

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**  
**TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG**  
**ÁP DỤNG TỪ KHÓA: 16 -18**

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Kèm theo Quyết định số: 305/QĐ-CĐCĐ ngày 07 tháng 6 năm 2021  
của Hiệu trưởng trường CĐCĐ Hậu Giang)

**Tên ngành: Điện công nghiệp**

**Mã nghề: 6520227**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**Hình thức đào tạo: Chính quy**

**Đối tượng tuyển sinh: Tốt nghiệp THPT hoặc tương đương trở lên**

**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 nghề kiến thức chuyên môn và năng lực thực hành các công việc của nghề 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 khả năng tự học để nâng cao năng lực chuyên môn, kèm cặp, hướng dẫn các bậc thợ thấp hơn, 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.

### **1.2. Mục tiêu cụ thể:**

*Sau khi học xong chương trình người học có khả năng:*

#### *a) Kiến thức:*

- 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; các khái niệm, định luật, định lý cơ bản trong mạch điện một chiều, xoay chiều một pha, xoay chiều ba pha;
- Phân tích được các ký hiệu quy ước trên bản vẽ 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; các khái niệm về các tiêu chuẩn ISO 9001:2015;
- Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện;

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

- 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...;

- Phân tích được nguyên lý của các loại cảm biến; các mạch điện 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, 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;

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử công suất, 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; so sánh được ưu nhược điểm của bộ điều khiển PLC với các hệ thống;

- 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;

- 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, 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;

- Nhận dạng cấu tạo nguyên lý hoạt động của các thiết bị lạnh thông dụng như máy lạnh, tủ lạnh;

- Trình bày được khái niệm về năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh khối, năng lượng biogas, năng lượng từ biển,...

- 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.

*b) 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;

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

- 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;

- Phân loại, tính chọn được các loại vật liệu điện, khí cụ điện và thiết bị điện cơ bản;

- 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 một pha, 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 không đồng bộ 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;

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

- Tháo lắp và sửa chữa được các khí cụ điện đúng theo thông số của nhà sản xuất;

- Xác định và sửa chữa được các hư hỏng của thiết bị điện gia dụng theo tiêu chuẩn nhà sản xuất;

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

- Xây dựng và kiểm soát được hệ thống quy trình ISO trong công xưởng hoặc nhà máy;

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

- 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;

- 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 những hư hỏng thông thường của các loại máy lạnh, tủ lạnh dân dụng.
    - Phân tích được hệ thống sử dụng năng lượng mặt trời, mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh khối, năng lượng biogas, năng lượng từ biển,..
  - 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 theo quy định; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành.
- c) 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 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.

1.3. 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);
- Kinh doanh thiết bị điện.

## **2. Khối lượng kiến thức và thời gian khóa học**

- Số lượng môn học, mô đun: 31
- Khối lượng kiến thức, kỹ năng toàn khóa học: 96 tín chỉ (2.250 giờ)
- Khối lượng các môn học chung/đại cương: 435 giờ
- Khối lượng các môn học, mô đun chuyên môn: 1.815 giờ
- Khối lượng lý thuyết: 706 giờ; Thực hành, thực tập: 1.456 giờ; Kiểm tra: 88 giờ.

## **3. Nội dung chương trình:**

Mã MH, MĐ	Tên môn học, mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Thi/ Kiểm tra
<b>I</b>	<b>Các môn học chung</b>	<b>20</b>	<b>435</b>	<b>157</b>	<b>255</b>	<b>23</b>
DCT2417	Giáo dục chính trị	4	75	41	29	5
DCT2218	Pháp luật	2	30	18	10	2
DCT2219	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
DCT2320	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	3	75	36	35	4
DCT2321	Tin học	3	75	15	58	2
DCT2305	Tiếng Anh 1	3	60	21	36	3
DCT2306	Tiếng Anh 2	3	60	21	36	3
<b>II</b>	<b>Các môn học, mô đun chuyên môn ngành, nghề</b>	<b>76</b>	<b>1.815</b>	<b>549</b>	<b>1.201</b>	<b>65</b>
<b>II.1</b>	<b>Môn học, mô đun cơ sở</b>	<b>14</b>	<b>270</b>	<b>144</b>	<b>112</b>	<b>14</b>
CS14T201	An toàn điện- vật liệu điện	2	30	28	0	2
CS14T202	Toán ứng dụng	2	30	28	0	2
CS14T203	Vật lý đại cương	2	30	28	0	2
CS14T204	Khí cụ điện	2	45	15	28	2
CS14T205	Mạch điện	2	45	15	28	2
CS14T206	Vẽ điện	2	45	15	28	2
CS14T207	Điện tử cơ bản	2	45	15	28	2
<b>II.2</b>	<b>Môn học, mô đun chuyên môn</b>	<b>56</b>	<b>1.395</b>	<b>375</b>	<b>975</b>	<b>45</b>
CN14T301	Đo lường điện	3	60	30	28	2
CN14T302	Thiết bị điện gia dụng	3	75	15	57	3
CN14T203	Điều khiển điện khí nén	3	75	15	56	4

Mã MH, MĐ	Tên môn học, mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Thi/ Kiểm tra
CN14T604	Máy điện	6	150	30	115	5
CN14T305	Kỹ thuật cảm biến	3	60	30	28	2
CN14T306	Cung cấp điện	3	60	30	28	2
CN14T303	Trang bị điện 1	5	120	30	86	4
CN14T408	Trang bị điện 2	4	90	30	57	3
CN14T201	Truyền động điện	2	45	15	28	2
CN14T310	Điện tử công suất	3	60	30	27	3
CN14T411	PLC cơ bản	4	90	30	56	4
CN14T312	Mạng truyền thông và SCADA trong công nghiệp	3	60	30	27	3
CN14T513	Kỹ thuật lạnh	5	120	30	85	5
CN14T314	Năng lượng tái tạo	3	60	30	27	3
TN14T601	Thực tập tốt nghiệp	6	270	0	270	0
<b>II.3</b>	<b>Môn học, mô đun tự chọn (2/4)</b>	<b>6</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>114</b>	<b>6</b>
TC14T301	PLC nâng cao	3	75	15	57	3
TC14T302	Kỹ thuật lắp đặt điện	3	75	15	57	3
TC14T303	Quản lý và tiết kiệm năng lượng điện	3	75	15	57	3
TC14T304	Kỹ thuật số	3	75	15	57	3
<b>Tổng cộng</b>		<b>96</b>	<b>2.250</b>	<b>706</b>	<b>1.456</b>	<b>88</b>



**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO  
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG  
ÁP DỤNG CHO KHÓA: 19**

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Kèm theo Quyết định số: 535 /QĐ-CĐCĐ ngày 26 tháng 9 năm 2024  
của Hiệu trưởng trường CĐCĐ Hậu Giang)

**Ngành: Điện công nghiệp**

**Mã ngành: 6520227**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**Đối tượng tuyển sinh: Tốt nghiệp THPT hoặc tương đương trở lên**

**Thời gian khóa học: 2,5 năm**

## 1. Giới thiệu chương trình/ mô tả ngành, nghề đào tạo

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. Mục tiêu đào tạo:

### 2.1. 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 nghề kiến thức chuyên môn và năng lực thực hành các công việc của nghề 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 khả năng tự học để nâng cao năng lực chuyên môn, kèm cặp, hướng dẫn các bậc thợ thấp hơn, 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.

## 2.2. Mục tiêu cụ thể:

*Sau khi học xong chương trình người học có khả năng:*

### *a) Kiến thức:*

- 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; các khái niệm, định luật, định lý cơ bản trong mạch điện một chiều, xoay chiều một pha, xoay chiều ba pha;
- Phân tích được các ký hiệu quy ước trên bản vẽ 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; các khái niệm về các tiêu chuẩn ISO 9001:2015;
- Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện;
- Trình bày được phương pháp tính toán các thông số quán dây máy biến áp công suất nhỏ theo đúng yêu cầu;
- 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...;
- Phân tích được nguyên lý của các loại cảm biến; các mạch điện 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, 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;

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử công suất, 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; so sánh được ưu nhược điểm của bộ điều khiển PLC với các hệ thống;

- 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;

- 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, 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;

- Nhận dạng cấu tạo nguyên lý hoạt động của các thiết bị lạnh thông dụng như máy lạnh, tủ lạnh; phân tích được công nghệ mono và công nghệ inverter;

- Trình bày được khái niệm về năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh khối, năng lượng biogas, năng lượng từ biển,..

- Phân tích được các loại bản vẽ thiết kế, lắp đặt hệ thống điện nhà thông minh.

- Trình bày được khái niệm, phương pháp lập trình vi điều khiển Arduino;

*b) 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;

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

- 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;

- Phân loại, tính chọn được các loại vật liệu điện, khí cụ điện và thiết bị điện cơ bản;

- 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 một pha, 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 không đồng bộ 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;
- Lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa được máy điện theo yêu cầu;
- Tháo lắp và sửa chữa được các khí cụ điện đúng theo thông số của nhà sản xuất;
- Xác định và sửa chữa được các hư hỏng của thiết bị điện gia dụng theo tiêu chuẩn nhà sản xuất;
- Lắp đặt được hệ thống chiếu sáng cho hộ gia đình theo bản vẽ thiết kế;
- Xây dựng và kiểm soát được hệ thống quy trình ISO trong công xưởng hoặc nhà máy;
- Lắp đặt, sửa chữa được các mạch mở máy, dừng máy cho động cơ 3 pha, 1 pha, động cơ một chiều, các mạch bảo vệ và tín hiệu;
- 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: cảm biến tiệm cận, cảm biến lưu lượng chất lỏng, cảm biến trọng lượng,...
- 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 những hư hỏng thông thường của các loại máy lạnh, tủ lạnh dân dụng thường (mono) và công nghệ inverter.
- Phân tích được hệ thống sử dụng năng lượng mặt trời, mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh khối, năng lượng biogas, năng lượng từ biển;
- Lập trình, mô phỏng và điều khiển các thiết bị điện tử cơ bản: Led, ADC-DAC, PWM, truyền dữ liệu các giao thức SPI, I2C, Bluetooth, UART;
- Lắp đặt, sửa chữa được các mạch điện trong hệ thống điện nhà thông minh: đèn chiếu sáng, điều khiển rèm cửa;

*c) 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 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. 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);
- Kinh doanh thiết bị điện.
- Các công ty chuyên về phát triển phần mềm, phần cứng, và các sản phẩm công nghệ thường cần những người có kỹ năng lập trình Arduino.

#### 4. Khối lượng kiến thức và thời gian khóa học

- Khối lượng kiến thức toàn khóa học: 2.250 /96 (giờ/tín chỉ)
- Số lượng môn học, mô đun: 33
- Khối lượng học tập các môn học chung: 435/19 (giờ/tín chỉ)
- Khối lượng học tập các môn học, mô đun chuyên môn: 1.815/77 (giờ/tín chỉ)
- Khối lượng lý thuyết: 759 (giờ); Thực hành, thực tập: 1.491 (giờ)

#### 5. Tổng hợp các năng lực của ngành, nghề

TT	Mã năng lực	Tên năng lực
<b>I</b>	<b>Năng lực cơ bản (Năng lực chung)</b>	
1	NLCB-01	Giao tiếp được tiếng Anh ở cấp độ cơ bản
2	NLCB-02	Áp dụng kiến thức cơ bản về công nghệ thông tin trong công việc
3	NLCB-03	Trình bày được các tiêu chuẩn an toàn điện cho người và thiết bị.
4	NLCB-04	Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và ứng dụng của các thiết bị điện và khí cụ điện.
5	NLCB-05	Hiểu và áp dụng các phương pháp đo các thông số và đại lượng cơ bản của mạch điện.
6	NLCB-06	Phân tích và hiểu các ký hiệu quy ước trên bản vẽ điện.
7	NLCB-07	Vận dụng các tiêu chuẩn kỹ thuật của vật liệu điện theo tiêu chuẩn Việt Nam và IEC.
8	NLCB-08	Mô tả được cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy điện.

<b>TT</b>	<b>Mã năng lực</b>	<b>Tên năng lực</b>
9	NLCB-09	Trình bày nguyên lý của hệ thống cung cấp và truyền tải điện.
10	NLCB-10	Trình bày được phương pháp điều khiển tốc độ của hệ truyền động điện.
11	NLCB-11	Hiểu được cấu trúc và nguyên lý hoạt động của các hệ thống điều khiển lập trình PLC và hệ thống điều khiển giám sát SCADA.
12	NLCB-12	Trình bày khái niệm về các loại năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời, gió, sinh khối, và biogas.
13	NLCB-13	Phân tích và lắp đặt các hệ thống điện trong nhà thông minh.
<b>II</b>	<b>Năng lực cốt lõi (Năng lực chuyên môn)</b>	
1	NLCL-01	Hiểu và phân tích được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các thiết bị điện, khí cụ điện, máy điện, và hệ thống cung cấp điện trong công nghiệp.
2	NLCL-02	Thực hiện các phương pháp điều khiển tốc độ, dòng điện, và các thành phần khác của hệ truyền động điện.
3	NLCL-03	Lắp đặt, vận hành, bảo trì và sửa chữa các hệ thống điện công nghiệp và dân dụng theo tiêu chuẩn kỹ thuật.
4	NLCL-04	Đo lường các thông số và đại lượng điện, từ đó đánh giá tình trạng hoạt động của hệ thống.
5	NLCL-05	Ứng dụng được các hệ thống điều khiển tự động sử dụng PLC, thiết bị điều khiển công nghiệp để tối ưu hóa quá trình sản xuất.
6	NLCL-06	Cài đặt và vận hành các hệ thống giám sát và điều khiển tự động SCADA, các mạng truyền thông công nghiệp như Profibus, Modbus, Ethernet.
7	NLCL-07	Lắp ráp và sửa chữa các mạch điện tử công suất, sử dụng các linh kiện bán dẫn và thiết bị biến đổi điện năng.
8	NLCL-08	Phân tích tín hiệu, cấu trúc mạch điều khiển và vận hành các thiết bị điện tử công suất như soft starter và inverter.
<b>III</b>	<b>Năng lực nâng cao</b>	
1	NLNC-01	Thiết kế các hệ thống điện phức tạp, tối ưu hóa về mặt kinh tế và kỹ thuật cho các tòa nhà, nhà máy, phân xưởng công nghiệp.
2	NLNC-02	Hiểu và ứng dụng thành thạo các công nghệ tiên tiến trong hệ thống điều khiển tự động hóa, điện tử công suất và các hệ thống truyền tải điện.



TT	Mã năng lực	Tên năng lực
3	NLNC-03	Thiết lập và vận hành các hệ thống điều khiển và giám sát từ xa (SCADA), điều khiển PLC phức tạp cho các hệ thống sản xuất công nghiệp.
4	NLNC-04	Quản lý năng lượng tái tạo và hệ thống điện thông minh
5	NLNC-05	Nghiên cứu, phát triển các giải pháp kỹ thuật tiên tiến, cải tiến các quy trình công nghệ trong lĩnh vực điện công nghiệp.
6	NLNC-06	Sáng tạo trong việc phát triển các giải pháp, cải tiến các hệ thống điều khiển và sản xuất điện công nghiệp.
7	NLNC-07	Lập kế hoạch, tổ chức, và giám sát các dự án từ giai đoạn thiết kế, lắp đặt đến vận hành và bảo trì, đảm bảo các dự án hoạt động hiệu quả và đúng tiến độ.

### 6. Nội dung chương trình:

Mã MH, MD	Tên môn học, mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/ thực tập/ thí nghiệm/ thảo luận	Thi/ Kiểm tra
<b>I</b>	<b>Các môn học chung</b>	<b>19</b>	<b>435</b>	<b>157</b>	<b>255</b>	<b>23</b>
DCT2422	Giáo dục chính trị	5	75	41	29	5
DCT2218	Pháp luật	2	30	18	10	2
DCT2219	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
DCT2320	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	3	75	36	35	4
DCT2321	Tin học	3	75	15	58	2
DCT2223	Tiếng Anh 1	2	60	21	36	3
DCT2224	Tiếng Anh 2	2	60	21	36	3
<b>II</b>	<b>Các môn học, mô đun chuyên môn</b>	<b>77</b>	<b>1815</b>	<b>579</b>	<b>1167</b>	<b>69</b>
<b>II.1</b>	<b>Môn học, mô đun cơ sở</b>	<b>14</b>	<b>270</b>	<b>144</b>	<b>112</b>	<b>14</b>
CS14T201	An toàn điện- vật liệu điện	2	30	28	0	2
CS14T202	Toán ứng dụng	2	30	28	0	2

Mã MH, MĐ	Tên môn học, mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/ thực tập/ thí nghiệm/ thảo luận	Thi/ Kiểm tra
CS14T203	Vật lý đại cương	2	30	28	0	2
CS14T204	Khí cụ điện	2	45	15	28	2
CS14T205	Mạch điện	2	45	15	28	2
CS14T206	Vẽ điện	2	45	15	28	2
CS14T207	Điện tử cơ bản	2	45	15	28	2
<b>II.2</b>	<b>Môn học, mô đun chuyên môn</b>	<b>57</b>	<b>1.395</b>	<b>405</b>	<b>941</b>	<b>49</b>
CN14T301	Đo lường điện	3	60	30	28	2
CN14T302	Thiết bị điện gia dụng	3	75	15	57	3
CN14T203	Điều khiển điện khí nén	3	75	15	56	4
CN14T515	Máy điện	5	120	30	84	6
CN14T305	Kỹ thuật cảm biến	3	60	30	28	2
CN14T306	Cung cấp điện	3	60	30	28	2
CN14T416	Trang bị điện 1	4	90	30	57	3
CN14T317	Trang bị điện 2	3	75	15	57	3
CN14T201	Truyền động điện	2	45	15	28	2
CN14T310	Điện tử công suất	3	60	30	27	3
CN14T311	PLC cơ bản	3	75	15	56	4
CN14T312	Mạng truyền thông và SCADA trong công nghiệp	3	60	30	27	3
CN14T413	Kỹ thuật lạnh	4	90	30	57	3
CN14T314	Năng lượng tái tạo	3	60	30	27	3
CN14T318	Lắp đặt hệ thống điện nhà thông minh	3	60	30	27	3
CN14T319	Lập trình điều khiển Arduino	3	60	30	27	3
TN04T601	Thực tập tốt nghiệp	6	270	0	270	0

Mã MH, MĐ	Tên môn học, mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/ thực tập/ thí nghiệm/ thảo luận	Thi/ Kiểm tra
<b><i>II.3</i></b>	<b><i>Môn học, mô đun tự chọn, nâng cao (2/4)</i></b>	<b><i>6</i></b>	<b><i>150</i></b>	<b><i>30</i></b>	<b><i>114</i></b>	<b><i>6</i></b>
TC14T301	PLC nâng cao	3	75	15	57	3
TC14T302	Kỹ thuật lắp đặt điện	3	75	15	57	3
TC14T303	Quản lý và tiết kiệm năng lượng điện	3	75	15	57	3
TC14T304	Kỹ thuật số	3	75	15	57	3
<b>Tổng cộng</b>		<b>96</b>	<b>2.250</b>	<b>736</b>	<b>1.422</b>	<b>92</b>