

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP

KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU
VỀ NĂNG LỰC NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC
SAU KHI TỐT NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

NGÀNH/NGHỀ: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG
CÔNG NGHIỆP

MÃ NGÀNH/NGHỀ: 6520201

Vĩnh Phúc, tháng năm 2024

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP

QUY ĐỊNH

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC
NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP**

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

**NGÀNH/NGHỀ: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG
CÔNG NGHIỆP**

MÃ NGÀNH/NGHỀ: 6520201

Ngày ban hành:

Ngày cập nhật, bổ sung:.....

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC
NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP**

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

**NGÀNH/NGHỀ: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN
TRONG CÔNG NGHIỆP**

MÃ NGÀNH/ GHỀ: 6520201

1. Giới thiệu chung về ngành/ngành (mô tả nghề)

Nghề kỹ thuật lắp đặt điện và điều khiển trong công nghiệp đào tạo nhân lực kỹ thuật trực tiếp trong sản xuất, dịch vụ có trình độ cao đẳng nhằm trang bị cho người học nghề kiến thức chuyên môn và năng lực thực hành các công việc của nghề điện trong lĩnh vực lắp đặt điện và điều khiển trong 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 khỏe 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.

Vì vậy, người hành nghề phải có sức khỏe tốt, có đạo đức nghề nghiệp tốt, luôn rèn luyện tính cẩn thận, chi tiết, rõ ràng; xây dựng ý thức nghề nghiệp và sự say mê nghề, có đủ kiến thức chuyên môn và kỹ năng nghề đáp ứng vị trí công việc.

2. Yêu cầu chung của ngành/ngề

2.1 Kiến thức

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các khí cụ điện, thiết bị điện trong hệ thống cung cấp, trang bị điện và điều khiển tự động trong công nghiệp;
Trình bày được những nguyên tắc và những tiêu chuẩn về đảm bảo an toàn lao động, an toàn điện cho người và thiết bị;

- Trình bày được các phương pháp đo các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện;

- Trình bày được các khái niệm, định luật, định lý cơ bản trong mạch điện một chiều, xoay chiều một pha và ba pha;

- Nêu được tiêu chuẩn kỹ thuật các nhóm vật liệu điện thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn IEC;

- Trình bày được các dạng sai hỏng của các thiết bị trong ngành điện, nguyên nhân, biện pháp đề phòng và hướng khắc phục;

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị điện gia dụng;

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của động cơ 3 pha, 1 pha;

- Trình bày được quy trình đấu nối, áp dụng vào thực tế của sản xuất;

- Phân tích được sơ đồ nguyên lý hệ thống điện và các máy sản xuất trong dây chuyền tự động hóa như băng tải, cầu trục, thang máy...;

- Trình bày được nguyên lý của hệ thống cung cấp truyền tải điện;

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử và công suất cơ bản;

- Trình bày được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của các loại cảm biến thông dụng;

- Trình bày được cấu trúc và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển lập trình Logo và PLC cơ bản;

- Trình bày được cấu trúc và nguyên tắc hoạt động của hệ thống năng lượng tái tạo (Năng lượng mặt trời, năng lượng gió);

- Trình bày được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của các thiết bị trong hệ thống điện nhà thông minh;

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị trong hệ thống điều khiển điện khí nén và phân tích hoạt động của hệ thống điều khiển

điện - khí nén;

- Trình bày và phân loại được các thành phần cơ bản của hệ thống mạng truyền thông công nghiệp;

- Phân tích, tổng hợp, đánh giá được tiến độ thi công lắp điện;

- Trình bày được cấu trúc và nguyên lý làm việc của các hệ thống điều khiển SCADA trong công nghiệp;

- Có trình độ công nghệ thông tin cơ bản để ứng dụng được vào khai thác, xử lý, ứng dụng vào công việc chuyên môn của ngành, nghề;

- Có trình độ ngoại ngữ cơ bản, đạt bậc 3/6 để ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề;

- Có trình độ ngoại ngữ chuyên ngành (Tiếng Anh) để dịch thuật vào công việc chuyên môn của ngành, nghề;

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về chính trị, văn hóa, xã hội, pháp luật, quốc phòng an ninh, giáo dục thể chất theo quy định.

2.2 Kỹ năng

- Nhận dạng, lựa chọn và sử dụng đúng tiêu chuẩn kỹ thuật các nhóm vật liệu điện thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn IEC;

- Vận hành và lắp đặt được các khí cụ điện, thiết bị điện trong hệ thống cung cấp, trang bị điện và điều khiển tự động trong công nghiệp;

- Lắp đặt được các hệ thống để bảo vệ an toàn trong công nghiệp và dân dụng;

- Thực hiện được việc sơ, cấp cứu người bị điện giật;

- Xác định và phân loại được các loại vật liệu điện, khí cụ điện và thiết bị điện cơ bản;

- Phát hiện được các sai hỏng của các thiết bị trong hệ thống điện dân dụng và công nghiệp, nguyên nhân, biện pháp đề phòng và cách khắc phục;

- Đo được các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện;

- Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa được các hệ thống cung cấp và phân phối điện theo yêu cầu, theo bản vẽ thiết kế;

- Sửa chữa và lắp đặt các loại thiết bị điện gia dụng;

- Sửa chữa, quấn mới được các loại động cơ 3 pha, 1 pha;

- Lắp đặt, sửa chữa được các mạch mở máy, dừng máy, mạch trang bị điện cho động cơ 3 pha, 1 pha, động cơ một chiều;

- Tính, chọn được dây dẫn, bố trí hệ thống điện phù hợp với điều kiện làm việc, mục đích sử dụng trong một tòa nhà, phân xưởng hoặc nhà máy;

- Lựa chọn được nối đất và chống sét cho đường dây tải điện và các công

trình phù hợp với điều kiện làm việc theo tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn IEC về điện;

- Lắp đặt được đường dây cung cấp điện cho một tòa nhà, phân xưởng phù hợp với yêu cầu và đạt tiêu chuẩn;

- Sử dụng thành thạo các thiết bị đo để đo, kiểm tra các linh kiện điện tử, các thành phần của mạch điện, các tham số của mạch điện;

- Hàn và tháo lắp thành thạo, đúng kỹ thuật các mạch điện tử;

- Kết nối thành thạo Logo, PLC với PC và với các thiết bị ngoại vi;

- Viết được chương trình điều khiển Logo và PLC cơ bản đạt yêu cầu kỹ thuật;

- Lắp ráp, vận hành và sửa chữa được các mạch điều khiển điện khí nén trong công nghiệp như hệ thống gia công, hệ thống cấp phôi, hệ thống đóng mở cửa;

- Vận hành được mạch theo nguyên tắc, theo qui trình đã định;

- Lập được kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp;

- Lắp đặt, điều khiển được hệ thống điện nhà thông minh

- Lắp ráp và cấu hình được một hệ thống mạng;

- Lắp đặt được hệ thống điều khiển SCADA trong công nghiệp;

- Lập trình, điều khiển được các thông số, thiết bị cơ bản trong hệ thống điều khiển trong công nghiệp;

- Tháo, lắp được bộ cảm biến và bộ phận/phần tử trong hệ thống tự động hóa, thay thế và hiệu chỉnh các phần tử;

- Lắp đặt, điều khiển được hệ thống năng lượng tái tạo (Năng lượng mặt trời, năng lượng gió);

- Bảo dưỡng được hệ thống điều khiển tự động hóa trong công nghiệp

- Sử dụng được công nghệ thông tin cơ bản theo quy định; khai thác, xử lý, ứng dụng công nghệ thông tin trong công việc chuyên môn của ngành, nghề;

- Sử dụng được ngoại ngữ cơ bản, đạt bậc 3/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.

- Sử dụng được ngoại ngữ chuyên ngành (Tiếng Anh) để dịch thuật vào công việc chuyên môn của ngành, nghề;

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm

- Tuân thủ, nghiêm túc tìm hiểu môi trường làm việc để nâng cao trình độ kiến thức chuyên môn nghề nghiệp, kỹ năng trong tổ chức các hoạt động nghề nghiệp, đáp ứng đòi hỏi trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước;

- Tâm lý vững vàng, tác phong làm việc nhanh nhẹn, linh hoạt để làm việc trong cả điều kiện khắc nghiệt của thời tiết ngoài trời, trên cột điện cao đảm bảo

an toàn lao động, cũng như có đủ tự tin, kỷ luật để làm việc trong các doanh nghiệp nước ngoài;

- Làm việc độc lập trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm;

- Chịu trách nhiệm đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của bản thân và các thành viên trong nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, đơn vị;

- Có ý thức học tập, rèn luyện để nâng cao trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp.

2.4.. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp

- Sau khi tốt nghiệp người học có năng lực đáp ứng các yêu cầu tại các vị trí việc làm của ngành, nghề bao gồm:

- Lắp đặt hệ thống cung cấp và phân phối điện công trình;
- Vận hành, bảo trì bảo dưỡng hệ thống cung cấp và phân phối điện công trình;
- Lắp đặt, lập trình, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa các mạch điện máy công cụ trong công nghiệp và dân dụng;

- Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa các mạch điều khiển điện khí nén công nghiệp và dân dụng;

- Lắp đặt, vận hành, quản lý hệ thống điện nước tòa nhà và nhà xưởng;

- Lắp đặt hệ thống cung cấp và phân phối năng lượng điện tái tạo;

- Kiểm định chất lượng sản phẩm;

- Tư vấn kỹ thuật ngành điện và kinh doanh thiết bị điện;

- Sửa chữa và lắp đặt các loại thiết bị điện gia dụng;

- Sửa chữa, quấn mới được các loại động cơ 3 pha, 1 pha;

- Kiểm định chất lượng sản phẩm;

- Tư vấn kỹ thuật ngành điện và kinh doanh thiết bị điện;

- Đi xuất khẩu lao động sang nước ngoài.

3. Các năng lực của ngành/ngề

TT	Mã năng lực	Tên năng lực	Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ)
I	Năng lực cơ bản (chung)		
1	NLCB01	Tiếng Anh	120h - 4 tín chỉ
2	NLCB02	Tin học	75h - 3 tín chỉ

3	NLCB03	Giáo dục chính trị	75h - 5 tín chỉ
4	NLCB04	Pháp luật	30h - 2 tín chỉ
5	NLCB05	Giáo dục quốc phòng và an ninh	75h - 3 tín chỉ
6	NLCB06	Giáo dục thể chất	60h - 2 tín chỉ
II	Năng lực cốt lõi (chuyên môn)		
1	NLCL01	Kỹ năng mềm và khởi sự doanh nghiệp	45h - 3 tín chỉ
2	NLCL02	Kỹ thuật điện	45h - 3 tín chỉ
3	NLCL03	An toàn điện	30h - 2 tín chỉ
4	NLCL04	Vật liệu điện	30h - 2 tín chỉ
5	NLCL05	Vẽ điện	45h - 3 tín chỉ
6	NLCL06	Đo lường điện	60h - 2 tín chỉ
7	NLCL07	Khí cụ điện	60h - 2 tín chỉ
8	NLCL08	Điện tử cơ bản	60h - 2 tín chỉ
9	NLCL09	Kỹ thuật cảm biến	60h - 2 tín chỉ
III	Năng lực nâng cao		
1	NLNC01	Tiếng Anh chuyên ngành	60h - 2 tín chỉ
2	NLNC02	Lắp đặt hệ thống điện - nước tòa nhà	180h - 6 tín chỉ
3	NLNC03	Lắp đặt và vận hành hệ thống cung cấp điện công nghiệp	60h - 2 tín chỉ
4	NLNC04	Thiết bị điện gia dụng	60h - 2 tín chỉ
5	NLNC05	Máy điện	90h - 3 tín chỉ
6	NLNC06	Lắp mạch điều khiển trong công nghiệp	90h - 3 tín chỉ
7	NLNC07	Điều khiển lập trình	60h - 2 tín chỉ
8	NLNC08	Điều khiển hệ thống điện - khí nén	90h - 3 tín chỉ
9	NLNC09	PLC nâng cao	60h - 2 tín chỉ
10	NLNC10	Năng lượng tái tạo	60h - 2 tín chỉ
11	NLNC11	Lắp đặt, điều khiển hệ thống điện nhà thông minh	60h - 2 tín chỉ
12	NLNC12	Lắp mạch điều khiển trong công nghiệp nâng cao	90h - 3 tín chỉ
13	NLNC13	Điều khiển hệ thống điện - khí nén nâng cao	90h - 3 tín chỉ

14	NLNC14	Lắp đặt và lập trình thiết bị điều khiển trong công nghiệp	90h - 3 tín chỉ
15	NLNC15	Scada - mạng truyền thông công nghiệp	60h - 2 tín chỉ
16	NLNC16	Thực tập tại doanh nghiệp	320h - 8 tín chỉ
17	NLNC17	Thực tập tốt nghiệp	480h – 12 tín chỉ

4. Khối lượng kiến thức của ngành/ngành (giờ, tín chỉ):

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU ĐỐI VỚI TỪNG
NĂNG LỰC NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG
NGÀNH/NGHỀ: KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN
TRONG CÔNG NGHIỆP**

a) Năng lực cơ bản (chung)

1. Tên năng lực: Mã NLCB01

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 120h - 4 tín chỉ

2. Tên năng lực: Mã NLCB02

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): - 75h - 3 tín chỉ

3. Tên năng lực: Mã NLCB03

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 75h - 5 tín chỉ

4. Tên năng lực: Mã NLCB04

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 30h - 2 tín chỉ

5. Tên năng lực: Mã NLCB05

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 75h - 3 tín chỉ

6. Tên năng lực: Mã NLCB06

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

b) Các năng lực chung

1. Tên năng lực: Mã NLCL01

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

2. Tên năng lực: Mã NLCL02

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 45h - 3 tín chỉ

* Yêu cầu về kiến thức:

- Trình bày được các khái niệm, định luật, định lý cơ bản trong mạch điện một chiều, mạch điện xoay chiều một pha, mạch điện xoay chiều mạch ba pha.

- Trình bày được phương pháp giải mạch điện một chiều, mạch điện xoay chiều theo định luật cơ bản trong mạch điện.

* Yêu cầu về kỹ năng:

- Phân tích được sơ đồ mạch điện, các phần tử có trong mạch điện và giải được mạch điện tuyến tính cơ bản.

- Vận dụng phù hợp các định lý, các phép biến đổi tương đương để giải các mạch điện cơ bản.

- Liên kết được các phần tử mắc nối tiếp, mắc song song trong mạch điện, cách mắc hình sao, hình tam giác.

- Khảo sát được các định luật trong mạch điện như: định luật ôm, định luật kiếc hốp, định luật Junlenxơ...

* Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tư duy logic kỹ thuật và tính toán.

- Rèn luyện khả năng tư duy khoa học và ứng dụng thực tiễn.

3. Tên năng lực: Mã NLCL03

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 30h - 2 tín chỉ

* Yêu cầu về Kiến thức:

- Phân tích được mục đích, ý nghĩa, tính chất của công tác bảo hộ lao động.

- Phân tích các yếu tố độc hại, nguy hiểm tiềm ẩn trong sản xuất tác động đến sức khỏe người lao động và các biện pháp phòng chống.

- Phân tích được kỹ thuật an toàn khi tổ chức và bố trí nơi làm việc.

* Yêu cầu về Kỹ năng:

Sơ cứu được nạn nhân bị tai nạn điện.

* Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tư duy, tăng cường kỷ luật và ý thức trong lao động.

4. Tên năng lực: Mã NLCL04

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 30h - 2 tín chỉ

* Yêu cầu về kiến thức:

+ Trình bày được các khái niệm về vật liệu dẫn điện, vật liệu cách điện và vật liệu dẫn từ.

* Yêu cầu về kỹ năng:

+ Phân biệt được các vật liệu dẫn điện, cách điện, dẫn từ.

+ Lựa chọn đúng loại vật liệu điện phục vụ cho công tác sửa chữa, thay thế

+ Bảo quản tốt các loại vật liệu dưới dạng nguyên mẫu, bán thành phẩm và thành phẩm theo quy định kỹ thuật.

* Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính chủ động, tích cực trong học tập và rèn luyện.

5. Tên năng lực: Mã NLCL05

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 45h - 3 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được các tiêu chuẩn, quy ước của bản vẽ điện.
- Đọc được các bản vẽ về cấu tạo các thiết bị, sơ đồ bố trí lắp đặt điện, sơ đồ đi dây và sơ đồ nguyên lý mạch điện.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Vẽ được các bản vẽ điện đúng yêu cầu kỹ thuật và mỹ thuật.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Sử dụng được một số phần mềm ứng dụng để vẽ các sơ đồ điện.
- Rèn luyện tác phong làm việc tỉ mỉ, cẩn thận, chính xác, logic khoa học.

6. Tên năng lực: Mã NLCL06

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được khái niệm về đo lường điện, các phương pháp đo, hệ đơn vị đo, các sai số, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc chung của một số dụng cụ đo điện thông dụng.
- Trình bày được phương pháp đo các đại lượng điện cơ bản.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Nhận biết được các loại thiết bị đo thuộc cơ cấu đo thông dụng như: Từ điện, điện từ, điện động, cảm ứng.
- Đo và đọc được các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện.
- Sử dụng được các loại thiết bị đo chuyên dụng như: Đồng hồ vạn năng, Ampe kìm; Mê gôm mét; Te rô mét; máy hiện sóng, đồng hồ đo tốc độ; đồng hồ đo nhiệt độ; panme, thước cặp.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Tuân thủ các nguyên tắc, quy trình khi liên kết, khảo sát và sử dụng dụng cụ đo.
- Rèn luyện tính chủ động, tư duy khoa học, nghiêm túc trong công việc, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

7. Tên năng lực: Mã NLCL07

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Khái niệm, phân loại được các loại khí cụ điện
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại khí cụ điện.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Đọc được các thông số kỹ thuật của khí cụ điện
- Kiểm tra được tình trạng kỹ thuật của khí cụ điện
- Lựa chọn được các loại khí cụ điện theo yêu cầu
- Sửa chữa, bảo dưỡng được các loại khí cụ điện.

** Năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

Rèn luyện tư duy, ý thức tổ chức kỷ luật, tác phong làm việc và kỹ năng làm việc nhóm

8. Tên năng lực: Mã NLCL08

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- + Trình bày được cấu tạo nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử cơ bản.
- + Nêu được cấu tạo của một số dụng cụ hàn mạch điện tử thông dụng
- + Trình bày được sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp mạch và nguyên lý hoạt động của một số mạch điện tử cơ bản.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- + Nhận dạng, đo kiểm tra được tình trạng kỹ thuật của từng linh kiện điện tử, đọc chính xác trị số của chúng.
- + Sử dụng và bảo dưỡng thành thạo dụng cụ hàn, thực hiện hàn và tháo gỡ linh kiện đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Lắp được một số mạch điện cơ bản, hiệu chỉnh đạt yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- + Hình thành tư duy khoa học phát triển năng lực làm việc độc lập hoặc theo nhóm.
- + Rèn luyện tính chính xác khoa học và tác phong công nghiệp

9. Tên năng lực: Mã NLCL09

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về kiến thức:*

- Trình bày được khái niệm, phân loại, đặc điểm, phạm vi ứng dụng của cảm biến.
- Trình bày được cấu trúc, nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ; Cảm biến đo vận tốc vòng quay, góc quay; Cảm biến tiệm cận và cảm biến mức; Cảm biến tiệm cận và cảm biến mức; Cảm biến quang điện.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Thực hành lắp ráp và khảo sát được một số mạch điều khiển sử dụng cảm biến đúng tiêu chuẩn.
- Kiểm tra, cân chỉnh thiết bị thành thạo trong lắp đặt mạch cảm biến.

** Năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp, tinh thần làm việc theo nhóm, tính tỉ mỉ và vệ sinh công nghiệp.

c) Các năng lực chuyên môn

1. Tên năng lực: Mã NLNC01

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được một số thuật ngữ chuyên ngành Điện cơ bản.
- Trình bày được một số cấu trúc ngữ pháp thường dùng trong tiếng Anh chuyên ngành.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Đọc và hiểu các thông số kỹ thuật của các thiết bị điện thông dụng.
- Sử dụng được một số tài liệu tiếng Anh chuyên ngành trong lĩnh vực Điện.
- Vận dụng kiến thức đã học vào thực tế.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Rèn luyện cho sinh viên tính tự lập, năng lực tư duy đánh giá, ra quyết định và hành động độc lập, tự chịu trách nhiệm trong học tập và trong thực hiện công việc.

2. Tên năng lực: Mã NLNC02

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 180h - 6 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được những yêu cầu và nội dung chủ yếu khi thiết kế; lắp đặt hệ thống điện - nước cho tòa nhà.
- Trình bày được phương pháp tính toán và lựa chọn thiết bị điện - nước cho tòa nhà.
- Trình bày được các kí hiệu; sơ đồ lắp đặt điện – nước cho tòa nhà.
- Vẽ, giải thích được sơ đồ nguyên lý cho hệ thống điện tòa nhà.
- Trình bày được trình tự lắp đặt hệ thống điện tòa nhà.
- Trình bày được trình tự vận hành hệ thống điện tòa nhà..
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của các thiết bị vệ sinh.

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của đặt bình nóng lạnh và thái dương năng.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Tính toán và lựa chọn được thiết bị điện – nước cho tòa nhà.
- Đọc được bản vẽ lắp đặt hệ thống điện – nước cho tòa nhà
- Lập được dự trù thiết bị vật tư để lắp đặt hệ thống điện - nước cho tòa nhà
- Lắp được hệ thống điện tòa nhà theo đúng trình tự.
- Lắp đặt được đường ống nước theo thiết kế đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Lắp đặt được thiết bị và phụ kiện theo thiết kế đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Vận hành được hệ thống điện- nước tòa nhà.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Thực hiện an toàn lao động và dùng nước công nghiệp đúng quy định.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học, an toàn và tiết kiệm.

3. Tên năng lực: Mã NLNC03

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được sơ đồ mạng điện công nghiệp, cấu tạo của các thiết bị đường dây truyền tải, thiết bị phân phối điện hạ áp, thiết bị hệ thống chống sét, tiếp địa và nguyên lý vận hành trạm biến áp

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Lắp đặt được đường dây truyền tải điện hạ áp.
- Lắp đặt được thiết bị phân phối điện hạ áp.
- Vận hành được trạm biến áp.
- Lắp đặt được hệ thống chống sét, tiếp địa
- Xác định được nguyên nhân và sửa chữa được hư hỏng theo yêu cầu.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Thực hiện an toàn lao động và dùng nước công nghiệp đúng quy định.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học, an toàn và tiết kiệm.

4.Tên năng lực: Mã NLNC04

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện gia dụng.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Sử dụng thành thạo các thiết bị điện gia dụng.
- Tháo lắp được các thiết bị điện gia dụng.
- Xác định được nguyên nhân và sửa chữa được hư hỏng theo yêu cầu.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học.
- Ứng dụng vào thực tế, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

5. Tên năng lực: Mã NLNC05

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 90h - 3 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được khái niệm; phân loại được các loại máy điện
- Phân tích được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại máy điện thông dụng như: Máy biến áp, động cơ điện, máy phát điện.
- Trình bày được trình tự bảo dưỡng máy điện và quấn mới động cơ KĐB 1 pha, 3 pha.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Tính toán và quấn được máy biến áp công suất nhỏ.
- Vẽ được sơ đồ dây quấn tra stato động cơ KĐB 3 pha, 1 pha;
- Bảo dưỡng được các loại máy điện
- Quấn lại được động cơ KĐB 1 pha, KĐB 3 pha theo số liệu cho trước.
- Đấu nối, vận hành đo kiểm tra được thông số của máy điện.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Rèn luyện tư duy, ý thức tổ chức kỷ luật, tác phong làm việc và kỹ năng làm việc nhóm
- Tuân thủ các quy định về an toàn và vệ sinh công nghiệp.

6. Tên năng lực: Mã NLNC06

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 90h - 3 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Vẽ, đọc và phân tích nguyên lý hoạt động của các mạch điện.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Lắp đặt, kiểm tra, vận hành được mạch điện theo đúng qui trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Phát hiện và khắc phục các sai hỏng trong quá trình lắp đặt và vận hành.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học.
- Ứng dụng vào thực tế, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

7. Tên năng lực: Mã NLNC07

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được tổng quát về điều khiển lập trình.
- Trình bày được phương pháp điều khiển, cấu trúc của bộ điều khiển lập trình Logo.
- Trình bày được ngôn ngữ lập trình và các ngõ vào, ngõ ra của PLC Logo.
- Trình bày được các thao tác trên logo và sử dụng phần mềm lập trình cho Logo.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Thiết kế được mạch cảm biến đơn giản đạt yêu cầu kỹ thuật
- Thực hành lắp ráp một số mạch điều khiển thiết bị cảm biến đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Ứng dụng các phép toán nhị phân (AND, OR, NOT, RS, Timer, counter...)
- Trình bày được tín hiệu analog, kết nối được ngõ vào, ra analog của PLC
- Lập trình được một số bài tập ứng dụng bộ điều khiển lập trình logo trong dân dụng và công nghiệp.
- Chỉnh sửa và thay đổi chương trình điều khiển theo yêu cầu công nghệ.
- Kết nối các đầu vào, đầu ra của logo với các thiết bị.
- Kết nối được bộ điều khiển và thiết bị ngoại vi.
- Viết các chương trình ứng dụng theo từng yêu cầu cụ thể.
- Chạy mô phỏng trên máy tính với phần mềm chuyên dụng.
- Nạp được chương trình từ máy tính sang PLC logo, vận hành mạch điện đúng quy trình, đảm bảo an toàn.

** Năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

Rèn luyện tính tỉ mỉ, chính xác, an toàn và vệ sinh công nghiệp.

8.Tên năng lực: Mã NLNC08

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 90h - 3 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Phân tích được các ưu nhược điểm và khả năng ứng dụng của hệ thống truyền động khí nén.
- Đọc được thông số kỹ thuật cơ bản trong hệ thống truyền động khí nén.
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện - khí nén.
- Phân tích được nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển điện - khí nén.
- Phân tích được những sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục mạch điều khiển điện - khí nén.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Vẽ được sơ đồ mạch điều khiển điện – khí nén bằng phần mềm chuyên dụng.
- Nhận biết, kiểm tra, khảo sát hoạt động được các thiết bị điện - khí nén.

- Lắp đặt, vận hành, hiệu chỉnh được các mạch điều khiển điện - khí nén.

** Năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Tuân thủ các nguyên tắc, quy trình lắp, vận hành điều khiển điện - khí nén.

- An toàn cho người, thiết bị, rèn luyện tác phong công nghiệp, tinh thần làm việc theo nhóm, tính tỉ mỉ, chính xác và vệ sinh công nghiệp.

9.Tên năng lực: Mã NLNC09

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Tìm hiểu được các thiết bị trên mô hình đèn giao thông, thang máy, nhiệt độ, cấp nước tự động...

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của các chức năng cơ bản và chức năng đặc biệt của PLC

- Tìm hiểu được các thiết bị và khối chức năng xử lý tín hiệu analog của hệ thống điều khiển nhiệt độ

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Lập trình điều khiển được tín hiệu đèn giao thông theo yêu cầu điều khiển.

- Lập trình điều khiển được các tầng thang máy theo yêu cầu điều khiển.

- Lập trình điều khiển được hệ thống tự động cấp nước theo yêu cầu điều khiển.

- Lập trình điều khiển được nhiệt độ đặt theo yêu cầu điều khiển.

- Kết nối và nạp chương trình PLC, vận hành chạy thử.

- Sửa đổi được chương trình, kết nối với thiết bị chấp hành.

- Bảo trì và bảo dưỡng được hệ thang máy, cấp nước tự động, xử lý bề mặt kim loại.

- An toàn cho người, thiết bị, rèn luyện tác phong công nghiệp, tinh thần làm. việc theo nhóm, tính tỉ mỉ, chính xác và vệ sinh công nghiệp

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Tuân thủ các nguyên tắc, quy trình lắp đặt, lập trình, vận hành mạch điện.

- An toàn cho người, thiết bị, rèn luyện tác phong công nghiệp, tinh thần làm. việc theo nhóm, tính tỉ mỉ, chính xác và vệ sinh công nghiệp.

10.Tên năng lực: Mã NLNC10

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được khái niệm về năng lượng tái tạo

- Phân loại được các nguồn năng lượng tái tạo trong tự nhiên

- Nguyên lý và vật liệu được sử dụng trong quá trình chuyển hóa năng lượng tái tạo thành điện năng.

- Tính toán, lựa chọn được hệ thống năng lượng mặt trời cung cấp cho một hộ gia đình theo phụ tải cho trước.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Lắp đặt được hệ thống năng lượng tái tạo đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật

- Vận hành, đo, kiểm tra các thông số trên hệ thống mô phỏng năng lượng tái tạo

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Đảm bảo an toàn, rèn luyện tư duy, ý thức tổ chức kỷ luật

11.Tên năng lực: Mã NLNC11

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được vai trò, đặc điểm cấu trúc mạng theo tiêu chuẩn KNX.

- Mô tả được cấu tạo, nguyên lý các thiết bị nhà thông minh.

- Xây dựng được cấu trúc mạng KNX.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Nhận dạng được thiết bị KNX của hãng Hager, Schneider và KNX hãng khác

- Khai thác và sử dụng được phần mềm lập trình ETS5.

- Lập trình được các chương trình theo yêu cầu dự án.

- Lắp đặt và điều khiển hệ thống nhà thông minh theo yêu cầu

- Kết nối và nạp được chương trình xuống KNX, vận hành chạy thử

- Lắp đặt và vận hành hệ thống nhà thông minh đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Tuân thủ các nguyên tắc, quy trình lắp, lập trình và vận hành mạch điện.

- An toàn cho người, thiết bị, rèn luyện tác phong công nghiệp, tinh thần làm việc theo nhóm, tính tỷ mỉ, chính xác và vệ sinh công nghiệp.

12.Tên năng lực: Mã NLNC12

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 90h - 3 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Trình bày được các dạng đặc tính của khởi động, hãm dừng và điều chỉnh tốc độ động cơ điện.

- Trình bày được đặc tính làm việc của bộ khởi động mềm.

- Giải thích được nguyên lý điều chỉnh tốc độ động cơ bằng phương pháp thay đổi tần

số.

- Vẽ sơ đồ và trình bày được nguyên lý làm việc của mạch điện điều khiển băng tải trong hệ thống thu ngân và hệ thống bơm nước tự động
- Trình bày được các phương pháp cài đặt các thông số cho: Bộ khởi động mềm và biến tần.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Khảo sát được đặc tính làm việc của các mạch điện khởi động, hãm dừng và điều chỉnh tốc độ động cơ điện theo đúng qui trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Thiết lập, cài đặt các thông số và kết nối điều khiển được cho mạch khởi động mềm động cơ và mạch điều khiển tốc độ động cơ bằng biến tần.
- Lắp đặt, vận hành được các mạch điện điều khiển băng tải trong hệ thống thu ngân và hệ thống bơm nước tự động, mạch điều khiển động cơ bằng biến tần, mạch khởi động mềm động cơ đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Khắc phục các sai hỏng trong quá trình lắp đặt và vận hành.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học.
- Ứng dụng vào thực tế, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

13.Tên năng lực: Mã NLNC13

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 90h - 3 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Phân tích mạch máy khí nén - điện khí nén dùng trong sản xuất.
- Phân tích những sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục mạch máy khí nén - điện khí nén dùng trong sản xuất.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Thiết kế và lắp đặt được mạch điện điều khiển hệ thống điện - khí nén theo yêu cầu công nghệ.
- Lập trình được mạch điện điều khiển hệ thống điện - khí nén theo yêu cầu công nghệ.

** Năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Tuân thủ các nguyên tắc, quy trình lắp, vận hành mạch điều khiển điện - khí nén.
- An toàn cho người, thiết bị, rèn luyện tác phong công nghiệp, tinh thần làm việc theo nhóm, tính tỷ mỉ, chính xác và vệ sinh công nghiệp.

14.Tên năng lực: Mã NLNC14

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 90h - 3 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Sử dụng phần mềm trên máy tính thiết lập được chương trình điều khiển.
- Trình bày được kỹ thuật lắp đặt và vận hành thử thiết bị.
- Chọn được thiết bị, dụng cụ đảm bảo điều kiện an toàn khi lắp đặt.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Sử dụng đúng kỹ thuật và thành thạo các dụng cụ, thiết bị lắp đặt.
- Lắp đặt hệ thống các thiết bị điều khiển tự động đúng yêu cầu thiết kế.
- Thao tác kết nối và nạp được chương trình điều khiển vào PLC.
- Hiệu chỉnh và vận hành thử được hệ thống, thiết bị đúng yêu cầu kỹ thuật.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Sinh viên phải lắp đặt và lập trình trên phần mềm một số mạch điện thông dụng
- Sau khi quá trình lắp đặt hoàn tất sinh viên phải áp dụng các chuẩn năng lực đạt được để thử nghiệm hệ thống vừa lắp đặt.
- Xây dựng kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

15.Tên năng lực: Mã NLNC15

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 60h - 2 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Mô tả được cấu trúc chung của hệ thống truyền thông công nghiệp.
- Lựa chọn được mạng truyền thông phù hợp với yêu cầu điều khiển.
- Xây dựng được các chương trình điều khiển theo chuẩn Profibus, Profinet.

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Lựa chọn và Sử dụng được một số phần mềm lập trình truyền thông công nghiệp.
- Thiết lập được giao tiếp truyền thông giữa các thiết bị trong hệ thống.
- Lập trình được chương trình điều khiển theo chuẩn Profibus, Profinet đúng theo yêu cầu điều khiển.
- Thiết kế và lập trình giao diện HMI điều khiển theo yêu cầu điều khiển.
- Kết nối và nạp chương trình cho PLC và HMI, vận hành chạy thử.

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Tuân thủ các nguyên tắc, quy trình lắp đặt, lập trình, vận hành mạch điện.
- An toàn cho người, thiết bị, rèn luyện tác phong công nghiệp, tinh thần làm việc theo nhóm, tính tỷ mỉ, chính xác và vệ sinh công nghiệp.

16.Tên năng lực: Mã NLNC16

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 320h - 8 tín chỉ

1. Yêu cầu về Kiến thức:

- Trình bày được tổng quan về đơn vị thực tập (Tên, địa chỉ của cơ quan, lịch sử hình thành và phát triển; Sơ đồ cơ cấu tổ chức; Chức năng, lĩnh vực, phạm vi, nhiệm vụ hoạt động; Quy mô, năng lực sản xuất, kinh doanh...);
- Mô tả được công việc, nhiệm vụ được giao;
- Trình bày được quy trình, phương thức làm việc của doanh nghiệp;
- Trình bày được những điểm phù hợp giữa chương trình đào tạo các môn học/mô-đun đã được học với hoạt động thực tập thực tế tại doanh nghiệp;
- Trình bày được những điểm chưa phù hợp giữa chương trình đào tạo các môn học/mô-đun đã được học với hoạt động thực tập thực tế tại doanh nghiệp.

2. Yêu cầu về Kỹ năng:

Thực hiện được các công việc như một người lao động có hợp đồng ngắn hạn tại các doanh nghiệp trong các lĩnh vực bảo dưỡng, sửa chữa, lắp đặt, sản xuất, kinh doanh, dịch vụ,.. đúng hoặc tương ứng với chuyên ngành hay đúng với một số môn học, mô-đun đã được học trong chương trình đào tạo (Tìm hiểu, quan sát, học hỏi các thông tin về doanh nghiệp, về công việc chuyên môn, nghiệp vụ; thực hiện các công việc mà doanh nghiệp phân công).

3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện ý thức, tổ chức kỷ luật, vệ sinh, đảm bảo an toàn lao động và tác phong công nghiệp;
- Chủ động, sáng tạo, tích cực tham gia các hoạt động trong thực hành nghề nghiệp.

17. Tên năng lực: Mã NLNC17

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 480h - 12 tín chỉ

** Yêu cầu về Kiến thức:*

- Biết chuẩn bị các điều kiện cần thiết cho thực tập tại doanh nghiệp
- Hiểu rõ những nội quy, qui định an toàn lao động khi thực tập tại doanh nghiệp

** Yêu cầu về Kỹ năng:*

- Thiết kế, khảo sát, lắp đặt, lập trình, vận hành điều khiển, bảo trì, bảo dưỡng, kiểm tra, sửa chữa, thay thế các thiết bị điện trong công nghiệp;
- Làm chuyên đề thực tập tốt nghiệp

** Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:*

- Đánh giá quá trình học tập của bản thân qua thực tiễn công việc.
- Có tác phong công nghiệp, trách nhiệm, kỷ luật lao động đúng với chuyên môn đào tạo.

