

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

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC
MÀ NGƯỜI HỌC PHẢI ĐẠT ĐƯỢC
SAU KHI TỐT NGHIỆP
(CHUẨN ĐẦU RA)**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 608/QĐ-CDCKNN-ĐT ngày 23/5/2023
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ khí nông nghiệp)*

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG CHẤT LƯỢNG CAO
NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP
MÃ NGÀNH/NGHỀ: 6520227

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC
MÀ NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG
NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP
MÃ NGÀNH/NGHỀ: 6520227**

1. Giới thiệu chung về ngành (nghề).

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.

Khối lượng kiến thức: 2915 giờ (tương đương 103 tín chỉ).

2. Yêu cầu chung của ngành/nghề.

Kiến thức cơ bản về chính trị, văn hoá, xã hội và pháp luật đáp ứng yêu cầu công việc nghề nghiệp và hoạt động xã hội thuộc lĩnh vực chuyên môn.

a) Chính trị, đạo đức:

- Trình bày được kiến thức cơ bản về Chủ nghĩa Mác - Lê nin. tư tưởng Hồ Chí Minh và Hiến pháp, Pháp luật nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam

- Giải thích được kiến thức cơ bản về đường lối phát triển kinh tế của Đảng, thành tựu và định hướng phát triển công nghiệp của địa phương, khu vực, vùng, miền

- Có phẩm chất đạo đức tốt, có thái độ hợp tác với đồng nghiệp, tôn trọng pháp luật và các quy định tại nơi làm việc, trung thực và có tính kỷ luật cao, tỵ mỹ, chính xác, sẵn sàng đảm nhiệm các công việc được tham gia

- Trung thành với sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc

- Thực hiện đầy đủ trách nhiệm, nghĩa vụ của người công dân. sống và làm việc theo Hiến pháp và Pháp luật

b) Thể chất, quốc phòng:

- Trình bày được các phương pháp rèn luyện thể chất, ý thức xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

- Trình bày được những kiến thức, thực hiện được kỹ năng cơ bản cần thiết trong chương trình Giáo dục quốc phòng - An ninh.

- Đủ sức khỏe để làm việc lâu dài trong điều kiện năng động của các doanh nghiệp.

- Rèn luyện ý thức tổ chức kỷ luật và tinh thần cảnh giác cách mạng, sẵn sàng thực hiện nghĩa vụ bảo vệ Tổ quốc.

+ Kiến thức thực tế và lý thuyết rộng trong phạm vi của ngành, nghề đào tạo.

- Trình bày được những tiêu chuẩn đảm bảo an toàn lao động, an toàn điện cho người và thiết bị

- 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.

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

- 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.

- Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện.

- 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.

- Trình bày được phương pháp tính toán các thông số, quấn dây hoàn thành máy biến áp công suất nhỏ theo đúng yêu cầu.

- Phân tích được sơ đồ nguyên lý hệ thống điện của các mạch mở máy trực tiếp, gián tiếp, mạch hãm, dừng...

- Phân tích được nguyên lý của các loại cảm biến. các mạch điện sử dụng cảm biến.

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

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

- Trình bày được nguyên tắc và phương pháp điều khiển tốc độ của hệ truyền động điện.

- Phân tích được cấu tạo, nguyên lý của một số thiết bị điện hình như soft stater, inverter, các bộ biến đổi.

- Trình bày được cấu tạo, ký hiệu, tính chất, ứng dụng các linh kiện thụ động.

- Trình bày được cấu tạo, ký hiệu, tính chất, ứng dụng các linh kiện bán dẫn, các cách mắc linh kiện trong mạch điện, cách xác định thông số kỹ thuật của linh kiện.

- 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.
- Mô tả được cách sử dụng các thiết bị đo, các thiết bị hàn điện.
- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử công suất.
- Trình bày được các qui trình trong bảo trì, thay thế các linh kiện điện tử công suất đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Trình bày được cấu trúc và nguyên lý hoạt động của hệ điều khiển lập trình PLC của các hãng khác nhau.
- Trình bày được cấu trúc và nguyên lý làm việc của các hệ thống điều khiển giám sát SCADA (Supervision Control And Data Acquisition) trong công nghiệp
- So sánh được ưu nhược điểm của bộ điều khiển PLC với các hệ thống.
- Mô tả được cấu trúc các phần chính của hệ thống điều khiển: ngôn ngữ, liên kết, định thời của các loại PLC khác nhau.
- Phân tích được nguyên lý, cấu tạo của hệ thống điều khiển điện khí nén.
- Trình bày được khái niệm, vai trò và phân loại mạng truyền thông công nghiệp
- Trình bày được nội dung cơ bản trong cơ sở kỹ thuật truyền thông: 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.
- Trình bày được các thành phần cơ bản của hệ thống mạng.
- Trình bày được các đặc điểm cấu trúc cơ bản của một số hệ thống bus tiêu biểu: Profibus, CAN, Modbus, Interbus, AS-i, Ethernet.
- Phân tích được các loại bản vẽ thiết kế, lắp đặt của các hệ thống điện.
- Trình bày được các nguồn năng lượng tái tạo.
- Trình bày được quy trình tự động hóa quá trình sản xuất.
- Trình bày được các đặc điểm cơ bản của hệ thống điện thông minh cho tòa nhà.
- Trình bày được ý nghĩa của việc tiết kiệm năng lượng điện và tác động tiêu cực đến môi trường trong việc sản xuất, khai thác và sử dụng năng lượng điện.
- Trình bày được các ưu điểm của năng lượng xanh, và ý nghĩa của việc sử dụng các dạng năng lượng tái tạo.
- + Kiến thức về công nghệ thông tin đáp ứng yêu cầu công việc.
 - Theo các nội dung của “Chuẩn kỹ năng sử dụng Công nghệ thông tin cơ bản” (Ban hành kèm theo Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT ngày 11/3/2014 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông).
- + Kiến thức thực tế về quản lý, nguyên tắc và phương pháp lập kế hoạch, tổ chức thực hiện và giám sát, đánh giá các quá trình thực hiện trong phạm vi của nghề.
- + Kỹ năng
 - Đào tạo, bồi dưỡng được về kiến thức, kỹ năng nghề cho thợ bậc thấp hơn.

- 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.
- Lắp đặt thành thạo các hệ thống để bảo vệ an toàn trong công nghiệp.
- 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.
- 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.
- Xác định và phân loại được các loại vật liệu điện, khí cụ điện, thiết bị điện cơ bản.
- Tính chọn được các loại vật liệu điện, khí cụ điện và thiết bị điện cơ bản.
- Tháo lắp được các loại vật liệu điện, khí cụ điện.
- Đo được các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện.
- Tính toán được các thông số kỹ thuật trong mạch điện một chiều, xoay chiều, xoay chiều ba pha ở trạng thái xác lập và quá độ.
- Vẽ và phân tích được sơ đồ dây quấn stato của động cơ KĐB một pha, ba pha.
- 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.
- 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.
- Lắp đặt được đường dây cung cấp điện cho một tòa nhà, phân xưởng phù hợp với yêu cầu và đạt tiêu chuẩn.
- Tính, chọn được động cơ điện phù hợp cho một hệ truyền động điện không điều chỉnh và có điều chỉnh.
- 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.
- 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.
- Kết nối thành thạo PLC với PC và với các thiết bị ngoại vi.
- Viết chương trình cho các loại PLC khác nhau đạt yêu cầu kỹ thuật.
- 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....

- 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.
- Thiết kế được các ứng dụng SCADA trong các hệ thống điều khiển công nghiệp.
- Lập trình điều khiển giám sát được các 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, sửa chữa được hệ thống năng lượng mặt trời, năng lượng gió.
- Khai thác sử dụng linh hoạt, sử dụng kết hợp hiệu quả nguồn năng lượng tái tạo
- Vận hành, bảo trì được hệ thống tự động quá trình sản xuất.
- Thiết kế, lắp đặt, sửa chữa, bảo trì và vận hành được hệ thống điện thông minh cho tòa nhà, căn hộ.

- Đề xuất giải pháp, cải tiến để thay thế các thiết bị điện thông thường bằng các thiết bị điện thông minh, tiết kiệm diện tích và điều khiển linh hoạt.

- Sử dụng được các phần mềm chuyên môn trong lĩnh vực ngành nghề.

+ Kỹ năng nhận thức và tư duy sáng tạo để xác định, phân tích và đánh giá thông tin trong phạm vi rộng. Kỹ năng truyền đạt hiệu quả các thông tin, ý tưởng, giải pháp tới người khác tại nơi làm việc.

Kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng xử lý tình huống, kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng xử lý thông tin, kỹ năng nhận thức, kỹ năng quan sát, kỹ năng đánh giá, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng ứng dụng thực tế, kỹ năng phân tích, kỹ năng lập kế hoạch.

+ Có năng lực tin học, ngoại ngữ đạt:

- Sử dụng được công nghệ thông tin cơ bản theo quy định (Ban hành kèm theo Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT ngày 11/3/2014 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông). khai thác, xử lý, ứng dụng công nghệ thông tin trong công việc chuyên môn của ngành.

- 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.

- Đọc hiểu được tài liệu hướng dẫn kỹ thuật bằng tiếng Anh

- Có thể giao tiếp cơ bản và làm việc trong môi trường lao động quốc tế.

3. Mức độ tự chủ và 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 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.

- Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm, giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong điều kiện làm việc thay đổi.

- Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định. chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.

- Đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

- Yêu nghề, có ý thức cộng đồng, tinh thần trách nhiệm tốt, thái độ ứng xử, giải quyết vấn đề nghiệp vụ hợp lý, cẩn thận, tỉ mỉ trong công việc.

- Tinh thần hợp tác nhóm tốt, chủ động thực hiện công việc được giao và có tác phong công nghiệp.

- Chấp hành nghiêm quy định về bảo hộ lao động, an toàn lao động và phòng cháy chữa cháy.

- Xác định được vai trò và trách nhiệm xã hội trong việc ngừa, xử lý ô nhiễm và bảo vệ môi trường.

- Chủ động đề xuất phát triển, cải tiến công nghệ, phát huy ứng dụng công nghệ chuyển đổi số hiệu quả trong ứng dụng cũng như quản lý trong các công việc thuộc chuyên môn ngành nghề.

- Chủ động, sáng tạo, linh hoạt trong ứng dụng triển khai hiệu quả các dạng năng lượng xanh, các giải pháp tiết kiệm và hiệu quả sử dụng năng lượng điện.

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 điện công trình.

- Vận hành, bảo trì hệ thống điện công trình.

- Lắp đặt và vận hành hệ thống cung cấp điện.

- Bảo trì hệ thống cung cấp điện.

- Lắp đặt tủ điện.

- Sửa chữa, bảo dưỡng, vận hành máy điện.

- Lắp đặt hệ thống tự động hóa.

- Vận hành, bảo trì hệ thống tự động hóa.

- Lắp đặt hệ thống điện năng lượng tái tạo.
- Vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống điện năng lượng tái tạo.
- Lắp đặt mạch máy công cụ.
- Sửa chữa, bảo dưỡng mạch máy công cụ.
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm (KCS).
- Thiết kế, lắp đặt hệ thống điện thông minh.
- Quản lý tổ đội thiết kế, thi công, vận hành và chuyển giao công nghệ.
- Quản lý hệ thống điện trong các nhà máy, xí nghiệp, tòa nhà...
- Kinh doanh thiết bị điện, quản lý kho vật tư thiết bị điện, hướng dẫn kỹ thuật và tư vấn khách hàng.

5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ.

- Khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học phải đạt được sau khi tốt nghiệp ngành, nghề Điện công nghiệp, trình độ cao đẳng có thể tiếp tục phát triển ở các trình độ cao hơn.
- Người học sau tốt nghiệp có năng lực tự học, tự cập nhật những tiến bộ khoa học công nghệ trong phạm vi ngành, nghề để nâng cao trình độ hoặc học liên thông lên trình độ cao hơn trong cùng ngành, nghề hoặc trong nhóm ngành, nghề hoặc trong cùng lĩnh vực đào tạo./.
- Có khả năng tự học hỏi và nghiên cứu, tìm hiểu trong môi trường làm việc, tiếp thu nhanh các công nghệ mới, chuyển giao công nghệ thuộc lĩnh vực nghề Điện để nâng cao trình độ kiến thức chuyên môn, 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.

6. Tổng hợp các năng lực của ngành, nghề.

TT	Mã năng lực	Tên năng lực
I	Năng lực cơ bản (chung)	
1	NL01	Rèn luyện sức khỏe
2	NL02	Khả năng hiểu biết chính trị, pháp luật, quốc phòng, an ninh
3	NL03	Sử dụng ngoại ngữ cơ bản
4	NL04	Sử dụng tin học cơ bản
5	NL05	Làm việc nhóm
6	NL06	Bảo vệ môi trường, sử dụng năng lượng và tài nguyên hiệu quả
7	NL07	Sơ cứu người bị nạn
II	Năng lực cốt lõi (chuyên môn)	
1	NL8	Thiết kế, đọc bản vẽ
2	NL9	Chuẩn bị điều kiện làm việc

3	NL10	Sử dụng dụng thiết bị, dụng cụ
4	NL11	Áp dụng các quy định về an toàn lao động và vệ sinh lao động
5	NL12	Kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng điện hệ thống điện căn hộ, nhà xưởng.
6	NL13	Kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng tủ điện điện điều khiển máy móc, dây truyền sản xuất.
7	NL14	Sửa chữa, bảo dưỡng, vận hành máy điện
8	NK15	Kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống năng lượng điện tái tạo
9	NL16	Kỹ thuật lập trình
10	NL17	Tổ chức, giám sát thực hiện thi công.
III	Năng lực nâng cao	
1	NL18	Lập kế hoạch, báo cáo tiến độ, chất lượng công việc
2	NL19	Sử dụng ngoại ngữ thành thạo
3	NL20	Lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống truyền thông trong công nghiệp
4	NL21	Lập trình nâng cao
5	NL22	Thiết kế, lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống điện thông minh
6	NL23	Lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống tự động hóa sản xuất linh hoạt
7	NL24	Kiểm tra, hiệu chỉnh, cải tiến hệ thống

7. Khối lượng kiến thức và thời gian học tập.

- Số lượng môn học, mô đun: 34
- Khối lượng kiến thức toàn khóa học: 103 tín chỉ
- Khối lượng các môn học chung/đại cương: 435 giờ
- Khối lượng các môn học, mô đun chuyên môn bắt buộc: 2480 giờ
- Khối lượng lý thuyết: 608 giờ; Thực hành: 1799 giờ; Kiểm tra: 73 giờ