết nối, kiểm tra và vận hành được các hệ thống điều khiển đơn giản trong công nghiệp đảm bảo đúng tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật
- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp.

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Chức năng truyền dẫn dữ liệu 1.1. Truyền Byte, Word, Doubleword 1.2. Truyền một vùng nhớ dữ liệu.	2		
2	2. Nhóm lệnh so sánh 2.1. Kiểu so sánh 2.2. Kiểu dữ liệu so sánh	1		
3	3. Nhóm lệnh di chuyển và truyền đổi dữ liệu 3.1. Lệnh di truyền 3.2. Lệnh chuyển đổi 3.3. Lệnh toán học	2		

4	4. Bài tập ứng dụng các lệnh so sánh di truyền và chuyển đổi dữ liệu 4.1. Yêu cầu công nghệ 4.2. Kết nối phần cứng 4.3. Lập trình điều khiển 4.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	1	10	
5	5. Các lệnh đếm thời gian và lịch 5.1. Các lệnh ngày và giờ 5.2. Các lệnh đếm thời gian	1		
6	6. Bài tập ứng dụng các phép toán số. 6.1. Yêu cầu công nghệ 6.2. Kết nối phần cứng 6.3. Lập trình điều khiển 6.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	1	13	
7	Bài kiểm tra số 3			1
	<b>Cộng:</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>1</b>

#### Bài 4: Lập trình PLC S7-1200

Thời gian: 18 giờ

##### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được đặc điểm của bộ PLC S7-1200 và cấu trúc phần cứng, quy trình cấu hình nhận dạng CPU của PLC S7-1200.
- Ứng dụng linh hoạt các tập lệnh cơ bản của PLC S7-1200 để lập trình được các bài toán đơn giản trong công nghiệp một cách tối ưu nhất.
- Kết nối, kiểm tra và vận hành được các hệ thống điều khiển đơn giản trong công nghiệp đảm bảo đúng tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật
- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp.

## 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tổng quan về bộ điều khiển lập trình PLC S7 -1200 1.1. Giới thiệu về PLC S7-1200 1.2. Cấu hình thiết bị 1.2.1. Tạo một CPU 1.2.2. Nhận biết cấu hình CPU chưa xác định 1.2.3. Cấu hình địa chỉ IP	4		
2	2. Bài tập ứng dụng các tập lệnh cơ bản của PLC S7-1200 2.1. Yêu cầu công nghệ 2.2. Kết nối phần cứng 2.3. Lập trình điều khiển 2.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	2	11	
3	Bài kiểm tra số 4			1
	<b>Tổng số</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

## IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

- Phòng thực hành PLC.

2. Trang thiết bị máy móc:

- PC, phần mềm chuyên dùng.

- Project.

- Máy chiếu vật thể ba chiều.

- Máy Tính

- PLC S7- 300, S7-1200

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

- Công tắc tơ các loại.
- Các loại đèn.
- Các loại động cơ.
- Dây nối.
- Dây dẫn điện, nguồn điện.
- Đầu cốt các cỡ.
- Các loại cảm biến

#### 4. Các điều kiện khác:

- PC, phần mềm chuyên dùng.
- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

#### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Phương pháp lập trình của PLC S7-300, S7-1200
  - + Phương pháp kết nối dây giữa PLC - CPU và thiết bị ngoại vi.
- Kỹ năng:
  - + Kết nối dây giữa PLC và thiết bị ngoại vi.
  - + Các phép toán nhị phân các phép toán số của PLC.
  - + Thao tác kết nối dây, sử dụng phần mềm viết chương trình, nạp trình vào PLC.

#### 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

### **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

#### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng và Trung cấp.

#### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giảng viên:
  - + Giảng viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của sinh viên.
  - + Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Đối với người học:
  - + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức về kỹ năng lập trình và kết nối với các thiết bị ngoại vi.

- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu trúc PLC, cấu trúc chương trình...

- Kết nối dây giữa PLC và thiết bị ngoại vi.

- Các phép toán nhị phân các phép toán số của PLC.

- Thao tác kết nối dây, sử dụng phần mềm viết chương trình, nạp trình vào PLC.

4. Tài liệu cần tham khảo:

[1] Trần Văn Hiếu, *Tự động hóa PLC S7-300 với TIA Portal*, NXB Khoa học và kỹ thuật tái bản năm 2019.

[2] Hà Văn Trí, *Giáo trình PLC S7-300*, NXB Khoa học và kỹ thuật

[3] Trần Văn Hiếu, *Tự động hóa PLC S7-1200 với TIA Portal*, NXB Khoa học và kỹ thuật tái bản năm 2019.

[4] Đề cương bài giảng Điều khiển lập trình PLC, Khoa Điện-Điện tử Trường cao đẳng công nghiệp Bắc Ninh lưu hành nội bộ



## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH PLC NÂNG CAO**

**Mã mô đun: MĐ 27**

**Thời gian thực hiện mô đun: 75 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 57 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)**

### **I. Vị trí, tính chất của mô đun**

- Vị trí: Trước khi học mô đun này cần hoàn thành các môn học cơ sở và các mô đun chuyên môn, mô đun này học sau mô đun Điều khiển lập trình PLC và nên học trước khi thực tập xí nghiệp.

- Tính chất: Là mô đun đào tạo bắt buộc.

### **II. Mục tiêu mô đun:**

- Kiến thức:

+ Trình bày được phương pháp lập trình của PLC S7-1200 và PLC Mitsubishi FX5U

+ Trình bày được các lệnh tập lệnh cơ bản của PLC Mitsubishi FX5U

+ Trình bày được các lệnh tập lệnh xử lý tín hiệu Analog và các hàm điều khiển Motion Control của PLC S7-1200

- Kỹ năng:

+ Xác định chính xác các địa chỉ đầu vào, ra và vẽ được sơ đồ đấu nối của PLC với từng yêu cầu cụ thể của bài toán.

+ Cấu hình được phần cứng của PLC theo từng yêu cầu công nghệ của bài toán.

+ Kết nối thành thạo phần cứng của PLC S7-1200 và PLC Mitsubishi FX5U đảm bảo đúng theo tiêu chuẩn và kỹ thuật.

+ Viết được chương trình một cách tối ưu nhất với các bài toán ứng dụng trong công nghiệp.

+ Phân tích, phát hiện các lỗi trong quá trình điều khiển và sửa chữa khắc phục.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Điều khiển và xử lý tín hiệu Analog trên PLC S7-1200	16	3	12	1
2	Điều khiển động cơ Servor trên PLC S7-1200	24	5	18	1
3	Lập trình PLC Mitsubishi FX5U	35	7	27	1
	<b>Cộng:</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>3</b>

#### 2. Nội dung chi tiết:

##### **Bài 1: Điều khiển và xử lý tín hiệu Analog trên PLC S7-1200**

Thời gian: 16 giờ

##### *1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được nguyên tắc hoạt động của các hàm xử lý tín hiệu Analog của PLC S7-1200
- Cài đặt và cấu hình được các tham số xử lý tín hiệu Analog của PLC S7-1200
- Lập trình đọc tín hiệu Analog điều khiển tốc độ động cơ qua biến tần một cách tối ưu nhất.
- Kết nối, kiểm tra và vận hành điều khiển tốc độ của biến tần qua tín hiệu Analog đảm bảo đúng tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật
- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Xử lý tín hiệu Analog 1.1. Tín hiệu dạng dòng 1.2. Tín hiệu dạng áp	1		
2.	2. Lệnh đọc tín hiệu Analog 2.1. Lệnh Norm_X và Scale_X 2.2. Sử dụng các hàm tỷ lệ	1		
3	3. Bài tập ứng dụng: Lập trình điều khiển tốc độ động cơ qua biến tần bằng tín hiệu Analog 3.1. Yêu cầu công nghệ 3.2. Kết nối phần cứng 3.3. Lập trình điều khiển 3.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	1	12	
4	Bài kiểm tra số 1			1
	<b>Cộng:</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

**Bài 2: Điều khiển động cơ Servo trên PLC S7 1200**

Thời gian: 24 giờ

1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nguyên tắc sử dụng các phím chức năng Driver, các chế độ điều khiển động cơ servo
- Trình bày được chức năng các chân điều khiển tín hiệu trên Driver, chức năng các hàm phát xung trong PLC S7-1200

- Lập trình điều khiển các chế độ hoạt động của động cơ servo bằng PLC S7-1200 một cách tối ưu.
- Kết nối, kiểm tra và vận hành điều khiển các chế độ hoạt động của động cơ servo đảm bảo đúng tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật;
- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp.

2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cấu trúc phần cứng Driver của Servor 1.1. Phím bấm chức năng và giao diện phần mềm cấu hình driver 1.2. Chức năng các cổng kết nối trên Driver 1.3. Các chế độ điều khiển động cơ Servor	2		
2	2. Hàm phát xung tốc độ cao PTO/PWM 2.1. Các hàm điều khiển Motion Control 2.2. Cấu hình xung điều khiển 2.3. Function và Function Block	2		
3	3. Bài tập ứng dụng điều khiển tốc độ và vị trí động cơ Servor 3.1. Yêu cầu công nghệ 3.2. Kết nối phần cứng 3.3. Lập trình điều khiển 3.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	1	18	
4	Bài kiểm tra số 2			1

	<b>Tổng số</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>1</b>
--	----------------	----------	-----------	----------

### Bài 3: Lập trình PLC Mitsubishi FX5U

Thời gian: 35 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nguyên tắc hoạt động của các liên kết logic cơ bản, Timer, counter và giá trị cài đặt của Timer, counter trong PLC Mitsubishi FX5U
- Ứng dụng linh hoạt các tập lệnh cơ bản của PLC Mitsubishi FX5U để lập trình được các bài toán đơn giản trong công nghiệp một cách tối ưu nhất.
- Kết nối, kiểm tra và vận hành được các hệ thống điều khiển đơn giản trong công nghiệp đảm bảo đúng tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật
- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp

#### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tổng quan về bộ điều khiển lập trình PLC Mitsubishi FX5U 1.1. Cấu trúc phần cứng PLC 1.2. Bộ nhớ chương trình và các thiết bị 1.3. Hướng dẫn sử dụng phần mềm lập trình	2	3	
2	2. Các lệnh bit logic cơ bản 2.1. Các I/O của PLC 2.2. Các Relay phụ M 2.3. Các Relay trạng thái	1		
3	3. Bộ định thời Timer 3.1. Chức năng và hoạt động của các bộ timer	1		

	3.2. Xác định giá trị cài đặt			
4	4. Bộ đếm Couter 4.1. Chức năng và hoạt động của các bộ Couter 4.2. Relay phụ của Couter và giá trị cài đặt cho bộ đếm	1		
5	5. Bài tập ứng dụng các tập lệnh cơ bản của PLC Mitsubishi FX5U 5.1. Yêu cầu công nghệ 5.2. Kết nối phần cứng 5.3. Lập trình điều khiển 5.4. Kiểm tra và vận hành hệ thống	2	24	
6	Bài kiểm tra số 3			1
	<b>Tổng số</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>1</b>

#### **IV. Điều kiện thực hiện mô đun:**

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

- Phòng thực hành PLC.

2. Trang thiết bị máy móc:

- PC, phần mềm chuyên dùng.

- Project.

- Máy chiếu vật thể ba chiều.

- Máy Tính

- PLC Mitsubishi FX5U, PLC S7-1200

- Biến tần

- Driver và động cơ Servo

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

- Công tắc tơ các loại.

- Các loại đèn.

- Các loại động cơ.

- Dây nối.

- Dây dẫn điện, nguồn điện.

- Đầu cốt các cỡ.
  - Các loại cảm biến
4. Các điều kiện khác:
- PC, phần mềm chuyên dùng.
  - Máy chiếu đa năng.
  - Máy chiếu vật thể ba chiều.

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Phương pháp lập trình của PLC Mitsubishi FX5U, PLC S7-1200
  - + Phương pháp kết nối dây giữa PLC - CPU và thiết bị ngoại vi.
- Kỹ năng:
  - + Kết nối dây giữa PLC và thiết bị ngoại vi.
  - + Các phép tập lệnh cơ bản của PLC Mitsubishi FX5U
  - + Các tập lệnh nâng cao của PLC S7-1200
  - + Thao tác kết nối dây, sử dụng phần mềm viết chương trình, nạp trình vào PLC.

### 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:
  - + Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.
  - + Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để sinh viên ghi nhớ kỹ hơn.
- Đối với người học:
  - + Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức về kỹ năng lập trình và kết nối với các thiết bị ngoại vi.

- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Cấu trúc PLC, cấu trúc chương trình...

- Kết nối dây giữa PLC và thiết bị ngoại vi.

- Xử lý tín hiệu Analog

- Các hàm Motion Control

- Các phép tập lệnh cơ bản của PLC Mitsubishi FX5U.

- Thao tác kết nối dây, sử dụng phần mềm viết chương trình, nạp trình vào PLC.

4. Tài liệu cần tham khảo:

[1]Trần Văn Hiếu, *Tự động hóa PLC S7-1200 với TIA Portal*, NXB Khoa học và kỹ thuật tái bản năm 2019.

[2] Đề cương bài giảng Điều khiển lập trình PLC nâng cao, Khoa Điện-Điện tử Trường cao đẳng công nghiệp Bắc Ninh lưu hành nội bộ

[3] <https://new.siemens.com/vn/vi/company/fairs-events/digital-industries-webinars.html>



## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: HỆ THỐNG SCADA**

**Mã mô đun: MĐ 28**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 120 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 85 giờ; Kiểm tra: 5 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí: Trước khi học mô đun này cần hoàn thành các môn học cơ sở và một số mô đun chuyên môn: Điều khiển lập trình PLC, Điều khiển lập trình PLC nâng cao.

- Tính chất: Là mô đun bắt buộc trong chương trình đào tạo ngành điện công nghiệp.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

+ Trình bày được tổng quan về hệ thống thu thập dữ liệu và điều khiển HMI/Scada

+ Trình bày được các quy trình và nguyên tắc thiết kế, điều khiển và thu thập dữ liệu HMI/SCADA

- Kỹ năng:

+ Vận hành các hệ thống điều khiển và giám sát một cách tối ưu.

+ Kết nối thành thạo phần cứng của của hệ thống điều khiển giám sát hệ thống tự động hóa công nghiệp

+ Viết chương trình và nạp được chương trình đưa được dữ liệu hệ thống tự động hóa lên HMI/SCADA.

+ Quản lý, giám sát các thông số của hệ thống tự động hóa, Chuẩn đoán khắc phục các sự cố của hệ thống tự động thông qua HMI/SCADA

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm,	Kiểm tra

				<b>thảo luận, bài tập</b>	
1	Tổng quan về hệ thu thập dữ liệu và điều khiển.	8	4	4	
2	Cơ sở truyền dữ liệu.	16	4	11	1
3	Thiết kế hệ thống điều khiển giám sát cơ bản.	48	11	35	2
4	Thiết kế hệ thống SCADA với mạng máy tính.	48	11	35	2
	<b>Cộng:</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>85</b>	<b>5</b>

## 2. Nội dung chi tiết:

Bài 1: **Tổng quan về hệ thu thập dữ liệu và điều khiển** Thời gian: 8 giờ

### 1. Mục tiêu của bài:

- Trình bày được khái quát chung về hệ thống mạng truyền thông công nghiệp
- Nhận dạng và phân biệt các cấp điều khiển và giám sát trong mạng truyền thông công nghiệp của hệ thống tự động hóa
- Rèn luyện tính cẩn cù, tỉ mỉ, tác phong và vệ sinh công nghiệp.

### 2. Nội dung bài:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Các giải pháp điều khiển và hệ thu thập dữ liệu. 1.1. Các lĩnh vực ứng dụng điều khiển. 1.2. Các hệ thống điều khiển công nghiệp.	2	2	
2	2. Đặc trưng của mạng truyền thông công nghiệp. 2.1. Khái quát chung về mạng truyền số liệu. 2.2. Mạng truyền thông công nghiệp.	2	2	

	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
--	-----------------	----------	----------	--

**Bài 2: Cơ sở truyền dữ liệu**

Thời gian: 16giờ

*1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được đặc điểm cấu trúc các thành phần chính trong mạng thu thập và truyền tải dữ liệu trong công nghiệp.
- Phân biệt và nhận dạng được trình bày được các ưu nhược điểm của hệ thống truyền dẫn tín hiệu bus tiêu biểu trong mạng công nghiệp
- Lựa chọn được các phương án truyền dữ liệu tối ưu đảm bảo an toàn và tin cậy trong công nghiệp
- Rèn luyện tính cẩn cù, tỉ mỉ, tác phong và vệ sinh công nghiệp.

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Cơ sở kỹ thuật. 1.1. Giao thức. 1.2. Cấu trúc mạng. 1.3. Chế độ truyền tải. 1.4. Truy nhập Bus. 1.5. Giao thức truyền dữ liệu.	2	6	
2	2. Các thành phần trong mạng công nghiệp. 2.1. Phương tiện truyền dẫn. 2.2. Giao diện mạng. 2.3. Thiết bị liên kết mạng.	1	3	
3	3. Một số hệ thống Bus tiêu biểu. 3.1. Modbus. 3.2. Profibus.	1	2	
4	Bài kiểm tra số 1			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

**Bài 3: Thiết kế hệ thống điều khiển giám sát cơ bản** Thời gian: 48 giờ

*1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được các nguyên tắc thiết kế HMI cơ bản trong hệ thống điều khiển tự động hóa
- Thiết lập và sử dụng được các chức năng cơ bản của giao diện HMI
- Đấu nối, điều khiển và giám sát các thông số cơ bản của hệ thống tự động hóa trong công nghiệp qua HMI, xử lý và khắc phục được các sự cố trong quá trình vận hành và giám sát hệ thống .
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Tổng quan về hệ thống điều khiển giám sát HMI/SCADA.	1		
2	2. Thiết kế giao diện HMI với các chức năng cơ bản. 2.1. Sử dụng phần mềm. 2.2. Thiết lập giao diện cơ bản. 2.3. Thiết lập các thông số I/O. 2.4. Thiết kế giao diện Graphic và thư viện.	5		
3	3. Bài tập áp dụng: Thiết kế giao diện HMI cơ bản. 3.1. Yêu cầu công nghệ. 3.2. Đấu nối phần cứng. 3.3. Thiết lập truyền thông. 3.4. Lập trình điều khiển. 3.5. Kiểm tra và vận hành hệ thống.	2	23	
4	Bài kiểm tra số 2.			1

5	4. Thiết kế chức năng cảnh báo Alarm. 4.1. Tạo chức năng cảnh báo trên giao diện. 4.2. Thiết lập công thức với Recipe.	2		
6	5. Bài tập áp dụng: Thiết kế giao diện HMI với chức năng cảnh báo Alarm. 5.1. Yêu cầu công nghệ. 5.2. Đấu nối phần cứng. 5.3. Thiết lập truyền thông. 5.4. Lập trình điều khiển. 5.5. Kiểm tra và vận hành hệ thống.	1	12	
7	Bài kiểm tra số 3.			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>11</b>	<b>35</b>	<b>2</b>

**Bài 4: Thiết kế hệ thống SCADA với mạng máy tính** Thời gian: 48 giờ

*1. Mục tiêu của bài:*

- Trình bày được các nguyên tắc thiết kế SCADA cơ bản trong hệ thống điều khiển tự động hóa
- Thiết lập và sử dụng được các chức năng cơ bản của giao diện SCADA
- Đấu nối, điều khiển và giám sát các thông số cơ bản của hệ thống tự động hóa trong công nghiệp qua HMI/SCADA, xử lý và khắc phục được các sự cố trong quá trình vận hành và giám sát hệ thống .
- Rèn luyện tính chính xác, chủ động, nghiêm túc trong công việc.

*2. Nội dung bài:*

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	1. Hệ thống mạng máy tính. 1.1. Khái niệm về mạng máy tính. 1.2. Mạng Internet và giao thức TCP/IP. 1.3. Bảo mật hệ thống mạng.	1		

2	2. Thiết kế hệ thống Scada với Server và Client. 2.1. Giới thiệu về mô hình scada. 2.2. Hệ thống Scada Server. 2.3. Hệ thống Scada Client. 2.4. Truyền thông Scada giữa Server và Client.	4		
3	3. Bài tập áp dụng: Thiết kế hệ thống Scada. 3.1. Yêu cầu công nghệ. 3.2. Đấu nối phần cứng. 3.3. Thiết lập truyền thông. 3.4. Lập trình điều khiển. 3.5. Kiểm tra và vận hành hệ thống.	1	10	
4	4. Thiết kế hệ thống Scada dự phòng. 4.1. Giới thiệu về hệ thống dự phòng. 4.2. Yêu cầu phần cứng và phần mềm. 4.3. Thiết lập hệ thống.	2	5	
5	Bài kiểm tra số 4.			1
6	5. Bài tập áp dụng: Thiết kế hệ thống HMI/Scada. 5.1. Yêu cầu công nghệ. 5.2. Đấu nối phần cứng. 5.3. Thiết lập truyền thông. 5.4. Lập trình điều khiển. 5.5. Kiểm tra và vận hành hệ thống.	3	20	
7	Bài kiểm tra số 5.			1
	<b>Tổng số:</b>	<b>11</b>	<b>35</b>	<b>2</b>

#### IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

Phòng học Hệ thống thu thập dữ liệu HMI/SCADA.

2. Trang thiết bị máy móc:

- Hệ thống mạng Internet.

- PC, phần mềm chuyên dùng.
- Project.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.
- Máy Tính
- PLC S7- 300, S7-1200
- Màn hình HMI

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

- Công tắc tơ các loại.
- Các loại đèn.
- Các loại động cơ.
- Dây nối.
- Dây dẫn điện, nguồn điện.
- Đầu cốt các cỡ.
- Các loại cảm biến

### 4. Các điều kiện khác:

- PC, phần mềm chuyên dùng.
- Máy chiếu đa năng.
- Máy chiếu vật thể ba chiều.

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### 1. Nội dung:

- Kiến thức:
  - + Phương pháp thiết kế giao diện HMI/SCADA
  - + Phương pháp kết nối dây giữa PLC - CPU và thiết bị ngoại vi, kết nối hệ thống tự động hóa với HMI/SCADA.
- Kỹ năng:
  - + Kết nối truyền thông giữa HMI/SCADA với hệ thống tự động hóa.
  - + Thiết kế giao diện HMI/SCADA dùng nguyên tắc đảm bảo vận hành an toàn tin cậy và bảo mật
  - + Điều khiển, thu thập dữ liệu các thông số cơ bản qua HMI/SCADA với hệ thống tự động hóa.

### 2. Phương pháp:

- Điểm kiểm tra định kỳ được đánh giá thông qua luyện tập kỹ năng.
- Điểm Thi kết thúc mô đun thông qua bài thi kết thúc mô đun.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Cao đẳng

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết đảm bảo chất lượng dạy học đồng thời có trách nhiệm thực hiện hướng dẫn quá trình tự học, tự chuẩn bị của học sinh sinh viên.

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

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ học theo quy định.

+ Tiếp thu tốt phần kiến thức về kỹ năng lập trình và kết nối với các thiết bị ngoại vi.

- Các nội dung của mô đun có thể thực hiện tại doanh nghiệp có điều kiện phù hợp về trang thiết bị thực hành của sinh viên.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Truyền thông HMI/SCADA với hệ thống tự động hóa

- Giao diện HMI/SCADA đúng nguyên tắc và kỹ thuật.

### 4. Tài liệu cần tham khảo:

[1] Trần Văn Hiếu, *Giáo trình thiết kế HMI/SCADA với TIA Portal*, NXB Khoa học và kỹ thuật tái bản năm 2019.

[2] <https://new.siemens.com/vn/vi/company/fairs-events/digital-industries-webinars.html>

[3] Trần Văn Hiếu, *Tự động hóa PLC S7-1200 với TIA Portal*, NXB Khoa học và kỹ thuật tái bản năm 2019.

[4] Hoàng Minh Sơn, *Mạng truyền thông công nghiệp*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

[5] Đề cương bài giảng Hệ thống thu thập dữ liệu HMI/SCADA, Khoa Điện-Điện tử Trường Cao đẳng Công nghiệp Bắc Ninh lưu hành nội bộ.



## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: THỰC TẬP TỐT NGHIỆP**

**Mã mô đun: MĐ 29**

**Thời gian thực hiện mô đun:** 960 giờ; (Lý thuyết: 220 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 740 giờ; Kiểm tra: 0 giờ)

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Trước khi học mô đun này phải hoàn thành tất cả các môn học, mô đun trong chương trình đào tạo.

- Tính chất: Là mô đun kỹ thuật chuyên môn thực hành, thuộc mô đun đào tạo bắt buộc.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Kiến thức:

Tổng hợp các kiến thức lý thuyết, trải nghiệm kỹ năng thực hành.

- Kỹ năng:

+ Nâng cao kỹ năng nghề nghiệp, rèn luyện kỹ năng giải quyết công việc độc lập, kỹ năng làm việc nhóm.

+ 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.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính tỉ mỉ, tác phong công nghiệp trong lao động sản xuất.

+ Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### III. Nội dung mô đun:

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

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Nội dung 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	6	3	3	
3	Nội dung 2: Thực tập tại doanh nghiệp	920	183	737	

4	Nội dung 3: Báo cáo kết quả thực tập	32	32		
<b>Cộng:</b>		<b>960</b>	<b>220</b>	<b>740</b>	

## 2. Nội dung chi tiết:

Nội dung mở đầu: **Phổ biến nội quy, quy định của nhà trường đối với sinh viên đi thực tập tại doanh nghiệp** *Thời gian: 2 giờ*

### 1. Mục tiêu:

- Thực hiện đúng nội quy, quy định của nhà trường đối với sinh viên đi thực tập tại doanh nghiệp.
- Chuẩn bị được các điều kiện cần thiết cho thực tập tại doanh nghiệp.

### 2. Nội dung:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Nội quy thực tập của nhà trường đối với sinh viên đi thực tập	1		
2	Chuẩn bị các điều kiện cần thiết cho thực tập tại doanh nghiệp	1		
<b>Tổng số:</b>		<b>2</b>		

Nội dung 1: **Thực hiện các biện pháp an toàn và vệ sinh lao động**

*Thời gian: 6 giờ*

### 1. 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.

### 2. Nội dung:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra

1	Bảo quản dụng cụ và vệ sinh môi trường lao động	1		
2	Thực hiện các biện pháp an toàn và phòng chống cháy nổ	1	1	
3	Sơ cứu nạn nhân tai nạn lao động và điện giật	1	1	
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		1	
	<b>Tổng số:</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

### Nội dung 2: **Thực tập tại doanh nghiệp**

Thời gian: 920 giờ

#### 1. 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 và nâng cao được tay nghề, tác phong công nghiệp.

#### 2. Nội dung:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Tìm hiểu tổng quát về kỹ thuật, công nghệ sản xuất và các công đoạn của quá trình sản xuất tại doanh nghiệp.	33	15	
2	Tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất.	75	390	
3	Tham gia giải quyết các vấn đề kỹ thuật thuộc chuyên môn của mình	75	332	
	<b>Tổng số:</b>	<b>183</b>	<b>737</b>	

### Nội dung 3: **Báo cáo kết quả thực tập**

Thời gian: 32 giờ

#### 1. 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.

2. Nội dung:

Số TT	Nội dung chi tiết	Thời gian (giờ)		
		Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Báo cáo tuần và tháng	28		
2	Báo cáo kết thúc	4		
	<b>Tổng số:</b>	<b>32</b>		

#### IV. Điều kiện thực hiện mô đun:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:

Các cơ sở thực tập phù hợp với ngành Điện công nghiệp

2. Trang thiết bị máy móc:

Do doanh nghiệp cung cấp

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

Do doanh nghiệp cung cấp

4. Các điều kiện khác:

Theo điều kiện thực tế của từng doanh nghiệp

#### V. Nội dung và phương pháp đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức:

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

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

2. Phương pháp:

Điểm đánh giá thông qua quá trình rèn luyện tại doanh nghiệp và bản báo cáo thực tập.

#### VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:

1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Chương trình mô đun này được sử dụng cho trình độ Cao đẳng ngành Điện công nghiệp.

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

- Đối với nhà trường: Tùy theo điều kiện thực tế, nhà trường có thể bố trí kế hoạch thực tập với các khoảng thời gian thích hợp trong từng năm học, từng học kỳ.

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Cung cấp đề cương thực tập và hướng dẫn viết báo cáo thực tập.

+ Kết hợp với cơ sở thực tập theo dõi đánh giá quá trình thực tập của sinh viên.

- Đối với người học:

+ Phải bảo đảm số giờ thực tập theo quy định.

+ Tuân thủ tốt quy định, nội quy của cơ sở thực tập và của nhà trường.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

- Chấp hành nội quy thực tập

- Tinh thần thái độ học tập, lao động

4. Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Xuân Phú, *Vật liệu điện*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 1998.

[2] Nguyễn Xuân Phú, *Cung cấp điện*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 1998.

[3] Bùi Văn Yên, *Sửa chữa điện máy công nghiệp*, NXB Đà Nẵng, 1998.

[4] Nguyễn Thế Đạt, *Giáo trình An toàn lao động*, NXB Giáo Dục 2002.

[5] Nguyễn Văn Hoà, *Giáo trình Đo lường các đại lượng điện và không điện*, NXB Giáo Dục 2002.

[6] Vũ Quang Hồi, *Trang bị điện - Điện tử công nghiệp*, NXB Giáo dục 2009.

[7] Bùi Quốc Khánh, Hoàng Xuân Bình, *Trang bị điện – điện tử tự động hóa cầu trục và cần trục*, Nxb KHKT 2006.

[8] Nguyễn Trọng Thuận, *Điều khiển logic và ứng dụng*, NXB Khoa học kỹ thuật 2006.

[9] Trần Thế San (biên dịch), *Hướng dẫn thiết kế mạch và lập trình PLC*, NXB Đà Nẵng 2005.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun: ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**Mã mô đun: MĐ 30**

**Thời gian thực hiện đồ án:** 225 giờ; (Lý thuyết: 60 giờ; Thực hành, thí nghiệm: 165 giờ; Kiểm tra: 0 giờ)

### **I. Vị trí, tính chất của đồ án:**

- Vị trí: Trước khi thực hiện đồ án phải hoàn thành tất cả các môn học, mô đun trong chương trình đào tạo và đã hoàn thành mô đun thực tập tốt nghiệp.
- Tính chất: Đồ án tốt nghiệp là cơ sở để đánh giá Sinh viên trước khi kết thúc quá trình đào tạo.

### **II. Mục tiêu của đồ án:**

- Kiến thức:

Tổng hợp và vận dụng các kiến thức lý thuyết và kỹ năng thực hành vào trong quá trình nghiên cứu khoa học.

- Kỹ năng:

+ Nâng cao kỹ năng nghề nghiệp, rèn luyện kỹ năng giải quyết công việc độc lập, kỹ năng làm việc nhóm.

+ Vận dụng các kiến thức đã học vào nghiên cứu lĩnh vực học tập.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tư duy nghiên cứu khoa học, áp dụng kiến thức kỹ năng đã học vào nghiên cứu khoa học.

+ Phát huy tính chủ động, sáng tạo và tập trung trong công việc.

### **3. Yêu cầu về Đề cương đồ án tốt nghiệp:**

Đề cương đồ án tốt nghiệp được trình bày tối thiểu 30 trang A4 (không kể bảng, biểu, phụ lục), yêu cầu như sau:

- Đặt lề: Trái 3,0cm; Phải 2,0cm; Trên 2,5cm; Dưới 2,5cm; Đánh số trang ở giữa và cuối trang.

- Font Unicode (Times New Roman), cỡ 13-14. Cách dòng 1,3-1,5 lines.

### **4. Bố cục và nội dung của đồ án tốt nghiệp:**

Bố cục và nội dung Đề cương bao gồm các phần sau:

Trang bìa chính

Trang bìa phụ

Mục lục

Danh mục các ký hiệu, chữ viết tắt

## **ĐẶT VẤN ĐỀ**

- Nêu tính cấp thiết và cần thiết (ý nghĩa thực tiễn) và ý nghĩa khoa học của đề tài.
- Mục tiêu của đề tài: xác định vấn đề cần phải đạt được của đề tài.

### **Phần 1. TỔNG QUAN**

- Tổng quan những vấn đề có liên quan đến đề tài nghiên cứu.
- Thông qua các phân tích trên để chỉ ra được những vấn đề còn tồn tại mà đề tài cần phải giải quyết.

### **Phần 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1. Đối tượng nghiên cứu (hoặc nguyên vật liệu)**

- Xác định đối tượng và tiêu chuẩn lựa chọn đối tượng nghiên cứu.
- Thời gian nghiên cứu trên các đối tượng.

#### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

- Phương pháp thu thập số liệu (hoặc phương pháp thí nghiệm): Mô tả thiết kế nghiên cứu (sơ đồ bố trí thí nghiệm), cách thức chọn mẫu mẫu, cỡ mẫu nghiên cứu (nếu có) và trình bày chi tiết cách thức thu thập số liệu để giải quyết được mục tiêu nghiên cứu.
- Phương pháp xử lý số liệu: Trình bày cách thức xử lý số liệu thu được
- Phương pháp đánh giá kết quả: Trình bày các phương thức sử dụng để đánh giá kết quả đạt được.

### **Phần 3. NỘI DUNG CỦA ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**Chương 1: .....**

**Chương 2: ....**

**Chương 3: ....**

**Chương 4: ....**

.....

**Phần 4. DỰ KIẾN KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC**

**Phần 5. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN**

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Ghi theo quy định hiện hành.

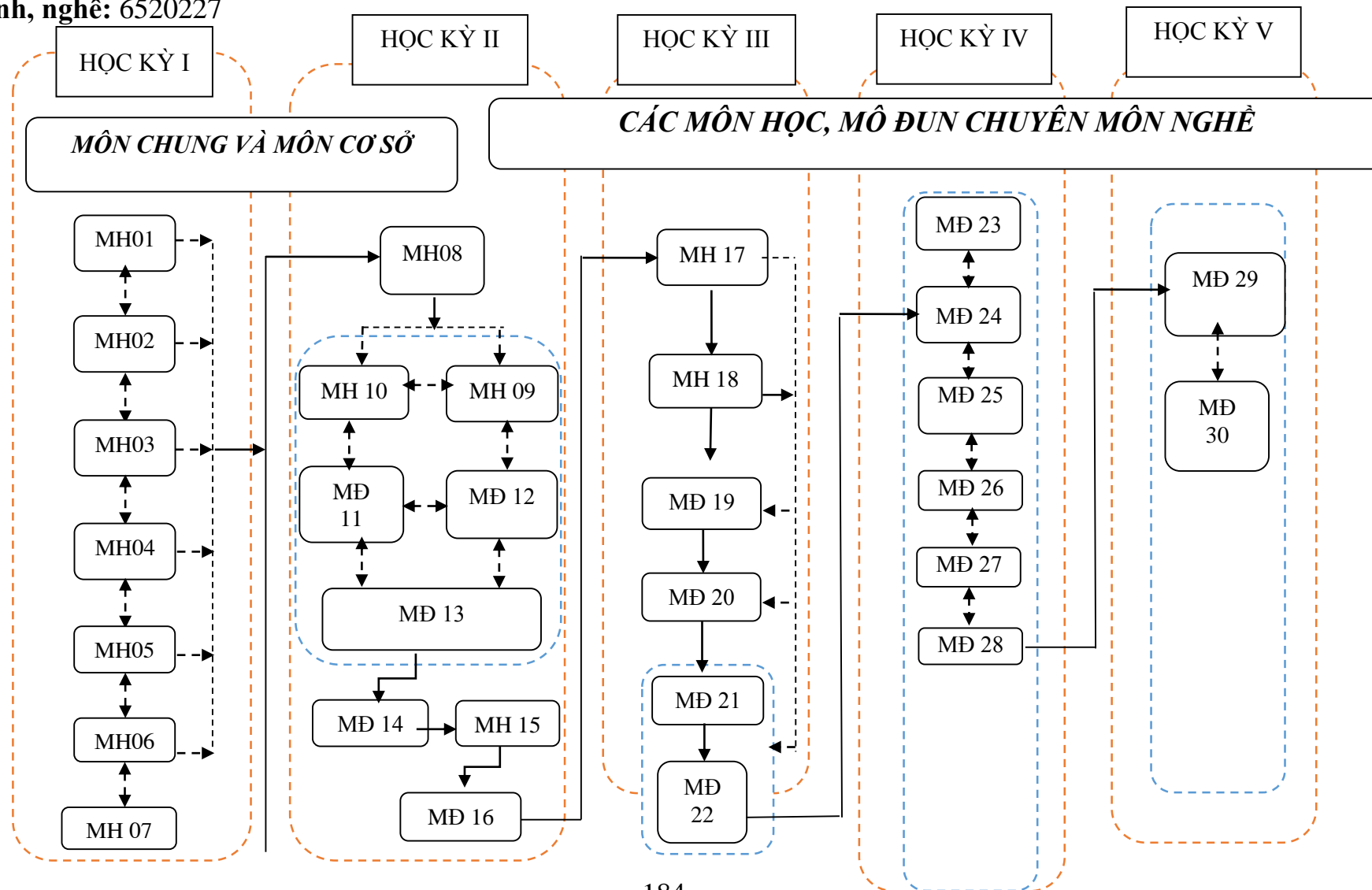
#### **5. Phụ lục:**

(Các mẫu biểu theo quy định thực hiện đồ án tốt nghiệp)

**SƠ ĐỒ MỐI LIÊN HỆ VÀ TIẾN TRÌNH ĐÀO TẠO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CAO ĐẲNG ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**

*(Kèm theo Thông tư số 03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01 tháng 03 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*


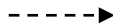
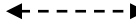

**Tên ngành, nghề:** Điện công nghiệp  
**Mã ngành, nghề:** 6520227





### Ghi chú:

#### 1. Ý nghĩa các ký hiệu trong sơ đồ

TT	Ký hiệu	Ý nghĩa	Ghi chú
1		Hướng phát triển theo thời gian của thứ tự giảng dạy.	
2		Hướng phát triển các môn học, mô đun không theo thời gian.	
3		Các môn học, mô đun cùng cấp năng lực, không theo thứ tự thời gian.	
4		Nhóm các môn học, mô đun cùng cấp theo hướng phát triển năng lực có cùng cấp, không phải tuân theo thứ tự giảng dạy.	

#### 2. Hướng dẫn xây dựng kế hoạch giảng dạy

- Sơ đồ sắp xếp các môn học, mô đun theo từng kỳ, từng năm học;
- Thứ tự các môn học xếp theo chiều từ trái sang phải, từ trên xuống dưới;
- Các môn học, mô đun cùng cấp năng lực có thể xếp trước hoặc sau nhưng phải tuân theo thứ tự tổng quát;
- Tùy theo điều kiện cơ sở vật chất, giáo viên giảng dạy có thể điều chỉnh thứ tự các môn học, mô đun nhưng phải tuân theo trình tự phát triển năng lực của người học.

#### 3. Ký hiệu môn học/ mô đun

MH 01	Giáo dục chính trị	MĐ 11	Khí cụ điện	MĐ 21	Điều khiển điện khí nén
MH 02	Pháp luật	MĐ 12	Đo lường điện - điện tử	MĐ 22	Điện tử công suất
MH 03	Giáo dục thể chất	MĐ 13	Điện tử cơ bản	MĐ 23	Trang bị điện
MH 04	Giáo dục quốc phòng và an ninh	MĐ 14	Sử dụng dụng cụ cầm tay	MĐ 24	Kỹ thuật lắp đặt điện
MH 05	Tin học	MH 15	Máy điện	MĐ 25	Điều khiển lập trình cỡ nhỏ
MH 06	Tiếng Anh	MĐ 16	Thực hành Máy điện	MĐ 26	Điều khiển lập trình PLC
MH 07	An toàn lao động	MH 17	Cung cấp điện	MĐ 27	Điều khiển lập trình PLC nâng cao
MH 08	Mạch điện	MH 18	Truyền động điện	MĐ 28	Hệ thống SCADA
MH 09	Thiết kế mạch điện	MĐ 19	Thiết bị lạnh	MĐ 29	Thực tập tốt nghiệp

MH 10	Vật liệu điện	MĐ 20	Kỹ thuật cảm biến	MĐ 30	Đồ án tốt nghiệp
-------	---------------	-------	-------------------	-------	------------------