

PHỤ LỤC

QUY ĐỊNH

KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TỐI THIỂU, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC NGƯỜI

HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

NGÀNH / NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP CLC

MÃ NGÀNH / NGHỀ: 6520227

Ngày ban hành: 11/12/2023

Ngày cập nhật, bổ sung: 28/4/2026

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

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

(Ban hành kèm theo Quyết định số 983/QĐ-CĐCNN ngày 28 tháng 4 năm 2026 của Hiệu trưởng trường Cao đẳng kỹ thuật Công Nông nghiệp Quảng Trị)

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

2. Yêu cầu chung của ngành/ngành

a) Kiến thức chuyên môn

- Trình bày được các tiêu chuẩn an toàn lao động, an toàn điện, quy định kỹ thuật trong lắp đặt, vận hành và bảo trì hệ thống điện công nghiệp.

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, tính chất và ứng dụng của thiết bị điện, khí cụ điện, vật liệu điện theo TCVN, IEC.

- Trình bày được các khái niệm, định luật, định lý mạch điện một chiều, xoay chiều 1 pha, 3 pha; phương pháp đo và tính toán các đại lượng điện cơ bản.

- Ký hiệu, quy ước và phân loại bản vẽ điện; phân tích sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt hệ thống điện công nghiệp.

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý máy điện, máy biến áp công suất nhỏ; phương pháp tính toán và quấn dây cơ bản.

- Trình bày được nguyên lý hệ truyền động điện, phương pháp điều khiển tốc độ; cấu tạo và nguyên lý hoạt động của biến tần, soft starter, bộ biến đổi.

- Trình bày được nguyên lý hoạt động và ứng dụng của cảm biến, mạch cảm biến, linh kiện điện tử và linh kiện điện tử công suất.

- Trình bày được cấu trúc và nguyên lý làm việc của PLC, so sánh PLC với các hệ điều khiển khác; khái niệm và ứng dụng SCADA trong công nghiệp.

- Trình bày được hệ thống cung cấp – truyền tải điện, nối đất, chống sét trong công trình công nghiệp.

- Mạng truyền thông công nghiệp: khái niệm, cấu trúc, các bus thông dụng (Modbus, Profibus, CAN, Ethernet...).

- Trình bày được kiến thức cơ bản về ISO 9001:2015, chính trị, pháp luật, quốc phòng – an ninh theo quy định.

- Trình bày được nguyên lý tiết kiệm năng lượng, sử dụng điện hiệu quả trong nhà máy.

b) Kỹ năng nghề nghiệp

- Đọc, vẽ và phân tích bản vẽ điện, sơ đồ điều khiển, sơ đồ lắp đặt điện công nghiệp.

- Lựa chọn, lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị điện, khí cụ điện, máy điện theo tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Đo, kiểm tra, tính toán các thông số mạch điện một chiều, xoay chiều 1 pha – 3 pha.

- Quấn và sửa chữa cơ bản động cơ điện, máy biến áp công suất nhỏ theo số liệu cho trước.

- Lắp đặt hệ thống điện cho nhà xưởng, phân xưởng: chiếu sáng, động lực, nối đất, chống sét.

- Lắp ráp, vận hành, sửa chữa các mạch điều khiển động cơ, mạch bảo vệ, mạch tín hiệu.

- Lắp đặt, cài đặt, thay thế cảm biến; vận hành các mạch điều khiển điện – khí nén.

- Sử dụng thành thạo thiết bị đo, hàn – tháo lắp mạch điện tử; kiểm tra linh kiện điện tử công suất.

- Kết nối, lập trình và vận hành PLC; kết nối PLC với PC và thiết bị ngoại vi.

- Thiết kế và vận hành ứng dụng SCADA cơ bản cho hệ thống điều khiển công nghiệp.

- Chẩn đoán sự cố hệ thống điện – điều khiển ở mức thiết bị và mô-đun.

- Tham gia cải tiến kỹ thuật, tối ưu vận hành hệ thống điện công nghiệp đơn giản.

- 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.

c) Năng lực ngoại ngữ, tin học:

* Chuẩn đầu ra về Ngoại ngữ (Tiếng Anh)

Sinh viên tốt nghiệp chương trình chất lượng cao phải đạt năng lực ngoại ngữ Bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (hoặc tương đương trình độ B1 theo Khung tham chiếu chung Châu Âu)

- Đọc hiểu được tài liệu kỹ thuật chuyên ngành Điện công nghiệp (catalog thiết bị, sơ đồ, hướng dẫn vận hành).

- Sử dụng được tiếng Anh cơ bản trong giao tiếp kỹ thuật và môi trường làm việc (trao đổi, viết báo cáo ngắn, email công việc).

* Chuẩn đầu ra về Tin học

Sinh viên tốt nghiệp phải đạt năng lực tương đương Chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT nâng cao quy định tại Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT.

- Sử dụng được các phần mềm chuyên ngành điện (vẽ sơ đồ điện, thiết kế mạch, lập trình PLC cơ bản và nâng cao như Auto CAD, LOGO!, TIA Portal...).

- Ứng dụng CNTT trong tính toán, mô phỏng, thiết kế và lập kế hoạch bảo trì hệ thống điện.

- Khai thác tài liệu kỹ thuật, tra cứu dữ liệu thiết bị và ứng dụng công nghệ số trong giám sát, điều khiển hệ thống điện.

d) 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.

đ) Vị trí việc làm sau 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;
- Sửa chữa, bảo dưỡng, vận hành máy điện;
- Lắp đặt 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);
- Kỹ thuật viên điện công nghiệp (lắp đặt, vận hành, bảo trì hệ thống điện);
- Kỹ thuật viên hệ thống tự động hóa (PLC, điều khiển);
- Kỹ thuật viên lắp ráp, đấu nối và bảo trì tủ điện;
- Kỹ thuật viên vận hành, bảo trì hệ thống điện năng lượng tái tạo;
- Nhân viên kỹ thuật – dịch vụ hoặc kinh doanh thiết bị điện.

3. Các năng lực của ngành/ngề

TT	Mã năng lực	Tên năng lực	Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ)
I	Năng lực cơ bản (chung)		
1	NLCB-01	Vận dụng các kiến thức cơ bản về chính trị	(75,5)
2	NLCB-02	Vận dụng các kiến thức giáo dục thể chất	(60,2)
3	NLCB-03	Sử dụng tiếng Anh ở cấp độ cơ bản	(120,4)
4	NLCB-04	Sử dụng Tin học cơ bản	(75,3)
5	NLCB-05	Vận dụng kiến thức pháp luật trong hành vi ứng xử	(30,2)
6	NLCB-06	Vận dụng kiến thức Giáo dục Quốc phòng an ninh	(75,3)
II	Năng lực cốt lõi (chuyên môn)		
7	NLCL-01	Kiến thức và kỹ năng liên quan đến cách thức giữ gìn sức khỏe và an toàn trong môi trường làm việc.	(30,2)
8	NLCL-02	Phân tích, tính toán các mạch điện để đảm bảo hiểu biết về các loại	(60,3)

		mạch điện	
9	NLCL-03	Vẽ và đọc các bản vẽ kỹ thuật để có thể áp dụng và thực hiện đúng các yêu cầu trong bản vẽ.	(30,2)
10	NLCL-04	Thiết kế và vẽ các bản vẽ kỹ thuật 2D và 3D	(30,2)
11	NLCL-05	Sử dụng đúng thuật ngữ chuyên ngành và hiểu nội dung kỹ thuật cơ bản bằng tiếng Anh.	(60,3)
12	NLCL-06	Kỹ năng đo đạc và gia công thủ công để tạo ra các chi tiết chính xác theo đúng bản vẽ và tiêu chuẩn kỹ thuật	(45,2)
13	NLCL-07	Kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý khí cụ điện trong các ngành công nghiệp và điện lực.	(45,3)
14	NLCL-08	Kiến thức cơ bản về các linh kiện điện tử, biết cách vận hành và sửa chữa các thiết bị điện tử cơ bản	(45,3)
15	NLCL-09	Kiến thức cơ bản các dạng năng lượng tái tạo, vận dụng mô hình và sơ đồ đơn giản trong thực tiễn	(30,2)
16	NLCL-10	Sử dụng được các thiết bị đo điện cơ bản để đo lường và kiểm tra, đánh giá trạng thái mạch điện.	(45,2)
17	NLCL-11	Kiến thức về các thiết bị điện tử, vi xử lý, mạch in và các phần mềm được sử dụng trong kỹ thuật số.	(60,3)
18	NLCL-12	Kiến thức về các loại cảm biến, chọn và áp dụng cảm biến phù hợp cho các ứng dụng cụ thể	(45,2)
III	Năng lực nâng cao		
19	NLNC-1	Phân tích, thiết kế, lắp đặt và vận hành hệ thống điện khí nén.	(75,3)
20	NLNC-2	Phân tích các nguyên lý cơ bản của máy điện 1 và cách vận hành, giải quyết các vấn đề liên quan đến máy điện, bảo trì và sửa chữa các sự cố	(120,5)

		phát sinh.	
21	NLNC-3	Xác định đúng sơ đồ quán, tính số vòng – bước dây, và thực hiện quán, đấu nối chính xác đảm bảo máy hoạt động ổn định, an toàn.	(60,3)
22	NLNC-4	Phân tích được các công thức và tính toán về điện, dòng điện, điện áp, công suất, tổn thất điện...	(60,3)
23	NLNC-5	Lắp đặt các thiết bị và hệ thống điện trong sản xuất cơ bản	(120,5)
24	NLNC-6	Lắp đặt các thiết bị và hệ thống điện trong sản xuất nâng cao	(60,3)
25	NLNC-7	Sử dụng các phần mềm lập trình PLC phổ biến như Siemens, Mitsubishi, Omron... để tạo ra các chương trình hoạt động hiệu quả cơ bản	(90,4)
26	NLNC-8	Kiến thức về nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện tử công suất như máy biến áp, máy biến tần, điều khiển thông qua vi điều khiển, biến áp tự ngẫu,...	(60,3)
27	NLNC-9	Sử dụng các phần mềm lập trình PLC phổ biến như Siemens, Mitsubishi, Omron... để tạo ra các chương trình hoạt động hiệu quả nâng cao	(75,4)
28	NLNC-10	Lập trình, cấu hình và vận hành các bộ điều khiển quy mô nhỏ, phân tích tín hiệu vào/ra để xây dựng mô hình điều khiển đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.	(45,2)
29	NLNC-11	Khả năng đọc hiểu bản vẽ, lựa chọn thiết bị phù hợp, thi công lắp đặt đúng kỹ thuật, đo kiểm và xử lý sự cố cơ bản, đồng thời tuân thủ nghiêm ngặt các quy định an toàn điện.	(45,2)

30	NLNC-12	Áp dụng kiến thức lý thuyết, thực hành tham gia vào thực tế sản xuất	(90,2)
31	NLNC-13	Thực hiện đúng nội quy và an toàn điện tại doanh nghiệp. Quan sát và hỗ trợ các công việc vận hành, lắp đặt, bảo trì thiết bị điện.	(90,2)
32	NLNC-14	Thực hiện độc lập các nhiệm vụ lắp đặt, đấu nối, kiểm tra và bảo trì hệ thống điện – tủ điều khiển theo quy trình an toàn.	(135,3)
33	NLNC-15	Thực hành tham gia vào thực tế sản xuất	(315,7)
III	Năng lực nâng cao, tự chọn		
34	NLNC-01	Sử dụng thành thạo các công cụ số phục vụ học tập và công việc; khai thác dữ liệu, thông tin trực tuyến một cách an toàn và hiệu quả.	(75,3)
35	NLNC-02	Xác định cơ hội kinh doanh, phân tích giá trị sản phẩm/dịch vụ và lập mô hình kinh doanh khả thi.	(45,2)
36	NLNC-03	Lắp đặt, vận hành và kiểm tra hệ thống lạnh dân dụng/điều hòa theo đúng quy trình kỹ thuật.	(45,2)
37	NLNC-04	Nguyên lý hoạt động robot công nghiệp, đọc và vận dụng được sơ đồ – chương trình điều khiển cơ bản	(45,2)

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

- Khối lượng kiến thức, kỹ năng toàn khóa học: **2535/104** (giờ/ tín chỉ)
- Khối lượng các môn học chung: 435/19 (giờ/tín chỉ)
- Khối lượng các môn học, mô đun chuyên môn: **2100/85** (giờ/ tín chỉ)
- Khối lượng lý thuyết: **804** giờ; Thực hành, thực tập, thí nghiệm: **1638** giờ; Kiểm tra: **93** giờ

vững về những chủ đề quen thuộc như giới thiệu bản thân và người khác, các hoạt động hàng ngày, sở thích, địa điểm, thực phẩm và đồ uống, các sự kiện đặc biệt, kỳ nghỉ, các kế hoạch trong tương lai, ngoại hình và tính cách, sự phát triển của công nghệ và thói quen mua sắm

3.2. Yêu cầu kỹ năng:

a) Kỹ năng nghe:

Nghe và hiểu được những cụm từ và cách diễn đạt liên quan tới nhu cầu thiết yếu hàng ngày khi được diễn đạt chậm và rõ ràng về các chủ đề liên quan đến các thành viên gia đình, các hoạt động giải trí trong thời gian rảnh rỗi, vị trí đồ đạc trong nhà, các loại thức ăn và đồ uống phổ biến, các hoạt động trong các dịp lễ hoặc sự kiện đặc biệt, du lịch, các hoạt động hàng ngày, sở thích, kế hoạch trong tương lai, ngoại hình, tính cách và mua sắm; hiểu được ý chính trong các giao dịch quen thuộc hàng ngày khi được diễn đạt chậm và rõ ràng.

b) Kỹ năng nói:

Giao tiếp một cách đơn giản và trực tiếp về các chủ đề quen thuộc hàng ngày liên quan tới tự giới thiệu bản thân, gia đình, nghề nghiệp, sở thích; chỉ đường đến những địa điểm thông thường; đặt được câu hỏi về số lượng; giới thiệu được những ngày lễ, sự kiện đặc biệt, hoạt động du lịch, các kế hoạch cho các ngày lễ và sự kiện đặc biệt; mô tả tính cách và ngoại hình của bản thân và người khác; giới thiệu các sản phẩm công nghệ và công dụng; mô tả thói quen mua sắm; truyền đạt quan điểm, nhận định của mình trong các tình huống xã giao đơn giản, ngắn gọn.

c) Kỹ năng đọc:

Đọc và phân tích được các đoạn văn bản ngắn và đơn giản về các vấn đề quen thuộc và cụ thể; đọc hiểu đại ý và thông tin chi tiết thông qua các bài đọc có liên quan đến giới thiệu bạn bè, các hoạt động trong thời gian rảnh rỗi, nơi chốn, các thức ăn và đồ uống phổ biến, các ngày lễ đặc biệt và kỳ nghỉ, các hoạt động hàng ngày và các sở thích, cách chào đón năm mới ở các quốc gia, sự phát triển của công nghệ và thói quen mua sắm.

d) Kỹ năng viết:

Viết được các mệnh đề, câu đơn giản và kết nối với nhau bằng các liên từ cơ bản; viết đoạn văn ngắn về các chủ đề có liên quan đến bản thân, sở thích và các hoạt động trong thời gian rảnh rỗi, mô tả nhà ở, thức ăn và đồ uống, các lễ hội và dịp đặc biệt, các kỳ nghỉ và các sở thích, kế hoạch và dự định cho việc chào đón năm mới, thiết bị công nghệ và thói quen mua sắm

3.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Nhận thức được tầm quan trọng của ngoại ngữ nói chung và Tiếng Anh nói riêng, có trách nhiệm trong việc sử dụng tiếng Anh trong đời sống, học tập và nghề nghiệp;

- Có thể làm việc độc lập hoặc theo nhóm trong việc áp dụng tiếng Anh vào học tập, lao động và các hoạt động khác.

4. Tên năng lực: Sử dụng Tin học cơ bản

Mã: NLCB-04

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ):

(75,3)

4.1. Yêu cầu kiến thức:

Trình bày và giải thích được kiến thức cơ bản về công nghệ thông tin; sử dụng máy tính, xử lý văn bản; sử dụng bảng tính, trình chiếu, Internet

4.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết được các thiết bị cơ bản của máy tính, mạng máy tính; phân loại phần mềm; lập trình; phần mềm thương mại và phần mềm nguồn mở;

- Sử dụng được hệ điều hành Windows để tổ chức, quản lý thư mục, tập tin trên máy tính và sử dụng máy in;

- Sử dụng được phần mềm soạn thảo để soạn thảo được văn bản hành chính theo đúng quy định về kỹ thuật soạn thảo văn bản hành chính;

- Sử dụng được phần mềm xử lý bảng tính để tạo trang tính và các hàm cơ bản để tính các bài toán thực tế;

- Sử dụng được phần mềm trình chiếu để xây dựng và trình chiếu được các nội dung cần thiết;

- Sử dụng được một số dịch vụ Internet cơ bản như: Trình duyệt Web, thư điện tử, tìm kiếm thông tin và một số dạng truyền thông số thông dụng;

- Nhận biết và áp dụng biện pháp phòng tránh các loại nguy cơ đối với an toàn dữ liệu, mối nguy hiểm tiềm năng khi sử dụng các trang mạng xã hội, an toàn và bảo mật, bảo vệ thông tin;

- Thực hiện đúng các quy định về an toàn bảo mật thông tin; an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong việc sử dụng máy tính và ứng dụng công nghệ thông tin

4.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Nhận thức được tầm quan trọng và thực hiện đúng quy định của pháp luật, có trách nhiệm trong việc sử dụng máy tính và công nghệ thông tin trong đời sống, học tập và nghề nghiệp;

- Có thể làm việc độc lập hoặc theo nhóm trong việc áp dụng chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản vào học tập, lao động và các hoạt động khác

5. Tên năng lực: Vận dụng kiến thức pháp luật trong hành vi ứng xử

Mã: NLCB-05

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ):

(30,2)

5.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được một số nội dung cơ bản về Nhà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam và hệ thống pháp luật của Việt Nam;

- Trình bày được một số nội dung cơ bản về Hiến pháp nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam; pháp luật dân sự, lao động, hành chính, hình sự; phòng, chống tham nhũng và bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng.

5.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết được cấu trúc, chức năng của các cơ quan trong bộ máy nhà nước và các tổ chức chính trị, chính trị - xã hội ở Việt Nam; các thành tố của hệ thống pháp luật và các loại văn bản quy phạm pháp luật của Việt Nam;

- Phân biệt được khái niệm, đối tượng, phương pháp điều chỉnh và vận dụng được các kiến thức được học về pháp luật dân sự, lao động, hành chính, hình sự; phòng, chống tham nhũng; bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng vào việc xử lý các vấn đề liên quan trong các hoạt động hàng ngày.

5.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Tôn trọng, sống và làm việc theo Hiến pháp và pháp luật; tự chủ được các hành vi của mình trong các mối quan hệ liên quan các nội dung đã được học, phù hợp với quy định của pháp luật và các quy tắc ứng xử chung của cộng đồng và của xã hội.

6. **Tên năng lực:** Vận dụng kiến thức Giáo dục Quốc phòng an ninh Mã: NLCB-06

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (75,3)

6.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được những nội dung cơ bản về chiến lược “Diễn biến hoà bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với Việt Nam;

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên; xây dựng và bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia;

- Trình bày được một số nội dung cơ bản về dân tộc và tôn giáo; phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội; đường lối quan điểm của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước về bảo vệ an ninh chính trị, kinh tế, văn hóa, tư tưởng;

- Trình bày được những vấn đề cơ bản về xây dựng lực lượng vũ trang nhân dân Việt Nam; đường lối chủ trương của Đảng và Nhà nước về kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với tăng cường, củng cố quốc phòng và an ninh;

- Trình bày được một số nội dung cơ bản về đội ngũ đơn vị cấp tiểu đội, trung đội; tác dụng, tính năng, cấu tạo và cách thức sử dụng của một số loại vũ khí bộ binh thông thường; kỹ thuật cấp cứu chuyên thương.

6.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết được một số biểu hiện, hoạt động về “Diễn biến hoà bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với Việt Nam hiện nay;

- Nhận biết được trách nhiệm của tổ chức và cá nhân trong việc xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên; xây dựng và bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia;

- Xác định được một số vấn đề cơ bản về dân tộc và tôn giáo; phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội; chiến tranh nhân dân bảo vệ Tổ quốc; xây dựng lực lượng vũ trang nhân dân Việt Nam;

- Nhận thức đúng đường lối quan điểm của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước về bảo vệ an ninh chính trị, kinh tế, văn hóa, tư tưởng; kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với tăng cường củng cố quốc phòng và an ninh;

- Thực hiện đúng các động tác trong đội ngũ đơn vị; kỹ thuật sử dụng một số loại vũ khí bộ binh; cấp cứu chuyên thương

6.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Luôn có tinh thần cảnh giác cao trước những âm mưu thủ đoạn của các thế lực thù địch; chấp hành tốt mọi đường lối chủ trương của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước về công tác quốc phòng và an ninh;

- Rèn luyện bản lĩnh chính trị, đạo đức, hình thành lối sống có kỷ luật, có ý thức tự giác và tác phong nhanh nhẹn trong các hoạt động;

- Sẵn sàng tham gia xây dựng và bảo vệ Tổ quốc và các hoạt động xã hội góp phần xây dựng khối đại đoàn kết toàn dân tộc;

- Có ý thức, trách nhiệm trong việc xây dựng lực lượng vũ trang nhân dân; chiến tranh nhân dân, phát triển kinh tế - xã hội với tăng cường, củng cố quốc phòng và an ninh

7. Tên năng lực: Kiến thức và kỹ năng liên quan đến cách thức Mã: NLCL-01
giữ gìn sức khỏe và an toàn trong môi trường làm việc.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (30,2)

7.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được những nguyên nhân gây ra tai nạn, mức độ tác hại của dòng điện, biện pháp an toàn điện;

- Trình bày được nguyên nhân và biện pháp phòng chống cháy nổ.

7.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng được các phương tiện chống cháy, nổ;

- Sơ cứu được người bị tai nạn lao động, bị điện giật, cháy bỏng.

7.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có ý thức tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, bảo hộ lao động.

8. Tên năng lực: Phân tích, tính toán các mạch điện để đảm bảo Mã: NLCL-02
hiểu biết về các loại mạch điện

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (60,3)

8.1. Yêu cầu kiến thức:

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

8.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Tính toán được các thông số kỹ thuật trong mạch điện một chiều, xoay chiều, mạch ba pha;

- Vận dụng được các phương pháp phân tích, biến đổi mạch để giải các bài toán về mạch điện hợp lý;

- Vận dụng phù hợp các định lý các phép biến đổi tương đương để giải các mạch điện phức tạp;

- Trình bày được một số ứng dụng đặc trưng theo quan điểm của kỹ thuật điện.

8.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ trong tính toán.

9. Tên năng lực: Vẽ và đọc các bản vẽ kỹ thuật để có thể áp dụng **Mã:** NLCL-03 và thực hiện đúng các yêu cầu trong bản vẽ.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (30,2)

9.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các tiêu chuẩn và quy ước cơ bản trong bản vẽ kỹ thuật
- Phân tích và đọc được bản vẽ chi tiết

9.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Vẽ được các chi tiết đơn giản và bản vẽ lắp, trình bày được theo yêu cầu kỹ thuật cần thể hiện trong bản vẽ;

- Vẽ được bản vẽ lắp đơn giản, các sơ đồ ứng dụng trong nghề Điện.

9.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

10. Tên năng lực: Thiết kế và vẽ các bản vẽ kỹ thuật 2D và 3D **Mã:** NLCL-04

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (30,2)

10.1. Yêu cầu kiến thức:

- Các quy ước, tiêu chuẩn trình bày bản vẽ điện công nghiệp theo TCVN, IEC.
- Nguyên lý tổ chức, quản lý và chuẩn hóa bản vẽ điện trên phần mềm AutoCAD.
- Hệ thống ký hiệu, sơ đồ điện công nghiệp: sơ đồ mặt bằng, sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây, sơ đồ đơn tuyến.

- Nguyên tắc bố trí thiết bị điện và lập hồ sơ bản vẽ điện phục vụ thi công, vận hành và bảo trì.

10.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Thiết lập môi trường làm việc AutoCAD phục vụ vẽ điện.
- Vẽ, hiệu chỉnh và hoàn thiện bản vẽ điện công nghiệp bằng AutoCAD.
- Xây dựng và sử dụng thư viện ký hiệu điện.
- Xuất, in và quản lý hồ sơ bản vẽ điện đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

10.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có ý thức tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, bảo hộ lao động.

11. Tên năng lực: Sử dụng đúng thuật ngữ chuyên ngành và hiểu nội dung kỹ thuật cơ bản bằng tiếng Anh. **Mã:** NLCL-05

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (60,3)

11.1. Yêu cầu kiến thức:

Tiếng Anh chuyên ngành Điện - Điện tử được biên soạn cho sinh viên ở trình độ cao đẳng Khoa Điện - Điện tử nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức về chuyên ngành Điện - Điện tử, giúp sinh viên vận dụng đọc và dịch các tài liệu cần thiết cho công việc.

11.2. Yêu cầu kỹ năng:

Hiểu và sử dụng được các thuật ngữ kỹ thuật liên quan đến chuyên ngành Điện - Điện tử. Đọc hiểu về lĩnh vực Tiếng Anh chuyên ngành Điện - Điện tử. Nắm bắt và hiểu được các thuật ngữ và các cấu trúc chuyên ngành để có thể sử dụng thành thạo. Có kỹ năng viết theo các chủ đề đã học.

11.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Phát huy tính tích cực trong hoạt động nhóm, khả năng tư duy logic. Nhận thức được sự cần thiết, ích lợi và tầm quan trọng của môn tiếng Anh chuyên ngành trong học tập và trong công việc sau này. Người học có hứng thú trong việc học tiếng Anh chuyên ngành, có ý thức tự học và nghiên cứu tài liệu tiếng Anh chuyên ngành Điện - Điện tử.

12. Tên năng lực: Kỹ năng đo đạc và gia công thủ công để tạo ra Mã: NLCL-06
các chi tiết chính xác theo đúng bản vẽ và tiêu chuẩn kỹ thuật

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

12.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được công dụng và phạm vi sử dụng của các loại dụng cụ gia công cầm tay của nghề;

- Xác định được chuẩn vạch dấu, chuẩn đo, chuẩn gá chính xác phù hợp hình dáng chi tiết gia công;

- Thu xếp nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp và áp dụng đúng các biện pháp an toàn;

- Trình bày được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

12.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Lựa chọn được các loại giũa, đục và các dụng cụ cần thiết phù hợp cho gia công nguội cơ bản;

- Vạch được quy trình gia công hợp lý và hiệu quả cao;

- Bảo quản tốt các thiết bị, dụng cụ, sản phẩm;

- Thực hiện thành thạo các công việc về: giũa, cưa, khoan, cắt ren bằng bàn ren, ta rô và hoàn thiện;

- Màì sửa được các dụng cụ cắt và dụng cụ vạch dấu.

12.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

13. Tên năng lực: Kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý khí cụ Mã: NLCL-07

điện trong các ngành công nghiệp và điện lực.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,3)

13.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc và đặc tính cơ bản của các khí cụ điện thông dụng.

- Hiểu được chức năng, phạm vi sử dụng và điều kiện làm việc của từng loại khí cụ điện trong hệ thống điện.

13.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận dạng và phân loại được các loại khí cụ điện;

- Tính chọn được các loại khí cụ điện theo yêu cầu của phụ tải.

13.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

14. Tên năng lực: Kiến thức cơ bản về các linh kiện điện tử, biết Mã: NLCL-08
cách vận hành và sửa chữa các thiết bị điện tử cơ bản

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,3)

14.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày và phân tích được cấu tạo nguyên lý các linh kiện điện tử thông dụng;

- Nhận dạng được chính xác ký hiệu của từng linh kiện, đọc chính xác trị số của chúng;

- Phân tích được nguyên lý một số mạch ứng dụng cơ bản của tranzito như: mạch khuếch đại, dao động, mạch xén.

14.2. Yêu cầu kỹ năng:

Xác định được chính xác sơ đồ chân linh kiện, lắp ráp, cân chỉnh một số mạch ứng dụng đạt yêu cầu kỹ thuật và an toàn.

14.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Hình thành tư duy khoa học phát triển năng lực làm việc theo nhóm;

- Rèn luyện tính chính xác khoa học và tác phong công nghiệp.

15. Tên năng lực: Kiến thức cơ bản các dạng năng lượng tái tạo, Mã: NLCL-09
vận dụng mô hình và sơ đồ đơn giản trong thực tiễn

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (30,2)

15.1. Yêu cầu kiến thức:

Trình bày được nguồn gốc các dạng năng lượng tự nhiên và vai trò của năng lượng tái tạo trong phát triển bền vững.

Trình bày được nguyên lý hoạt động cơ bản của các hệ thống: điện mặt trời, điện gió, sinh khối, thủy điện, sóng biển – thủy triều và pin nhiên liệu.

Phân tích được ưu điểm, hạn chế và khả năng ứng dụng của các dạng năng lượng tái tạo tại Việt Nam.

15.2. Yêu cầu kỹ năng:

Nhận dạng được các thiết bị, hệ thống năng lượng tái tạo phổ biến.

Đọc, phân tích được sơ đồ nguyên lý đơn giản của hệ thống năng lượng tái tạo.

Thực hiện được các phép đo thông số điện cơ bản và thảo luận, đề xuất giải pháp ứng dụng.

15.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Hình thành ý thức sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả và bảo vệ môi trường.

Rèn luyện tác phong công nghiệp, làm việc nhóm và tuân thủ quy định an toàn lao động.

16. Tên năng lực: Sử dụng được các thiết bị đo điện cơ bản để đo lường và kiểm tra, đánh giá trạng thái mạch điện.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

16.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của cơ cấu chỉ thị;
- Trình bày được phương pháp đo các đại lượng cơ bản của mạch điện.

16.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Đo được các thông số và các đại lượng cơ bản của mạch điện;
- Sử dụng được các loại máy đo để kiểm tra, phát hiện hư hỏng của thiết bị/hệ thống điện;

16.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện được tính cẩn thận, chính xác, chủ động trong công việc.

17. Tên năng lực: Kiến thức về các thiết bị điện tử, vi xử lý, mạch in và các phần mềm được sử dụng trong kỹ thuật số.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (60,3)

17.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các khái niệm cơ bản về xung điện, các thông số cơ bản của xung điện, ý nghĩa của xung điện trong kỹ thuật điện tử.

- Trình bày được cấu tạo các mạch dao động tạo xung và mạch xử lý dạng xung.
- Trình bày được khái niệm về kỹ thuật số, các cổng logic cơ bản. Kí hiệu, nguyên lý hoạt động, bảng sự thật của các cổng logic.

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý các mạch số thông dụng như: Mạch đếm, mạch đóng ngắt, mạch chuyển đổi, mạch ghi dịch, mạch điều khiển.

17.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Lắp ráp, kiểm tra được các mạch tạo xung và xử lý dạng xung.
- Lắp ráp, kiểm tra được các mạch số cơ bản trên panel và trong thực tế.

17.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện cho sinh viên thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, chính xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

18. Tên năng lực: Kiến thức về các loại cảm biến, chọn và áp dụng Mã: NLCL-12
cảm biến phù hợp cho các ứng dụng cụ thể

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

18.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được đặc tính cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại cảm biến
- Phân tích được các phương pháp kết nối mạch điện

18.2. Yêu cầu 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
- Kiểm tra, vận hành và sửa chữa được mạch ứng dụng các loại cảm biến đúng yêu cầu kỹ thuật

18.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

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

19. Tên năng lực: Phân tích, thiết kế, lắp đặt và vận hành hệ thống Mã: NLNC-01
điện khí nén.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (75,3)

19.1. Yêu cầu kiến thức:

- Hiểu được về hệ thống khí nén, logic điều khiển, phương pháp điều khiển, thiết lập mạch điều khiển điện khí nén;
- Hình thành kỹ năng lập chương trình điều khiển.

19.2. Yêu cầu kỹ năng:

Đọc được các sơ đồ điều khiển điện - khí nén, thiết lập được các mạch điều khiển điện khí nén.

19.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, chủ động, sáng tạo và khoa học, nghiêm túc trong học tập và trong công việc.

20. Tên năng lực: Phân tích các nguyên lý cơ bản của máy điện 1 Mã: NLNC-02
và cách vận hành, giải quyết các vấn đề liên quan đến máy điện,
bảo trì và sửa chữa các sự cố phát sinh.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (120,5)

20.1. Yêu cầu kiến thức:

- Mô tả được cấu tạo, phân tích nguyên lý của các loại máy điện
- Vẽ được sơ đồ khai triển dây quấn máy điện
- Tính toán được các thông số kỹ thuật trong máy điện

20.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Quấn lại được động cơ một pha, ba pha bị hỏng theo số liệu có sẵn

- Quán được máy biến áp công suất nhỏ
- Chủ động lập kế hoạch, dự trữ được vật tư, thiết bị

20.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và tư duy khoa học trong công việc

21. Tên năng lực: Xác định đúng sơ đồ quấn, tính số vòng – bước dây, và thực hiện quấn, đấu nối chính xác đảm bảo máy hoạt động ổn định, an toàn.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (60,3)

21.1. Yêu cầu kiến thức:

- Mô tả được các kiểu dây quấn stator (1 lớp, 2 lớp), sơ đồ trải dây và nguyên lý hình thành từ trường quay.
- Phân tích được sơ đồ quấn và nguyên lý đấu nối để đảm bảo động cơ hoạt động đúng và an toàn.

21.2. Yêu cầu kỹ năng:

Quấn được các kiểu dây quấn 1 lớp và dây quấn 2 lớp bộ dây stator động cơ điện KĐB xoay chiều ba pha.

21.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Chấp hành đúng các nội quy an toàn, các quy trình, quy phạm kỹ thuật, đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị.

22. Tên năng lực: Trình bày các công thức và tính toán về điện, dòng điện, điện áp, công suất, tổn thất điện...

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (60,3)

22.1. Yêu cầu kiến thức:

- Chọn được phương án cung cấp điện cho một phân xưởng phù hợp yêu cầu cung cấp điện theo Tiêu chuẩn Việt Nam.
- Nắm được các công thức tính toán tổn thất trong mạng phân phối, tính toán nối đất và thiết bị chống sét cho trạm biến áp, các giải pháp nâng cao hệ số công suất

22.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Tính chọn được dây dẫn, các thiết bị đóng cắt bảo vệ, trong lưới cung cấp điện đảm bảo các thiết bị làm việc lâu dài theo yêu cầu kỹ thuật
- Bố trí hệ thống chiếu sáng phù hợp với điều kiện làm việc, mục đích sử dụng theo qui định kỹ thuật.

22.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, đảm bảo an toàn, tiết kiệm và vệ sinh công nghiệp.

23. Tên năng lực: Lắp đặt các thiết bị và hệ thống điện trong sản xuất cơ bản

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (120,5)

23.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý làm việc của các mạch điều khiển động cơ 1 pha, 3 pha và động cơ một chiều.

- Phân tích được sơ đồ mạch để phục vụ lắp đặt, vận hành và phát hiện hư hỏng.

23.2. Yêu cầu kỹ năng:

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

- Phân tích được nguyên lý của sơ đồ làm cơ sở cho việc phát hiện hư hỏng và chọn phương án cải tiến mới.

- Vận hành được mạch theo nguyên tắc, theo qui trình đã định. Từ đó sẽ vạch ra kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

- Ứng dụng trang bị điện tiết kiệm năng lượng và sử dụng nguồn tái tạo (PV, gió).

23.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học.

24. Tên năng lực: Lắp đặt các thiết bị và hệ thống điện trong sản xuất nâng cao **Mã:** NLNC-06

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (60,3)

24.1. Yêu cầu kiến thức:

Phân tích được đặc điểm công nghệ và cách vận hành các máy cắt gọt kim loại, cầu trục; Phân tích được nguyên lý làm việc của mạch điện của các máy cắt gọt kim loại và cầu trục;

24.2. Yêu cầu kỹ năng:

Kiểm tra và xác định chính xác các hư hỏng của mạch điện máy công nghiệp; Sửa chữa được các hư hỏng của mạch điện của các máy cắt gọt kim loại và cầu trục.

24.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Chấp hành đúng các nội quy an toàn, các quy trình, quy phạm kỹ thuật, đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị.

25. Tên năng lực: Sử dụng các phần mềm lập trình PLC phổ biến **Mã:** NLNC-7
như Siemens, Mitsubishi, Omron...

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (90,4)

25.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý hệ điều khiển lập trình PLC; So sánh các ưu nhược điểm với bộ điều khiển có tiếp điểm và các bộ lập trình cỡ nhỏ khác;

- Phân tích được cấu tạo phần cứng và nguyên tắc hoạt động của phần mềm trong hệ điều khiển lập trình PLC;

- Phương pháp kết nối dây giữa PC - CPU và thiết bị ngoại vi.

25.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Thực hiện được một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp;

- Kết nối thành thạo phần cứng của PLC - PC với thiết bị ngoại vi;

- Viết được chương trình, nạp trình để thực hiện được một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp;

- Phân tích được một số chương trình đơn giản, phát hiện sai lỗi và sửa chữa

25.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo, tác phong công nghiệp.

26. Tên năng lực: Kiến thức về nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện tử công suất như máy biến áp, máy biến tần, điều khiển thông qua vi điều khiển, biến áp tự ngẫu,...

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (60,3)

26.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý và đặc điểm của các phần tử bán dẫn công suất.

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý, chức năng của các thành phần trong cấu trúc của các bộ biến đổi điện năng.

- Trình bày được quy trình lắp đấu, kiểm tra, sửa chữa và vận hành các bộ biến đổi điện năng.

26.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Đọc và phân tích được các sơ đồ của các bộ biến đổi điện năng.

- Lựa chọn đúng và kiểm tra được các linh kiện điện tử công suất: Diode, Mosfet, DIAC, TRIAC, IGBT, SCR, GTO.

- Lắp đấu, kiểm tra và sửa chữa được một số mạch điện cơ bản của các bộ biến đổi AC - DC, AC - AC, DC - DC, DC - AC.

- Đấu dây và cài đặt được các thông số của bộ biến tần điều khiển động cơ KĐB ba

26.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Chủ động và tích cực đối với công việc trong các bài tập được giao, có trách nhiệm và tự giác với công việc tự học, với nhóm học tập, hoàn thành tốt các bài tập ở nhà và các bài tập nhóm, luôn thực hiện công tác bảo hộ lao động đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

27. Tên năng lực: Sử dụng các phần mềm lập trình PLC phổ biến như Siemens, Mitsubisi, Omron... để tạo ra các chương trình hoạt động hiệu quả nâng cao

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (75,4)

27.1. Yêu cầu kiến thức:

- Hiểu được cấu trúc và các xử lý chương trình; nắm được ý nghĩa và cách dùng các lệnh cơ bản; biết thiết lập cấu trúc, lập trình nạp cho của PLC SIEMENS S7-1200.

- Phân tích được yêu cầu công nghệ cho các bài toán điển hình trong công nghiệp, biết định nghĩa địa chỉ vào ra và có khả năng tự lập trình được chương trình điều khiển PLC.

27.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng thành thạo phần mềm để lập trình cho PLC;
- Vận hành được một hệ thống điều khiển dùng PLC có sẵn;
- Lắp đặt được các hệ thống điều khiển cỡ nhỏ dùng PLC đơn và Màn hình HMI;
- Viết được các chương trình ứng dụng cỡ nhỏ cho PLC đơn và Màn hình HMI theo yêu cầu thực tế.

27.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Có đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo, khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm, có tác phong công nghiệp, có khả năng làm việc theo nhóm.

28. Tên năng lực: Lập trình, cấu hình và vận hành các bộ điều khiển quy mô nhỏ, phân tích tín hiệu vào/ra để xây dựng mô hình điều khiển đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

28.1. Yêu cầu kiến thức:

- Phân tích được cấu tạo, nguyên lý lập trình, phạm vi ứng dụng ... của bộ điều khiển lập trình loại nhỏ (LOGO! của Siemens)
- Phân tích được cấu trúc phần cứng và phần mềm của các bộ điều khiển này.

28.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Kết nối được bộ điều khiển và thiết bị ngoại vi;
- Chạy mô phỏng trên máy tính với phần mềm chuyên dụng;
- Thực hiện được các ứng dụng cơ bản trong dân dụng và công nghiệp.

28.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo;
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị;
- Có ý thức tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, bảo hộ lao động.

29. Tên năng lực: Khả năng đọc hiểu bản vẽ, lựa chọn thiết bị phù hợp, thi công lắp đặt đúng kỹ thuật, đo kiểm và xử lý sự cố cơ bản, đồng thời tuân thủ nghiêm ngặt các quy định an toàn điện.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

29.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các khái niệm và yêu cầu kỹ thuật trong lắp đặt điện
- Phân tích được các phương pháp lắp đặt điện theo đúng yêu cầu kỹ thuật

29.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Lắp đặt được mạng điện chiếu sáng đơn giản.
- Lắp đặt được các tủ điện điều khiển, tủ phân phối .

- Khắc phục được những hư hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục.

29.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học và sáng tạo.

30. Tên năng lực: Áp dụng kiến thức lý thuyết, thực hành tham gia Mã: NLNC-12 vào thực tế sản xuất

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (90,2)

30.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được nội qui làm việc của đơn vị thực tập.
- Trình bày được cơ cấu tổ chức, văn hóa doanh nghiệp của đơn vị thực tập.

30.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết được các công việc thực tế tại cơ sở sản xuất.
- Vận dụng được kiến thức thực tiễn vào quá trình học tập tại trường.

30.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng thực hiện các công việc một cách độc lập, theo nhóm và ứng biến với những thay đổi theo điều kiện thực tế.
- Có ý thức, trách nhiệm, tự giác chấp hành kỷ luật lao động.
- Tích cực trong học tập và rèn luyện đạo đức nghề nghiệp nâng cao trình độ, đáp ứng yêu cầu của công việc.

31. Tên năng lực: Thực hiện đúng nội quy và an toàn điện tại Mã: NLNC-13 doanh nghiệp. Quan sát và hỗ trợ các công việc vận hành, lắp đặt, bảo trì thiết bị điện.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (90,2)

31.1. Yêu cầu kiến thức:

Tổng hợp các kiến thức lý thuyết, trải nghiệm kỹ năng thực hành.

31.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nâng cao kỹ năng nghề nghiệp, rèn luyện kỹ năng giải quyết công việc độc lập, kỹ năng làm việc nhóm;
- Vận dụng các kiến thức đã học vào thực tế, kỹ năng tự trau dồi bổ sung kiến thức nhằm giải quyết công việc kỹ thuật cụ thể, mở rộng mối quan hệ với các nghề liên quan.

31.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính tỉ mỉ, tác phong công nghiệp trong lao động sản xuất.

32. Tên năng lực: Thực hiện độc lập các nhiệm vụ lắp đặt, đấu nối, Mã: NLNC-14 kiểm tra và bảo trì hệ thống điện – tủ điều khiển theo quy trình an toàn.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (135,3)

32.1. Yêu cầu kiến thức:

Vận dụng được các kiến thức, kỹ năng được đào tạo để giải quyết các vấn đề thực tế trong lao động sản xuất từ đó nâng cao được các kiến thức chuyên ngành Điện công nghiệp; Tiếp cận được cách thức tổ chức quản lý sản xuất trong doanh nghiệp.

32.2. Yêu cầu kỹ năng:

Nâng cao năng lực thực hiện công việc liên quan đến ngành Điện công nghiệp để có thể làm việc độc lập; biết cách phối hợp tốt với các thành viên khác trong quá trình làm việc nhóm.

32.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Tiếp cận nhanh với các công việc liên quan đến ngành Điện công nghiệp; chấp hành đúng các nội quy an toàn, các quy trình, quy phạm kỹ thuật, đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị tại các xí nghiệp.

33. Tên năng lực: Thực hành tham gia vào thực tế sản xuất **Mã:** NLNC-15

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (315,7)

33.1. Yêu cầu kiến thức:

- Tổng hợp các kiến thức lý thuyết, trải nghiệm kỹ năng thực hành.
- Nâng cao kỹ năng nghề nghiệp, rèn luyện kỹ năng giải quyết công việc độc lập, kỹ năng làm việc nhóm.

33.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Vận dụng các kiến thức đã học vào thực tế, kỹ năng tự trau dồi bổ sung kiến thức nhằm giải quyết công việc kỹ thuật cụ thể, mở rộng mối quan hệ với các nghề liên quan.

33.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, chính xác, tác phong công nghiệp trong lao động sản xuất.

34. Tên năng lực: Sử dụng thành thạo các công cụ số phục vụ học **Mã:** NLNC-1

tập và công việc; khai thác dữ liệu, thông tin trực tuyến một cách an toàn và hiệu quả.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (75,3)

34.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được kiến thức cơ bản về internet, thiết bị số, phần mềm, nền tảng, tạo nội dung, làm việc và khai thác ứng dụng trong môi trường số;

- Hiểu biết về an ninh, an toàn và văn hóa ứng xử khi tham gia môi trường số.

34.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng được máy vi tính và các thiết bị số, khai thác phần mềm ứng dụng trên các thiết bị số đáp ứng yêu cầu trong học tập và công việc an toàn trên môi trường số;

- Ứng dụng và khai thác các nền tảng trực tuyến, phần mềm soạn thảo, bảng tính, trình chiếu, tạo hình ảnh, âm thanh, video để vận dụng trong học tập, công việc sau này;

- Chia sẻ, trao đổi dữ liệu, thông tin số trong học tập và làm việc; vận dụng trong thực hiện các dịch vụ công và thương mại điện tử;

- Áp dụng biện pháp phòng tránh các loại nguy cơ đối với an toàn dữ liệu, mối nguy hiểm tiềm năng khi sử dụng các trang mạng xã hội; an toàn và bảo mật, bảo vệ thông tin;

- Thực hiện đúng các quy định về văn hóa, an toàn bảo mật thông tin; an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong việc sử dụng máy tính, thiết bị số và ứng dụng công nghệ thông tin.

34.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Nhận thức được tầm quan trọng và thực hiện đúng quy định của pháp luật, có trách nhiệm trong việc sử dụng máy tính, thiết bị số và công nghệ thông tin, truyền thông trong đời sống, học tập và nghề nghiệp;

- Tuân thủ quy định về bảo vệ dữ liệu của cá nhân, tổ chức và bên thứ ba trên môi trường số;

- Có thể làm việc độc lập hoặc theo nhóm trong việc ứng dụng năng lực số cơ bản vào học tập, lao động và các hoạt động khác.

35. Tên năng lực: Xác định cơ hội kinh doanh, phân tích giá trị sản phẩm/dịch vụ và lập mô hình kinh doanh khả thi.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

35.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày các khái niệm về doanh nghiệp, các loại hình doanh nghiệp, tổ chức của doanh nghiệp;

- Trình bày được các kiến thức về doanh nhân, kế hoạch để khởi sự một doanh nghiệp;

- Xác định được ngành nghề kinh doanh phù hợp;

- Nhận biết được các tố chất cần có của một doanh nhân;

- Phân tích được môi trường kinh doanh.

35.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Lựa chọn được tên công ty và các loại hình doanh nghiệp để kinh doanh;

- Thực hiện việc thành lập doanh nghiệp đúng quy trình;

- Lập kế hoạch kinh doanh và xây dựng kế hoạch hành động để khởi sự kinh doanh trong một lĩnh vực của nền kinh tế.

35.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Tuân thủ các quy định về đăng ký kinh doanh và mã số thuế;

- Chủ động, sáng tạo, trung thực và có tinh thần học hỏi nâng cao hiểu biết.

36. Tên năng lực: Lắp đặt, vận hành và kiểm tra hệ thống lạnh dân dụng/điều hòa theo đúng quy trình kỹ thuật.

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

36.1. Yêu cầu kiến thức:

Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản nhất về kỹ thuật Nhiệt- Lạnh và điều hòa không khí, cụ thể là: Các hiểu biết về chất môi giới trong hệ thống lạnh và điều hòa không khí, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy lạnh, cấu trúc cơ bản của hệ thống lạnh và điều hòa không khí

36.2. Yêu cầu kỹ năng:

Sinh viên cần đạt được kỹ năng gia công đường ống, lắp đặt các hệ thống điện và điều khiển tự động hóa trong điều hòa không khí

36.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học, an toàn và tiết kiệm

37. Tên năng lực: Nguyên lý hoạt động robot công nghiệp, đọc và vận dụng được sơ đồ – chương trình điều khiển cơ bản

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): (45,2)

37.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được cách phân loại robot.
- Trình bày được các khái niệm về hệ tọa độ thuần nhất và bộ thông số DH.
- Trình bày được phương pháp lập và giải phương trình động học của robot.
- Trình bày được giải phương trình động học ngược của robot.

37.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng được phần mềm để mô phỏng các loại robot thông dụng.
- Viết được chương trình điều khiển robot.
- Xây dựng được phương trình động lực học của robot.
- Hình thành và phát triển tư duy giải bài toán động học của robot.

37.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Nâng cao ý thức trách nhiệm học tập của sinh viên.
- + Hình thành niềm say mê nghề nghiệp, tinh thần không ngừng học hỏi về robot công nghiệp.
- + Nhận thức được tầm quan trọng của môn học là kiến thức nền tảng để học tốt các môn chuyên ngành.