

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

(Kèm theo Quyết định số 11 /QĐ-CDGTVT TW V ngày 03 tháng 01 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Giao thông vận tải Trung ương V)

NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

MÃ NGÀNH/ NGHỀ: 6520227

1. Giới thiệu chung về ngành nghề:

Tên Tiếng Việt: Điện công nghiệp

Tên Tiếng Anh: Industrial electricians

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Mã ngành nghề: 6520227

Điện công nghiệp trình độ Cao đẳng là ngành, nghề mà người hành nghề chuyên thiết kế, lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống điện và các thiết bị điện công nghiệp đạt yêu cầu kỹ thuật và đảm bảo an toàn, đáp ứng yêu cầu bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam;

Người làm việc trong lĩnh vực ngành, nghề Điện công nghiệp trực tiếp tham gia thiết kế, lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và sửa chữa tủ điện, máy điện, dây truyền sản xuất và các thiết bị điện trong các công ty sản xuất và kinh doanh như: nhà máy, xí nghiệp, tòa nhà... trong điều kiện an toàn. Họ có thể đảm nhiệm vai trò, chức trách của cán bộ quản lý, cán bộ kỹ thuật trong các cơ sở sản xuất, cơ quan, đơn vị kinh doanh, tự tổ chức và làm chủ cơ sở sản xuất, sửa chữa thiết bị điện;

Để hành nghề, người lao động phải có sức khỏe và đạo đức nghề nghiệp tốt, có đủ kiến thức chuyên môn và kỹ năng nghề đáp ứng với vị trí công việc; giải quyết được các công việc một cách chủ động, giao tiếp và phối hợp làm việc theo tổ, nhóm, tổ chức và quản lý quá trình sản xuất, bồi dưỡng kèm cặp được công nhân bậc thấp tương ứng với trình độ quy định;

Người làm trong lĩnh vực Điện công nghiệp cần thường xuyên học tập nâng cao trình độ chuyên môn, rèn kỹ năng giao tiếp bằng ngoại ngữ, mở rộng kiến thức xã hội; rèn luyện tính cẩn thận, chi tiết, rõ ràng; xây dựng ý thức nghề và sự say mê nghề nghiệp.



2. Yêu cầu chung của ngành/ngành

2.1. Yêu cầu về kiến thức

- Trình bày được: Những tiêu chuẩn đảm bảo an toàn lao động, an toàn điện cho người và thiết bị; cấu tạo, nguyên lý hoạt động, tính chất, ứng dụng của các thiết bị điện, khí cụ điện và vật liệu điện; các phương pháp đo các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện; các tiêu chuẩn kỹ thuật của các nhóm vật liệu điện thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn IEC; phương pháp tính toán các thông số để quấn dây hoàn thành máy biến áp công suất nhỏ theo đúng yêu cầu; nguyên lý của hệ thống cung cấp truyền tải điện; nguyên tắc và phương pháp điều khiển tốc độ của hệ truyền động điện; cấu tạo, ký hiệu, tính chất, ứng dụng các linh kiện thụ động, các linh kiện bán dẫn, các linh kiện điện tử công suất, các cách mắc linh kiện trong mạch điện, cách xác định thông số kỹ thuật của linh kiện; cấu tạo một số mạch điện tử đơn giản ứng dụng linh kiện điện tử và nguyên lý hoạt động của chúng; Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử công suất; cấu trúc và nguyên lý hoạt động của hệ điều khiển lập trình PLC của các hãng khác nhau; cấu trúc và nguyên lý làm việc của các hệ thống điều khiển giám sát SCADA (Supervision Control And Data Acquisition) trong công nghiệp; khái niệm, vai trò và phân loại mạng truyền thông công nghiệp; chế độ truyền tải, cấu trúc mạng, kiến trúc giao thức, truy nhập bus, bảo toàn dữ liệu, mã hóa bit, kỹ thuật truyền dẫn; các thành phần cơ bản của hệ thống mạng; các đặc điểm cấu trúc cơ bản của một số hệ thống bus tiêu biểu: Profibus, CAN, Modbus, Interbus, AS-i, Ethernet; các khái niệm về các tiêu chuẩn ISO 9001:2015;

- Nêu các khái niệm, định luật, định lý cơ bản trong mạch điện một chiều, xoay chiều, xoay chiều ba pha;

- Phân tích được: Các ký hiệu quy ước trên bản vẽ điện; sơ đồ nguyên lý hệ thống điện của các máy công cụ như máy tiện, máy phay, máy khoan, máy bào và các máy sản xuất như băng tải, cầu trục, thang máy, lò điện...; nguyên lý của các loại cảm biến; các mạch điện cảm biến; cấu tạo, nguyên lý của một số thiết bị điện hình như soft stater, inverter, các bộ biến đổi; nguyên lý, cấu tạo của hệ thống điều khiển điện khí nén; các loại bản vẽ thiết kế, lắp đặt của các hệ thống điện;

- Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện; cấu trúc các phần chính của hệ thống điều khiển: ngôn ngữ, liên kết, định thời của các loại PLC khác nhau; cách sử dụng các thiết bị đo, các thiết bị hàn;

- Nhận dạng được các thiết bị điện cơ trong hệ truyền động điện;

- So sánh được ưu nhược điểm của bộ điều khiển PLC với các hệ thống;

- 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. Yêu cầu về kỹ năng

- Đọc được các ký hiệu quy ước trên bản vẽ điện;

- Tính toán được thông số, quấn dây hoàn thành máy biến áp công suất nhỏ theo đúng yêu cầu; các thông số kỹ thuật trong mạch điện một chiều, xoay chiều, xoay chiều ba pha ở trạng thái xác lập và quá độ; tính toán, quấn lại được động cơ một pha, ba pha bị hỏng theo số liệu có sẵn; tính toán thông số, quấn được dây hoàn thành máy biến áp công suất nhỏ theo đúng yêu cầu;

- 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; nối đất và chống sét cho đường dây tải điện và các công trình phù hợp với điều kiện làm việc theo TCVN và Tiêu chuẩn IEC về điện; chọn được các loại vật liệu điện, khí cụ điện và thiết bị điện cơ bản; chọn được động cơ điện phù hợp cho một hệ truyền động điện không điều chỉnh và có điều chỉnh;

- 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;

- Vẽ và phân tích được sơ đồ dây quấn stato của động cơ không đồng bộ một pha, ba pha;

- Xác định được các linh kiện trên sơ đồ mạch điện và thực tế. Vẽ, phân tích các sơ đồ mạch điện cơ bản ứng dụng linh kiện điện tử;

- 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;

- Tổ chức thực hiện được công tác an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp và sơ cấp cứu được người bị điện giật đúng phương pháp;

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

- Tháo lắp và sửa chữa được các loại vật liệu điện, khí cụ điện đúng theo thông số của nhà sản xuất; sửa chữa được các hư hỏng của thiết bị điện gia dụng;

- Lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa được máy điện theo yêu cầu;

- Lắp đặt được hệ thống chiếu sáng cho hộ gia đình theo bản vẽ thiết kế;

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

- Lắp ráp, sửa chữa được các mạch điện máy cắt gọt kim loại như: mạch điện

máy khoan, máy tiện, phay, bào, mài...và các máy sản xuất như cầu trục, thang máy, lò điện...;

- Lắp ráp, cài đặt, sửa chữa, thay thế được các mạch điện cảm biến;
- Lắp đặt được đường dây cung cấp điện cho một tòa nhà, phân xưởng phù hợp với yêu cầu và đạt tiêu chuẩn;
- Hàn và tháo lắp thành thạo các mạch điện tử;
- Kiểm tra được chất lượng các linh kiện điện tử công suất trong bảo trì, thay thế các linh kiện điện tử công suất cơ bản;
- Viết chương trình cho các loại PLC khác nhau đạt yêu cầu kỹ thuật; kết nối thành thạo PLC với PC và với các thiết bị ngoại vi;
- Lắp ráp, sửa chữa được các mạch điều khiển điện khí nén trong công nghiệp như dây truyền phân loại sản phẩm, hệ thống nâng hạ...;
- Lập được kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp;
- Lập trình điều khiển giám sát được các hệ thống điều khiển 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 2/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.

2.3. Mức độ tự chủ, chịu trách nhiệm

- Tuân thủ, nghiêm túc thực hiện học tập và nghiên cứu, 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;
- Có đủ sức khỏe, 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.

3. Các năng lực của ngành/ngành

TT	Mã năng lực	Tên năng lực
I	Năng lực cơ bản (chung)	
1	NLCB-01	Hiểu được chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước từ đó góp phần tích cực vào cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.
2	NLCB-02	Hiểu và vận dụng được các kiến thức cơ bản về Nhà nước và hệ thống pháp luật của Nước Cộng hoà XHCN Việt Nam để sống, học tập và làm việc theo Hiến pháp và pháp luật.
3	NLCB-03	Vận dụng được kiến thức cơ bản về thể dục thể thao vào việc tập luyện thể dục thể thao hàng ngày góp phần nâng cao sức khoẻ, tăng năng suất lao động để góp phần tích cực vào cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.
4	NLCB-04	Hiểu được chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước về công tác QPAN để sẵn sàng tham gia xây dựng và bảo vệ Tổ quốc trong mọi tình huống.
5	NLCB-05	Vận dụng được các kỹ năng trong giao tiếp, thuyết trình, phỏng vấn, làm việc nhóm, tư duy sáng tạo, quản lý thời gian và lập kế hoạch,... nhằm giải quyết những vấn đề trong cuộc sống, học tập và công tác.
6	NLCB-06	Nhận thức được tầm quan trọng của đạo đức nghề nghiệp trong cuộc sống, học tập và công tác.; rèn luyện và thực hành đạo đức nghề nghiệp hàng ngày để góp phần xây dựng môi trường sống, làm việc và xã hội văn minh, hiện đại, nghĩa tình.
7	NLCB-07	Có trình độ tiếng Anh cơ bản, có kiến thức về tiếng Anh chuyên ngành.
8	NLCB-08	Có trình độ tin học cơ bản. Biết khai thác Internet một cách có hiệu quả trong việc học và tìm kiếm thông tin. Sử dụng được các phần mềm tin học văn phòng, phần mềm Autocad ứng dụng vẽ thiết kế hệ thống điện.
9	NLCB-09	Trình bày được các kiến thức cơ bản về lái xe an toàn và thao tác được các bước kỹ thuật cơ bản khi lái xe” của môn Kỹ thuật lái xe
II	Năng lực cốt lõi (chuyên môn)	
10	NLCL-01	Trình bày được những tiêu chuẩn đảm bảo an toàn lao động, an toàn điện cho người và thiết bị

TT	Mã năng lực	Tên năng lực
11	NLCL-02	Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, tính chất, ứng dụng của các thiết bị điện, khí cụ điện và vật liệu điện
12	NLCL-03	Trình bày được các phương pháp đo các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện
13	NLCL-04	Nêu các khái niệm, định luật, định lý cơ bản trong mạch điện một chiều, xoay chiều, xoay chiều ba pha
14	NLCL-05	Phân tích được các ký hiệu quy ước trên bản vẽ điện
15	NLCL-06	Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện
16	NLCL-07	Trình bày được các tiêu chuẩn kỹ thuật của các nhóm vật liệu điện thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn IEC
17	NLCL-08	Trình bày được phương pháp tính toán các thông số, quấn dây hoàn thành máy biến áp công suất nhỏ theo đúng yêu cầu
18	NLCL-09	Phân tích được sơ đồ nguyên lý hệ thống điện của các máy công cụ như máy tiện, máy phay, máy khoan, máy bào và các máy sản xuất như băng tải, cầu trục, thang máy, lò điện...
19	NLCL-10	Phân tích được nguyên lý của các loại cảm biến; các mạch điện cảm biến
20	NLCL-11	Trình bày được nguyên lý của hệ thống cung cấp truyền tải điện
21	NLCL-12	Nhận dạng được các thiết bị điện cơ trong hệ truyền động điện
22	NLCL-13	Trình bày được nguyên tắc và phương pháp điều khiển tốc độ của hệ truyền động điện
23	NLCL-14	Phân tích được cấu tạo, nguyên lý của một số thiết bị điện hình như soft stater, inverter, các bộ biến đổi
24	NLCL-15	Trình bày được cấu tạo một số mạch điện tử đơn giản ứng dụng linh kiện điện tử và nguyên lý hoạt động của chúng
25	NLCL-16	Mô tả được cách sử dụng các thiết bị đo, các thiết bị hàn
26	NLCL-17	Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử công suất
27	NLCL-18	Trình bày được các qui trình trong bảo trì, thay thế các linh kiện điện tử công suất đạt tiêu chuẩn kỹ thuật
28	NLCL-19	Trình bày và mô tả được cấu trúc các phần chính của hệ

TT	Mã năng lực	Tên năng lực
		thống điều khiển: ngôn ngữ, liên kết, định thời của các loại PLC khác nhau;
29	NLCL-20	Phân tích được nguyên lý, cấu tạo của hệ thống điều khiển điện khí nén;
30	NLCL-21	Trình bày được khái niệm, vai trò và phân loại mạng truyền thông công nghiệp;
31	NLCL-22	Phân tích được các loại bản vẽ thiết kế, lắp đặt của các hệ thống điện
III Năng lực nâng cao		
32	NLNC-01	Lắp đặt thành thạo các hệ thống để bảo vệ an toàn trong công nghiệp và dân dụng
33	NLNC-02	Tính toán, quản lại được máy biến áp, động cơ một pha, ba pha bị hỏng theo số liệu có sẵn
34	NLNC-03	Lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa được khí cụ điện, máy điện theo yêu cầu
35	NLNC-04	Lắp đặt được hệ thống chiếu sáng cho hộ gia đình theo bản vẽ thiết kế
36	NLNC-05	Xây dựng và kiểm soát được hệ thống quy trình ISO trong công xưởng hoặc nhà máy
37	NLNC-06	Lắp đặt, bảo trì và sửa chữa được các mạch điện điều khiển động cơ 3 pha, 1 pha, động cơ một chiều
38	NLNC-07	Lắp ráp được các mạch bảo vệ và tín hiệu
39	NLNC-08	Lắp ráp, cài đặt, sửa chữa, thay thế được các mạch điện cảm biến
40	NLNC-09	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
41	NLNC-10	Tính, chọn được nối đất và chống sét cho đường dây tải điện và các công trình phù hợp với điều kiện làm việc theo TCVN và Tiêu chuẩn IEC về điện
42	NLNC-11	Lắp đặt được đường dây cung cấp điện cho một tòa nhà, phân xưởng phù hợp với yêu cầu và đạt tiêu chuẩn
43	NLNC-12	Tính, chọn được động cơ điện phù hợp cho một hệ truyền động điện không điều chỉnh và có điều chỉnh
44	NLNC-13	Xác định được các linh kiện trên sơ đồ mạch điện và thực tế. Vẽ, phân tích các sơ đồ mạch điện cơ bản ứng dụng linh

TT	Mã năng lực	Tên năng lực
		kiện điện tử
45	NLNC-14	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
46	NLNC-15	Hàn và tháo lắp thành thạo các mạch điện tử
47	NLNC-16	Kiểm tra được chất lượng các linh kiện điện tử công suất trong bảo trì, thay thế các linh kiện điện tử công suất cơ bản
48	NLNC-17	Kết nối thành thạo PLC với PC và với các thiết bị ngoại vi
49	NLNC-18	Viết chương trình cho các loại PLC khác nhau đạt yêu cầu kỹ thuật
50	NLNC-19	Lắp ráp, sửa chữa được các mạch điều khiển điện khí nén trong công nghiệp như dây truyền phân loại sản phẩm, hệ thống nâng hạ...
51	NLNC-20	Vận hành được mạch theo nguyên tắc, theo qui trình đã định
52	NLNC-21	Lập được kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp
53	NLNC-22	Lập trình điều khiển giám sát được các hệ thống điều khiển trong công nghiệp
54	NLNC-23	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
55	NLNC-24	Giao tiếp linh hoạt, phát triển tư duy, sáng tạo thích ứng môi trường làm việc đa văn hóa, hội nhập Quốc tế.
56	NLNC-25	Xây dựng kỷ luật bản thân, phát triển cá nhân, nuôi dưỡng khát vọng, kiên định tình yêu dành cho nghề nghiệp, gia đình, nơi làm việc; hiểu biết, tương tác, hỗ trợ và xây dựng tích cực cho cộng đồng.
57	NLNC-26	Sử dụng thích ứng các nền tảng, ứng dụng, phần mềm và thiết bị số trong đời sống, học tập và nghề nghiệp.

4. Khối lượng kiến thức tối thiểu của ngành/ngành

Khối lượng kiến thức tối thiểu của ngành/ngành Điện công nghiệp: 2070 giờ (tương đương 80 tín chỉ)