

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÂM ĐỒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG BÌNH THUẬN

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: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ
MÃ NGÀNH / NGHỀ: 6510303

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 395/QĐ-CĐBT ngày 03 tháng 6 năm 2026
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Bình Thuận)*

Ngày ban hành:.....

Ngày bổ sung:.....

**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: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ
MÃ NGÀNH/ NGHỀ: 6510303**

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

Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử trình độ cao đẳng là ngành, nghề kết hợp giữa lĩnh vực kỹ thuật điện, điện tử và tự động hóa công nghiệp. Người hành nghề chuyên thực hiện các công việc thiết kế, thi công lắp đặt, vận hành, đo lường, bảo trì và sửa chữa hệ thống cung cấp điện, mạng điện phân phối, hệ thống truyền động điện, thiết bị điện tử công nghiệp và các hệ thống điều khiển tự động hóa (như PLC, vi xử lý, SCADA,...) đạt yêu cầu kỹ thuật, đảm bảo an toàn và đáp ứng bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Người làm việc trong lĩnh vực này có thể đảm nhận các vị trí chuyên viên kỹ thuật, tổ trưởng kỹ thuật, nhân viên thiết kế tại các nhà máy sản xuất, công ty xây lắp điện, hoặc các cơ sở thiết kế, chế tạo, sửa chữa thiết bị điện - điện tử. Để hành nghề, người lao động cần có đạo đức nghề nghiệp, tuân thủ nghiêm ngặt quy tắc an toàn điện, có khả năng làm việc độc lập, làm việc nhóm và liên tục cập nhật sự phát triển của công nghệ số, vi mạch và tự động hóa.

2. Yêu cầu chung của ngành/ nghề

a) Yêu cầu về kiến thức

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, tính chất và ứng dụng của các loại khí cụ điện, linh kiện điện tử, máy điện và hệ thống truyền động điện;
- Đọc, hiểu và phân tích được các bản vẽ thiết kế điện, mạch điện tử và sơ đồ hệ thống tự động hóa công nghiệp;
- Vận dụng được các tiêu chuẩn kỹ thuật trong việc tính toán, thiết kế và thi công hệ thống cung cấp điện, mạng điện chiếu sáng cho phân xưởng, nhà máy;
- Trình bày được cấu trúc phần cứng, nguyên lý lập trình của hệ thống vi xử lý, PLC và hệ thống giám sát SCADA;
- Nắm vững các quy định về an toàn lao động, an toàn điện, vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ;

- Trình bày được những kiến thức cơ bản về chính trị, pháp luật, quốc phòng an ninh và giáo dục thể chất theo quy định;

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức chuyên môn.

b) Yêu cầu về kỹ năng

- Sử dụng thành thạo các thiết bị đo lường điện, điện tử và các dụng cụ thi công chuyên ngành;

- Lắp đặt, vận hành, bảo trì và sửa chữa được các hệ thống trang bị điện, mạng điện công nghiệp và các bo mạch điện tử cơ bản;

- Lập trình, kết nối và vận hành thành thạo hệ thống điều khiển tự động sử dụng PLC, vi xử lý và phần mềm SCADA;

- Ứng dụng thành thạo phần mềm CAD chuyên ngành để lập bản vẽ thiết kế kỹ thuật điện;

- Có kỹ năng giao tiếp, xử lý tình huống, giải quyết vấn đề và làm việc nhóm hiệu quả trong môi trường công nghiệp;

- Khai thác, xử lý thông tin bằng công nghệ số và có trình độ tiếng Anh đạt Bậc 2/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam để tra cứu tài liệu chuyên môn.

c) Mức độ tự chủ và trách nhiệm

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc theo nhóm, chủ động giải quyết các vấn đề, sự cố kỹ thuật phức tạp trong điều kiện công nghệ thay đổi;

- Hướng dẫn, giám sát kỹ thuật cho các tổ, nhóm thực hiện việc lắp đặt, sửa chữa mạng điện và hệ thống tự động hóa;

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn, có ý thức tổ chức kỷ luật lao động và duy trì tác phong công nghiệp;

- Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm, tự đánh giá được chất lượng dự án sau khi hoàn thành.

3. Các năng lực của ngành/ nghề

TT	Mã năng lực	Tên năng lực	Khối lượng tối thiểu (giờ, tín chỉ)
I	Năng lực cơ bản (chung)		435 giờ, 19 tín chỉ
1	NLCB-01	Giao tiếp, ứng xử tại nơi làm việc và thực hiện đúng pháp luật, đạo	105 giờ, 7 tín chỉ

		đức nghề nghiệp.	
2	NLCB-02	Duy trì thể lực, sức khỏe nghề nghiệp và thực hiện nhiệm vụ quốc phòng, an ninh.	135 giờ, 5 tín chỉ
3	NLCB-03	Khai thác và ứng dụng hiệu quả công nghệ thông tin, công nghệ số phục vụ công tác chuyên môn.	75 giờ, 3 tín chỉ
4	NLCB-04	Giao tiếp và đọc hiểu tài liệu kỹ thuật bằng ngoại ngữ (Tiếng Anh).	120 giờ, 4 tín chỉ
II	Năng lực cốt lõi (chuyên môn)		1980 giờ, 80 tín chỉ
5	NLCL-01	Thực hiện an toàn lao động, thiết lập và sử dụng thiết bị đo lường, cảm biến trong hệ thống điện.	90 giờ, 4 TC
6	NLCL-02	Phân tích, tính toán và ứng dụng nền tảng mạch điện, linh kiện điện tử, điện tử công suất và vi mạch.	285 giờ, 14 TC
7	NLCL-03	Phân tích nguyên lý, lựa chọn và vận hành các loại khí cụ điện, máy điện và hệ thống truyền động điện.	210 giờ, 11 TC
8	NLCL-04	Đọc, vẽ thiết kế điện bằng phần mềm và tính toán, thi công hệ thống cung cấp điện, mạng điện phân phối.	180 giờ, 9 TC
9	NLCL-05	Gia công, lắp đặt, vận hành và sửa chữa hệ thống trang bị điện, mạng điện dân dụng và công nghiệp	300 giờ, 13 TC
10	NLCL-06	Lập trình, lắp đặt và vận hành hệ thống điều khiển tự động hóa sử dụng PLC và giám sát SCADA.	150 giờ, 7 TC
11	NLCL-07	Thiết kế, lập trình và ứng dụng hệ thống vi xử lý vào điều khiển thiết	90 giờ, 4 TC

		bị điện tử công nghiệp.	
12	NLCL-08	Ứng dụng các quy trình kỹ thuật điện lạnh vào thực tế vận hành và bảo trì thiết bị.	105 giờ, 5 TC
13	NLCL-09	Thực hành nghề nghiệp, giám sát thi công và xử lý sự cố kỹ thuật trực tiếp tại doanh nghiệp.	495 giờ, 11 TC
14	NLCL-10	Tổng hợp kiến thức để tổ chức, quản lý và thực thi độc lập một dự án công nghệ kỹ thuật điện - điện tử.	90 giờ, 2 TC
III	Năng lực nâng cao		90 giờ, 4 tín chỉ
15	NLNC-01	Ứng dụng chuyên sâu kỹ thuật điện, điện tử để điều khiển máy điện, vận hành hệ thống điện và lập trình vi điều khiển.	90 giờ, 4 TC
	TỔNG CỘNG		2.505 giờ, 103 tín chỉ

4. Khối lượng kiến thức tối thiểu của ngành/ngành: 2.505 giờ, 103 tín chỉ

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TỐI THIỂU, YÊU CẦU ĐỐI VỚI TỪNG
NĂNG LỰC NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ**

1. Tên năng lực: Giao tiếp, ứng xử tại nơi làm việc và thực hiện đúng pháp luật, đạo đức nghề nghiệp

Mã: NLCB - 01

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 105 giờ, 7 tín chỉ

1.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được một số nội dung cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh; quan điểm, đường lối của Đảng Cộng sản Việt Nam và những nhiệm vụ chính trị của đất nước hiện nay;

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

Trình bày được một số nội dung cơ bản về pháp luật dân sự, lao động, hành chính, hình sự; pháp luật về phòng, chống tham nhũng và bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng;

- Hiểu rõ các nội dung tu dưỡng, học tập, rèn luyện để trở thành người công dân tốt, người lao động tốt.

1.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Vận dụng được các kiến thức về quan điểm, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước vào giải quyết các vấn đề của cá nhân, xã hội và các vấn đề khác trong quá trình học tập, lao động, hoạt động hàng ngày;

- 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 cũng như các loại văn bản quy phạm pháp luật;

- Phân biệt được khái niệm, đối tượng, phương pháp điều chỉnh và vận dụng được các kiến thức pháp luật (dân sự, lao động, hành chính, hình sự, phòng chống tham nhũng,...) vào việc xử lý các vấn đề liên quan trong các hoạt động và giao tiếp hàng ngày.

1.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Tôn trọng, sống và làm việc theo Hiến pháp và pháp luật;

- Có năng lực vận dụng các nội dung đã học để tự rèn luyện phẩm chất chính trị, đạo đức, lối sống; thực hiện tốt quan điểm, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước;

- Tự chủ được các hành vi của mình trong các mối quan hệ liên quan, phù hợp với quy định của pháp luật và các quy tắc ứng xử chung của cộng đồng, xã hội và đạo đức nghề nghiệp.

2. Tên năng lực: Duy trì thể lực, sức khỏe nghề nghiệp và thực hiện nhiệm vụ quốc phòng, an ninh

Mã: NLCB - 02

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 135 giờ, 5 tín chỉ

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- Hiểu rõ ý nghĩa, tác dụng của môn học giáo dục thể chất đối với con người nói chung, đặc biệt là đối với người học nghề và người lao động nói riêng;

- Nắm vững các kiến thức cơ bản và phương pháp tập luyện của các môn thể thao được quy định trong chương trình để tự rèn luyện sức khỏe trong quá trình học tập và lao động sản xuất;

- 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, tôn giáo, phòng chống tội phạm, tệ nạn xã hội, đường lối của Đảng và chính sách 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, kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với tăng cường, củng cố quốc phòng, an ninh;

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

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Thực hành được những kỹ thuật cơ bản của môn học thể dục thể thao quy định trong chương trình;

- Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để tự tập luyện nhằm tăng cường bảo vệ sức khỏe, phát triển tố chất thể lực chung và thể lực chuyên môn nghề nghiệp;

- 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;

- Xác định được trách nhiệm của tổ chức, cá nhân trong việc xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia và phòng chống tội phạm, tệ nạn xã hội;

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

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có ý thức tự giác và hình thành thói quen tập luyện thể dục thể thao hàng ngày để góp phần bảo đảm sức khỏe trong học tập, lao động và trong các hoạt động khác;

- 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 bảo vệ Tổ quốc, có ý thức và trách nhiệm trong việc xây dựng lực lượng vũ trang nhân dân, chiến tranh nhân dân và kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với củng cố quốc phòng an ninh.

3. Tên năng lực: Khai thác và ứng dụng hiệu quả công nghệ thông tin, công nghệ số phục vụ công tác chuyên môn

Mã: NLCB - 03

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

3.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày và giải thích được các kiến thức cơ bản về công nghệ thông tin;
- Nắm vững các nguyên tắc sử dụng máy tính, quy trình xử lý văn bản, sử dụng bảng tính, thiết kế bài trình chiếu và khai thác tài nguyên internet.

3.2. Yêu cầu kỹ năng:

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

- Sử dụng thành thạo hệ điều hành Windows để tổ chức, quản lý thư mục, tập tin trên máy tính và khai thác máy in;
- Sử dụng được phần mềm soạn thảo để soạn lập các văn bản hành chính tuân thủ đúng quy định về kỹ thuật soạn thảo;
- Sử dụng phần mềm xử lý bảng tính để tạo lập trang tính và ứng dụng các hàm cơ bản để giải quyết các bài toán tính toán thực tế;
- Sử dụng phần mềm trình chiếu để xây dựng, thiết kế và trình chiếu được các nội dung phục vụ công việc, học tập;
- Sử dụng linh hoạt các dịch vụ internet cơ bản bao gồm: Trình duyệt Web, thư điện tử, công cụ tìm kiếm thông tin và các dạng truyền thông số thông dụng;
- Nhận biết và áp dụng hiệu quả các biện pháp phòng tránh các loại nguy cơ đối với an toàn dữ liệu, mối nguy hiểm tiềm năng khi sử dụng mạng xã hội, đảm bảo an toàn và bảo mật thông tin;
- Thực hiện đúng các quy định về an toàn bảo mật, an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong quá trình sử dụng máy tính và ứng dụng công nghệ thông tin.

3.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Nhận thức rõ tầm quan trọng và thực hiện đúng các quy định của pháp luật, thể hiện tinh thần trách nhiệm cao trong việc sử dụng máy tính và công nghệ thông tin vào đời sống, học tập và hoạt động nghề nghiệp;
- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp theo nhóm trong việc áp dụng chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản vào quá trình học tập, lao động và giải quyết các vấn đề chuyên môn.

4. Tên năng lực: Giao tiếp và đọc hiểu tài liệu kỹ thuật bằng ngoại ngữ (Tiếng Anh)

Mã: NLCB - 04

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 120 giờ, 4 tín chỉ

4.1. Yêu cầu kiến thức:

- Nhận biết và giải thích được các cấu trúc ngữ pháp cơ bản về thành phần của câu, cách sử dụng các thì (hiện tại đơn, tiếp diễn và hoàn thành, quá khứ đơn, tiếp diễn, tương lai), cùng việc phân loại danh từ, đại từ và tính từ;
- Phân biệt và giải thích được vốn từ vựng cơ bản về những chủ đề quen thuộc trong đời sống và kỹ thuật như: giới thiệu bản thân, hoạt động hàng ngày, sở thích, địa điểm, sự phát triển của công nghệ, thiết bị điện tử và thói quen mua sắm.

4.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Kỹ năng nghe: Nghe và hiểu được những cụm từ, cách diễn đạt liên quan tới nhu cầu thiết yếu hằng ngày và ý chính trong các giao dịch quen thuộc khi được diễn đạt chậm và rõ ràng.

- Kỹ năng nói: Giao tiếp một cách đơn giản và trực tiếp về các chủ đề quen thuộc; có khả năng giới thiệu các sản phẩm công nghệ và công dụng của chúng, truyền đạt quan điểm, nhận định của mình trong các tình huống xã giao đơn giản, ngắn gọn.

- Kỹ năng đọc: Đọc và phân tích được các đoạn văn bản ngắn, đơn giản về các vấn đề quen thuộc, cụ thể đọc hiểu đại ý và thông tin chi tiết qua các bài đọc có liên quan đến các vấn đề đời sống cũng như sự phát triển của công nghệ.

- 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 mô tả về bản thân, sở thích, không gian sống, thiết bị công nghệ và thói quen mua sắm (Đạt chuẩn đầu ra trình độ năng lực ngoại ngữ tương đương Bậc 2 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam).

4.3. 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 nỗ lực sử dụng tiếng Anh vào đời sống, học tập và hoạt động nghề nghiệp;

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp hiệu quả theo nhóm trong việc áp dụng tiếng Anh vào học tập, lao động chuyên môn và các hoạt động hội nhập khác.

5. Tên năng lực: Thực hiện an toàn lao động, thiết lập và sử dụng thiết bị đo lường, cảm biến trong hệ thống điện.

Mã: NLCL - 01

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

5.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các nguyên nhân gây ra tai nạn điện, mức độ tác hại của dòng điện đối với cơ thể người; giải thích được các khái niệm về điện áp tiếp xúc, điện áp bước và điện áp cho phép;

- Trình bày được các nguyên nhân gây cháy nổ, tác động của bụi và hóa chất; từ đó đề ra các biện pháp phòng chống cháy nổ, thông gió và vệ sinh công nghiệp trong môi trường làm việc;

- Phân tích được các biện pháp kỹ thuật và biện pháp tổ chức để đảm bảo an toàn điện cho người và thiết bị (như nối đất bảo vệ, nối không bảo vệ, giảm điện áp bước, điện áp tiếp xúc,...);

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các cơ cấu chỉ thị đo lường (cơ điện, số) và các phương pháp đo lường đại lượng điện cơ bản như: dòng điện, điện áp, điện trở, công suất, điện năng, điện dung, tần số;

- Trình bày được khái niệm, phân loại, nguyên lý hoạt động và tính ứng dụng của các loại cảm biến công nghiệp thông dụng (cảm biến nhiệt độ, quang, vị trí, dịch chuyển, vận tốc, áp suất,...).

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

5.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng đúng cách và an toàn các trang thiết bị bảo hộ lao động ngành điện (ủng, găng tay cách điện, sào cách điện,...) và các phương tiện phòng cháy chữa cháy;

- Thực hiện thành thạo các phương pháp sơ, cấp cứu nạn nhân bị tai nạn lao động như: cấp cứu người bị điện giật, cầm máu, cố định xương, hô hấp nhân tạo và kỹ thuật chuyển thương;

- Lựa chọn đúng thiết bị và sử dụng thành thạo các loại dụng cụ đo lường (Đồng hồ vạn năng VOM, Ampe kìm, Megôm mét, Dao động ký,...) để đo đạc, kiểm tra chính xác các thông số của mạch điện và thiết bị điện;

- Lắp ráp, thiết lập, đấu nối và kiểm tra được hoạt động của các thiết bị cảm biến dùng trong hệ thống đo lường và điều khiển công nghiệp;

- Tính toán, xử lý số liệu và đọc chính xác kết quả đo của các đại lượng điện và đại lượng không điện (thông qua cảm biến), đồng thời đánh giá được sai số trong quá trình đo lường.

5.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định, tiêu chuẩn về an toàn vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và an toàn điện trong suốt quá trình đo lường, lắp đặt và sửa chữa;

- Luôn có ý thức đề phòng sự cố, giữ thái độ bình tĩnh, phản ứng nhanh nhạy và chủ động xử lý khi xảy ra các tình huống tai nạn điện tại nơi làm việc;

- Thể hiện tính cẩn thận, tỉ mỉ, nghiêm túc và chính xác cao độ khi thao tác với các thiết bị đo lường cũng như khi đọc, tính toán kết quả đo;

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả; tự chủ trong việc tổ chức, sắp xếp nơi làm việc gọn gàng, khoa học mang tính tác phong công nghiệp

6. Tên năng lực: Phân tích, tính toán và ứng dụng nền tảng mạch điện, linh kiện điện tử, điện tử công suất và vi mạch.

Mã: NLCL - 02

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 285 giờ, 14 tín chỉ

6.1. Yêu cầu kiến thức:

- Phát biểu được các định luật cơ bản (định luật Kirchhoff 1,2), các định lý (Thevenin-Norton) và trình bày được các phương pháp phân tích, tính toán mạch điện một chiều, mạch điện xoay chiều một pha và ba pha;

- Trình bày được cấu tạo, tính chất, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử thụ động (điện trở, cuộn cảm, tụ điện), linh kiện bán dẫn (Diode, BJT) và linh kiện điện tử công suất (MOSFET, IGBT, SCR, Triac);

- Phân tích được nguyên lý làm việc của các mạch điện tử cơ bản (khuếch đại, dao động, xén, ổn áp) và các bộ biến đổi điện tử công suất công nghiệp (bộ chỉnh lưu, bộ nghịch lưu, bộ biến tần, bộ biến đổi điện áp một chiều và xoay chiều);

- Trình bày được đặc điểm, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của vi mạch tương tự (IC định thời, IC ổn áp, khuếch đại thuật toán) và vi mạch số (cổng logic, đại số Boolean, mạch tổ hợp, mạch tuần tự, Flip-Flop, mạch đếm).

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

6.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Tính toán thành thạo các thông số kỹ thuật (dòng điện, điện áp, công suất) trong các mạch điện một chiều, mạch điện xoay chiều một pha và ba pha ở trạng thái đối xứng và không đối xứng;

- Nhận dạng, đọc đúng trị số theo quy ước quốc tế và sử dụng đồng hồ đo (VOM/DVOM) để đo kiểm tra chính xác chất lượng của các linh kiện điện tử cơ bản, linh kiện điện tử công suất;

- Hàn, tháo lắp, đo đạc, cân chỉnh và sửa chữa được các mạch điện tử cơ bản (mạch khuếch đại, mạch dao động,...) và các bo mạch điện tử công suất;

- Thiết kế, lắp ráp và kiểm tra được các mạch ứng dụng từ vi mạch tương tự (IC555, IC7805,...) và vi mạch số (mạch mã hóa, mạch giải mã, mạch đếm, mạch chia tần số) theo yêu cầu;

- Phán đoán, xác định được nguyên nhân hư hỏng và trực tiếp thay thế các linh kiện điện tử bị lỗi trên các bo mạch của thiết bị công nghiệp.

6.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập, tự chủ và sáng tạo trong việc thiết kế, tính toán, lắp ráp và sửa chữa các mạch điện, mạch điện tử và vi mạch;

- Thể hiện tính cẩn thận, tỉ mỉ, kiên nhẫn, khoa học và độ chính xác cao khi thao tác đo lường, hàn ráp các linh kiện điện tử, vi mạch nhỏ trên bo mạch;

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn điện, an toàn lao động trong quá trình đo kiểm và sửa chữa mạch điện, tổ chức nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp mang tính tác phong công nghiệp;

- Tự chịu trách nhiệm cá nhân về kết quả tính toán thông số mạch điện, chất lượng mỗi hàn, độ ổn định của bo mạch sau khi lắp ráp, sửa chữa.

7. Tên năng lực: Phân tích nguyên lý, lựa chọn và vận hành các loại khí cụ điện, máy điện và hệ thống truyền động điện.

Mã: NLCL - 03

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 210 giờ, 10 tín chỉ

7.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc điểm phân loại và ý nghĩa các thông số kỹ thuật của máy biến áp, động cơ điện không đồng bộ và máy điện đồng bộ;

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại khí cụ điện thông dụng bao gồm: khí cụ điện đóng cắt hạ áp (công tắc, cầu dao, cầu chì, aptômát, công tắc tơ...), khí cụ điện trung/cao áp (máy cắt, dao cách ly...) và các loại rơle điều khiển, bảo vệ;

- Phân tích được các đặc tính cơ của động cơ điện (một chiều, không đồng bộ, đồng bộ) và các trạng thái hãm, khởi động của động cơ;

- Trình bày được nguyên lý làm việc, các điều kiện động học của hệ thống truyền động điện và các phương pháp điều khiển truyền động điện trong máy công nghiệp.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

7.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Tính toán và tính chọn chính xác chủng loại, thông số định mức của các loại khí cụ điện (đóng cắt, bảo vệ, điều khiển) phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của phụ tải và mạng điện xí nghiệp;

- Tính toán, lựa chọn đúng công suất động cơ truyền động và thiết kế được hệ truyền động điện điều khiển cho các máy công nghiệp;
- Sử dụng thành thạo, tháo lắp, kiểm tra tình trạng làm việc và sửa chữa, khắc phục được các hư hỏng thường gặp của các loại khí cụ điện đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn;
- Tính toán được các thông số của máy điện và giải quyết được các bài toán ứng dụng máy điện cụ thể trong thực tế.

7.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả; mạnh dạn, chủ động áp dụng các kiến thức lý thuyết vào thực tế thiết kế, lựa chọn thiết bị và sửa chữa;
- Thể hiện sự kiên nhẫn, tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác cao và thực hiện đúng quy trình khi thao tác tháo lắp, kiểm tra thông số máy điện, khí cụ điện;
- Tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn kỹ thuật và quy định về an toàn lao động, an toàn điện, tự chịu trách nhiệm về kết quả tính toán, lựa chọn thiết bị điện của cá nhân trước tập thể.

8. Tên năng lực: Đọc, vẽ thiết kế điện bằng phần mềm và tính toán, thi công hệ thống cung cấp điện, mạng điện phân phối.

Mã: NLCL - 04

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 180 giờ, 9 tín chỉ

8.1. Yêu cầu kiến thức:

- Phân tích được các ký hiệu quy ước, tiêu chuẩn bản vẽ điện và các ký hiệu mặt bằng trong xây dựng dân dụng, công nghiệp;
- Trình bày được các chức năng, công cụ của phần mềm chuyên ngành (như Autocad) ứng dụng trong việc lập và hiệu chỉnh các bản vẽ kỹ thuật điện;
- Phân tích được đặc điểm của nhà máy điện, hệ thống truyền tải và sơ đồ thay thế của các phần tử trong mạng phân phối điện;
- Trình bày được các nguyên tắc, phương pháp tính toán phụ tải điện, tổn thất điện áp, tổn thất công suất và tổn thất điện năng;
- Giải thích được nguyên tắc lựa chọn dây dẫn, khí cụ điện đóng cắt - bảo vệ, lựa chọn máy biến áp, phương án bù công suất phản kháng và tính toán hệ thống nối đất, chống sét, chiếu sáng công nghiệp.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

8.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng thành thạo phần mềm chuyên ngành (Autocad) để vẽ, thiết kế và hiệu chỉnh được các dạng sơ đồ điện như: sơ đồ mặt bằng, sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đơn tuyến, sơ đồ nối dây đảm bảo tính chính xác và thẩm mỹ công nghiệp;
- Đọc, bóc tách được khối lượng vật tư, thiết bị cần thiết phục vụ cho quá trình thi công thực tế từ bản vẽ thiết kế điện;
- Tính toán và lựa chọn được sơ đồ cấp điện, tính chọn đúng dây dẫn, thiết bị đóng cắt bảo vệ (CB, cầu chì,...) và vị trí đặt trạm biến áp phù hợp với phụ tải của một phân xưởng hoặc nhà máy;
- Tính toán, thiết kế và lắp đặt được hệ thống chống sét, hệ thống nối đất an toàn và mạng điện chiếu sáng cho xí nghiệp công nghiệp đạt tiêu chuẩn kỹ thuật;
- Áp dụng được các biện pháp điều chỉnh điện áp, bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số công suất và vận hành hiệu quả trạm biến áp, mạng điện phân phối.

8.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả để giải quyết các yêu cầu thiết kế bản vẽ và tính toán cung cấp điện trong các điều kiện thực tế thay đổi;
- Thể hiện tư duy khoa học, tính cẩn thận, chi tiết, tỉ mỉ và độ chính xác cao độ trong quá trình tính toán các thông số cung cấp điện và thao tác lập bản vẽ kỹ thuật;
- Chịu trách nhiệm cá nhân về tính chính xác của bản vẽ thiết kế, dự toán vật tư và độ an toàn của hệ thống cung cấp điện sau khi tính toán thiết kế.

9. Tên năng lực: Gia công, lắp đặt, vận hành và sửa chữa hệ thống trang bị điện, mạng điện dân dụng và công nghiệp.

Mã: NLCL - 05

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 300 giờ, 13 tín chỉ

9.1. Yêu cầu kiến thức:

- Đọc, vẽ và phân tích được các sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp đặt, sơ đồ đi dây của mạng điện chiếu sáng dân dụng, mạng điện công nghiệp và sơ đồ mạch điều khiển động cơ;
- Trình bày được quy trình tính toán, lựa chọn vật tư, thiết bị (dây dẫn, cáp điện, các loại đèn, thiết bị đóng cắt, tủ phân phối,...) dùng trong lắp đặt hệ thống điện dân dụng và công nghiệp;
- Phân tích được nguyên lý làm việc của các mạch điều khiển dùng rơ le, công tắc tơ trong tự động khống chế động cơ điện (1 pha, 3 pha, một chiều);

- Phân tích được quy trình làm việc và yêu cầu về trang bị điện cho các loại máy cắt gọt kim loại (máy tiện, phay, bào, khoan, mài,...) và các máy sản xuất chuyên dụng (băng tải, cầu trục, thang máy, lò điện,...).

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

9.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng thành thạo và an toàn các dụng cụ cơ khí, thiết bị điện cầm tay chuyên dụng; thực hiện đúng kỹ thuật nối dây dẫn, làm đầu cốt và nối cáp điện;

- Tổ chức lắp đặt hoàn chỉnh và an toàn mạng điện chiếu sáng (trong nhà, ngoài trời), mạng điện công nghiệp (đi dây nổi, đi dây ngầm) và lắp ráp mạch điện vào tủ điện phân phối;

- Thực hiện lắp đặt được hệ thống đường dây điện trên không và hệ thống trang bị nối đất an toàn;

- Lắp ráp, vận hành và bảo trì được các mạch điện khởi động, dừng, đảo chiều quay, thay đổi tốc độ cho động cơ điện 1 pha, 3 pha và động cơ một chiều;

- Chẩn đoán, phát hiện sai lỗi và sửa chữa, phục hồi được các hư hỏng trong hệ thống trang bị điện của máy cắt gọt kim loại và các máy sản xuất công nghiệp.

9.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả để giải quyết các sự cố kỹ thuật phức tạp trong quá trình thi công mạng điện và sửa chữa trang bị điện;

- Thể hiện sự cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo, đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và mỹ thuật công nghiệp khi bố trí đi dây, lắp đặt thiết bị;

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn lao động, an toàn điện khi làm việc trên cao, phòng chống cháy nổ và vệ sinh công nghiệp;

- Chịu trách nhiệm cá nhân về chất lượng, độ an toàn của hệ thống mạng điện, tủ điều khiển máy móc sau khi lắp đặt, sửa chữa trước cấp quản lý.

10. Tên năng lực: Lập trình, lắp đặt và vận hành hệ thống điều khiển tự động hóa sử dụng PLC và giám sát SCADA.

Mã: NLCL - 06

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 150 giờ, 7 tín chỉ

10.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được cấu trúc phần cứng, cấu trúc bộ nhớ, các kiểu dữ liệu và tập lệnh cơ bản của thiết bị điều khiển lập trình PLC (như S7-200);

- Trình bày được sơ đồ, phương pháp kết nối phần cứng của PLC với máy tính và các thiết bị ngoại vi (như công tắc, nút nhấn, cảm biến, đèn, contactor, động cơ,...);

- Trình bày được cấu trúc phần cứng, đặc điểm của tổng đài điện thoại nội bộ (như PANASONIC KX-TES824), các loại camera giám sát an ninh (Analog, IP, Dome, thân trụ) và hệ thống điều khiển qua mạng internet;

- Giải thích được quy luật màu dây điện thoại, các phương pháp kết nối đầu ghi camera và nguyên lý cài đặt thiết bị điều khiển thông minh từ xa (như Broadlink, Sonoff).

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

10.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Kết nối thành thạo phần cứng của PLC với máy tính và các thiết bị ngoại vi của hệ thống tự động hóa đảm bảo đúng sơ đồ và yêu cầu kỹ thuật;

- Ứng dụng thành thạo các lệnh (bit logic, timer, counter, thời gian thực RTC, lệnh so sánh,...) để viết, mô phỏng, nạp và chạy được các chương trình điều khiển tự động trong thực tế như: điều khiển động cơ, mạch đếm sản phẩm, đèn giao thông;

- Khảo sát, thi công lắp đặt, đấu nối, cài đặt thông số và kiểm tra hoạt động của hệ thống tổng đài điện thoại nội bộ, hệ thống camera giám sát an ninh;

- Lắp ráp và cài đặt thành thạo hệ thống điều khiển các thiết bị điện (đèn, động cơ một pha) từ xa thông qua mạng internet sử dụng các bộ công tắc, ổ cắm thông minh;

- Phân tích, phát hiện lỗi sai (kiểm tra lỗi code phần mềm, lỗi kết nối) và khắc phục được các sự cố trong quá trình vận hành hệ thống PLC và hệ thống giám sát.

10.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả; thể hiện tính cẩn thận, chính xác, nghiêm túc và tư duy logic khoa học trong quá trình lập trình phần mềm và cài đặt thông số hệ thống;

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình kỹ thuật, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và thiết bị trong quá trình đấu nối điện thực tế và vận hành hệ thống tự động hóa;

- Có ý thức tự giác, say mê tìm hiểu các kiến thức mới trong lĩnh vực điều khiển thông minh, tự chịu trách nhiệm cá nhân về tính ổn định của chương trình phần mềm và độ an toàn của hệ thống thiết bị do mình thực hiện.

11. Tên năng lực: Thiết kế, lập trình và ứng dụng hệ thống vi xử lý vào điều khiển thiết bị điện tử công nghiệp.

Mã: NLCL - 07

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

11.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các khái niệm cơ bản, cấu trúc phần cứng, sơ đồ chân, cấu trúc bộ nhớ và chức năng của các thanh ghi đặc biệt (SFR), mạch dao động, mạch reset của hệ thống vi xử lý (điển hình như họ 8051);
- Phân tích được các dạng tổng quát của lệnh, các kiểu định địa chỉ và ý nghĩa của tập lệnh vi xử lý bao gồm: nhóm lệnh chuyển dữ liệu, lệnh toán học, lệnh logic, lệnh xử lý bit và lệnh chuyển điều khiển;
- Trình bày được nguyên lý hoạt động, cấu trúc các thanh ghi điều khiển của bộ định thời, bộ đếm (Timer, Counter) các chế độ định thời và phương pháp tạo thời gian trễ (delay) trong hệ thống vi xử lý.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

11.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Thiết kế được sơ đồ kết nối phần cứng giữa vi xử lý với các thiết bị ngoại vi và mạch giao tiếp công suất cơ bản;
- Vận dụng thành thạo tập lệnh để viết, mô phỏng và nạp được các chương trình điều khiển ứng dụng trong thực tế như: mạch điều khiển LED đơn, mạch hiển thị LED 7 đoạn, hệ thống đèn giao thông và các thiết bị điện tử theo yêu cầu;
- Thiết lập và lập trình ứng dụng thành thạo các bộ định thời (Timer, Counter) để điều khiển thiết bị, dây chuyền hoạt động theo thời gian thực;
- Phân tích, phát hiện và sửa chữa được các lỗi phần mềm (bug) trong cấu trúc lập trình cũng như các lỗi kết nối phần cứng trên bo mạch ứng dụng vi xử lý.

11.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả; thể hiện tư duy logic nhạy bén, tính cẩn thận và độ chính xác tuyệt đối trong việc thiết kế phần cứng và lập trình thuật toán phần mềm;
- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn điện, an toàn linh kiện tĩnh điện khi thao tác lắp ráp, nạp chương trình và kết nối bo mạch vi xử lý với các thiết bị chấp hành công suất thực tế;

- Có ý thức tự giác, say mê tìm hiểu các kiến thức mới về công nghệ vi điều khiển; tự chịu trách nhiệm cá nhân về tính ổn định của chương trình điều khiển và độ an toàn của bo mạch vi xử lý do mình thiết kế trước khi đưa vào vận hành.

12. Tên năng lực: Ứng dụng các quy trình kỹ thuật điện lạnh vào thực tế vận hành và bảo trì thiết bị.

Mã: NLCL - 08

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 105 giờ, 5 tín chỉ

12.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo, sơ đồ nguyên lý hoạt động của các hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp điển hình như tủ lạnh, tủ kem, tủ mát, tủ cấp đông, cây nước nóng lạnh;

- Giải thích được cấu tạo, chức năng và nguyên lý làm việc của các thiết bị, linh kiện điện lạnh trong hệ thống như: máy nén, rơ le khởi động, rơ le bảo vệ, rơ le thời gian, thermostat và van điện từ;

- Trình bày được sơ đồ hệ thống điện, quy trình lắp đặt, phương pháp cân cấp, hút chân không, nạp gas và các phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị điện lạnh.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

12.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Lựa chọn và sử dụng thành thạo, an toàn các dụng cụ đồ nghề chuyên dụng, các thiết bị đo kiểm thông số kỹ thuật của ngành điện lạnh;

- Lắp đặt hoàn chỉnh mạch điện, thực hiện đúng và chuẩn xác quy trình kỹ thuật hàn nối ống, cân cấp (xác định chiều dài ống mao) hút chân không và nạp lượng gas tiêu chuẩn cho các hệ thống máy lạnh dân dụng, thương nghiệp;

- Phân tích, phán đoán chính xác nguyên nhân, vị trí hư hỏng và trực tiếp thực hiện sửa chữa, thay thế, bảo trì, phục hồi các sự cố thường gặp trong mạch điện cũng như hệ thống cơ lạnh của thiết bị.

12.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả để giải quyết các sự cố kỹ thuật trong quá trình lắp đặt, sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp;

- Thể hiện sự cẩn thận, tỉ mỉ, độ chính xác cao và tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn điện, an toàn thiết bị áp lực trong suốt quá trình thao tác với hệ thống lạnh;

- Tự chủ trong việc tổ chức, sắp xếp nơi làm việc gọn gàng, khoa học, tự chịu trách nhiệm về chất lượng sửa chữa và tính ổn định, vận hành an toàn của thiết bị sau khi bảo dưỡng.

13. Tên năng lực: Thực hành nghề nghiệp, giám sát thi công và xử lý sự cố kỹ thuật trực tiếp tại doanh nghiệp.

Mã: NLCL - 9

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 495 giờ, 11 tín chỉ

13.1. Yêu cầu kiến thức:

- Hiểu rõ sơ đồ bộ máy tổ chức quản lý, quy mô, nhân sự, quy trình công nghệ và hệ thống dây chuyền sản xuất trực tiếp tại cơ sở, doanh nghiệp thực tập;
- Tổng hợp và vận dụng được các kiến thức nền tảng và chuyên môn (như mạch điện, máy điện, trang bị điện, vi xử lý, PLC, SCADA,...) để phân tích, giải thích các hiện tượng, sự cố thực tế tại xí nghiệp, nhà máy;
- Trình bày được các quy trình, tiêu chuẩn đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp và an toàn điện thực tế cho người và thiết bị tại môi trường doanh nghiệp;
- Trình bày được phương pháp lập kế hoạch, tổ chức thực hiện công việc, thu thập số liệu thực tiễn và cách thức trình bày một báo cáo thực tập chuyên ngành Công nghệ Kỹ thuật điện - điện tử đảm bảo tính khoa học.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

13.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Vận dụng linh hoạt và thành thạo các kỹ năng chuyên môn vào thực tiễn để trực tiếp tham gia thi công, lắp đặt, vận hành, bảo trì và sửa chữa các thiết bị điện, hệ thống tự động hóa công nghiệp tại nhà máy, công trường;
- Đọc hiểu và phân tích được các bản vẽ thiết kế điện, thông số kỹ thuật thực tế của doanh nghiệp để áp dụng vào quá trình thi công và giám sát thi công mạng điện hạ áp, mạch điều khiển;
- Tính toán, kiểm nghiệm lại các thông số kỹ thuật của hệ thống điện giữa lý thuyết và thực tế; sử dụng các thiết bị đo kiểm để đánh giá chất lượng hệ thống;
- Có kỹ năng giao tiếp chuyên nghiệp, xử lý tình huống, giải quyết vấn đề linh hoạt và làm việc nhóm hiệu quả với các cán bộ kỹ thuật, công nhân tại doanh nghiệp;

- Thu thập số liệu, phân tích, đánh giá quy trình tổ chức sản xuất và hoàn thiện báo cáo thực tập đáp ứng đúng tiêu chuẩn quy định của nhà trường.

13.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc phối hợp theo nhóm hiệu quả trong điều kiện môi trường sản xuất thực tế luôn thay đổi; chủ động phát hiện và xử lý các sự cố kỹ thuật phát sinh;

- Thể hiện thái độ khiêm tốn, cầu thị, ý thức tổ chức kỷ luật lao động nghiêm ngặt, tuân thủ nội quy của doanh nghiệp và duy trì tác phong công nghiệp hiện đại;

- Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm về các công việc được doanh nghiệp phân công, đảm bảo tính chính xác, an toàn tuyệt đối trong thi công;

- Chịu trách nhiệm về độ chính xác của các số liệu thu thập và tính trung thực của bản báo cáo thực tập, tự đánh giá được kết quả thực tập trước cán bộ hướng dẫn của doanh nghiệp và nhà trường.

14. Tên năng lực: Tổng hợp kiến thức để tổ chức, quản lý và thực thi độc lập một dự án công nghệ kỹ thuật điện - điện tử.

Mã: NLCL - 10

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

14.1. Yêu cầu kiến thức:

- Tổng hợp được các phương pháp thiết kế mạng điện phân phối xưởng, bao gồm: quy trình xác định đặc điểm phân xưởng, thu thập số liệu phụ tải và phân nhóm phụ tải;

- Trình bày được các nguyên tắc, tiêu chuẩn tính toán, lựa chọn dung lượng máy biến áp, chọn dây dẫn, cáp điện và các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và đo lường trong hệ thống tủ phân phối;

- Phân tích được các yêu cầu kỹ thuật về thiết kế hệ thống chiếu sáng, hệ thống chống sét, nối đất an toàn và phương án bù công suất phản kháng nhằm tiết kiệm điện năng cho nhà xưởng;

- Trình bày được quy cách trình bày một bản thuyết minh đồ án thiết kế, lập bản dự toán khối lượng vật tư và khai thác hiệu quả các phần mềm chuyên ngành điện.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về công cụ số và trí tuệ nhân tạo để nâng cao kiến thức.

14.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Tính toán chính xác sự phân bố nhóm tải công suất, vị trí tâm tải và công suất tính toán của toàn bộ nhà xưởng, tòa nhà;

- Thiết kế hoàn chỉnh phần điện mạng phân phối cho nhà xưởng có xét đến yêu cầu tiết kiệm năng lượng bao gồm: Hệ thống cung cấp điện động lực, hệ thống chiếu sáng, bù công suất phản kháng, hệ thống chống sét và nối đất an toàn;

- Ứng dụng thành thạo phần mềm chuyên ngành để vẽ, bóc tách khối lượng và giải thích được nguyên lý hoạt động của sơ đồ nối điện chính, sơ đồ đi dây, mặt bằng bố trí thiết bị;

- Tổ chức thu thập tài liệu, biên soạn bản thuyết minh thiết kế logic, chặt chẽ và bảo vệ thành công đồ án, dự án trước hội đồng đánh giá.

14.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập, tự giác nghiên cứu tài liệu và chủ động, linh hoạt giải quyết các bài toán thiết kế phát sinh trong thực tiễn;

- Thể hiện tư duy khoa học, sáng tạo; rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác tuyệt đối trong các khâu tính toán thông số kỹ thuật và thiết kế bản vẽ;

- Chịu trách nhiệm cá nhân về tính chính xác, tính kinh tế - kỹ thuật của hồ sơ thiết kế, bản vẽ thi công và bảng dự toán vật tư trước hội đồng bảo vệ chuyên môn.

15. Tên năng lực: Ứng dụng chuyên sâu kỹ thuật điện, điện tử để điều khiển máy điện, vận hành hệ thống điện và lập trình vi điều khiển.

Mã: NLNC - 01

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

15.1. Yêu cầu kiến thức:

Tùy thuộc vào các môn học chuyên sâu tự chọn, người học phải đạt được các kiến thức sau:

- *Đối với mô đun Điều khiển máy điện:* Trình bày được các đặc điểm điều khiển máy điện, các phương pháp điều khiển tốc độ động cơ điện, các hệ thống điều chỉnh tốc độ và phân tích được các sơ đồ điện dùng để điều khiển tốc độ động cơ.

- *Đối với mô đun Vận hành và điều khiển hệ thống điện:* Giải thích được nguyên lý hoạt động của các loại nhà máy điện, sơ đồ nối điện của trạm biến áp, sơ đồ thay thế và thông số các phần tử trong hệ thống điện, trình bày được các cách thức vận hành nhà máy điện, đường dây truyền tải và trạm biến áp.

- *Đối với mô đun Vi điều khiển*: Trình bày được cấu trúc thanh ghi port nối tiếp, thanh ghi ngắt của vi điều khiển, phương pháp kết nối với thiết bị ngoại vi và các ứng dụng chuyên sâu cũng như hoạt động ngắt trong vi điều khiển.

15.2. Yêu cầu kỹ năng:

Tùy thuộc vào hướng chuyên sâu đã chọn, người học phải thực hiện được:

- *Đối với mô đun Điều khiển máy điện*: Tính toán và lựa chọn đúng công suất cho động cơ trong hệ truyền động điện; thiết kế thành thạo các sơ đồ điều khiển tốc độ động cơ đáp ứng đúng yêu cầu công nghệ.

- *Đối với mô đun Vận hành và điều khiển hệ thống điện*: Tính toán và chọn lựa được cách thức vận hành, điều khiển các phần tử trong hệ thống điện (nhà máy điện, trạm biến áp, đường dây,...) một cách hợp lý, tối ưu và an toàn.

- *Đối với mô đun Vi điều khiển*: Lập trình thành thạo các chương trình truyền và nhận dữ liệu nối tiếp, chương trình xử lý ngắt theo yêu cầu thực tế, kết nối và điều khiển tốt phần cứng vi điều khiển với các thiết bị ngoại vi.

15.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập, tự chủ nghiên cứu tài liệu và chủ động, linh hoạt vận dụng các kiến thức chuyên môn sâu thu được vào giải quyết các bài toán thiết kế, lập trình hoặc vận hành thực tế;

- Thể hiện thái độ nghiêm túc, tính cẩn thận, tỉ mỉ, độ chính xác cao trong quá trình tính toán, thiết kế sơ đồ, lập trình vi điều khiển hoặc thao tác vận hành hệ thống điện lưới;

- Có khả năng tự học, thành thạo trong việc khai thác các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để cập nhật kiến thức chuyên môn;

- Chịu trách nhiệm cá nhân về tính chính xác, an toàn của các thông số đã tính toán, sơ đồ đã thiết kế hoặc chương trình phần mềm do mình viết ra trước khi áp dụng vào thực tiễn chuyên môn ngành điện.