

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: KỸ THUẬT MÁY LẠNH & ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ
MÃ NGÀNH / NGHỀ: 6520205

*(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: KỸ THUẬT MÁY LẠNH & ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ
MÃ NGÀNH/ NGHỀ: 6520205**

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

Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí trình độ cao đẳng là ngành, nghề mà người hành nghề chuyên thực hiện các công việc lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng, và sửa chữa hệ thống máy lạnh cùng các thiết bị điều hòa không khí. Các hệ thống này rất đa dạng về quy mô và chủng loại, bao gồm: Hệ thống lạnh cục bộ, hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp, máy kem, máy làm đá, tủ lạnh, hệ thống lạnh ô tô, cho đến các hệ thống điều hòa không khí trung tâm và hệ thống máy lạnh trong kho lạnh. Hoạt động hành nghề phải đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật, đạt năng suất, an toàn lao động và đáp ứng trọn vẹn yêu cầu của bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Về các nhiệm vụ cốt lõi, người lao động trong ngành sẽ trực tiếp đảm nhận: lắp đặt các hệ thống lạnh cục bộ, hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp, máy kem, máy làm đá, tủ lạnh, hệ thống lạnh ô tô, cho đến các hệ thống điều hòa không khí trung tâm và hệ thống máy lạnh trong kho lạnh. Bên cạnh mảng thi công lắp đặt, người hành nghề còn có trách nhiệm vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống máy lạnh đặc biệt là các hệ thống lạnh lớn như điều hòa trung tâm và các kho lạnh bảo quản. Ngoài các yêu cầu cứng về kỹ thuật, người học còn phải thực hiện các nhiệm vụ mềm như tổ chức lao động, giao tiếp với khách hàng và liên tục nâng cao nghiệp vụ chuyên môn.

Vị trí việc làm sau khi ra trường rất rộng mở. Người lao động thường được bố trí làm việc tại các cơ sở hoặc công ty dịch vụ chuyên ngành điện lạnh, các siêu thị, nhà máy bia, nhà máy chế biến sữa, và các cơ sở bảo quản thủy hải sản. Ngoài ra, họ cũng có thể làm việc tại các nhà máy chế tạo thiết bị máy lạnh, điều hòa không khí, hoặc đầu quân cho các công ty, tập đoàn chuyên thi công lắp đặt, bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa máy lạnh và điều hòa không khí.

Tuy nhiên, đặc thù môi trường làm việc của ngành nghề này mang tính rủi ro và đòi hỏi sự cẩn trọng. Người thợ thường xuyên phải làm việc ở những vị trí có độ cao thay đổi, trực tiếp tiếp xúc với các thiết bị mang điện và hệ thống thiết bị áp lực. Chính vì vậy, công việc này đòi hỏi người thực hiện phải có sự tập

trung cao độ, tuân thủ nghiêm ngặt các nguyên tắc an toàn và có kỹ năng chuyên ngành sâu rộng.

Để đáp ứng khối lượng công việc và năng lực trên, chương trình đào tạo chuyên ngành này được thiết kế kéo dài 2,5 năm, áp dụng cho đối tượng tuyển sinh là những người đã tốt nghiệp bậc Trung học phổ thông hoặc tương đương.

2. Yêu cầu chung của ngành/ nghề

a) Yêu cầu về kiến thức

- Trình bày và phân tích được quy trình lắp đặt, vận hành các hệ thống lạnh cục bộ, hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp, điều hòa ô tô, hệ thống lạnh công nghiệp và các hệ thống phức tạp như điều hòa không khí trung tâm (Chiller, VRV/VRF) đúng yêu cầu kỹ thuật;

- Hiểu biết sâu sắc các dụng cụ, máy móc chính được sử dụng trong nghề; trình bày được các biện pháp an toàn lao động, an toàn thiết bị áp lực và vệ sinh công nghiệp;

- Phân loại, phân tích chuyên sâu được các hư hỏng về điện, lạnh, cơ khí và các hư hỏng phức tạp về điều khiển điện tử, kỹ thuật số trong các hệ thống máy lạnh và điều hòa không khí;

- Tính toán phụ tải lạnh, chọn thiết bị, dây dẫn và thiết kế lắp đặt sơ bộ được hệ thống điện - lạnh của máy lạnh, điều hòa không khí có năng suất lạnh nhỏ;

- Đọc, hiểu, cập nhật, ứng dụng được các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chuyên ngành liên quan đến nghề; lập kế hoạch, tổ chức thực hiện và quản lý, giám sát, đánh giá các quá trình thực hiện;

- 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.

- 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 dụng cụ, thiết bị nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, cũng như ứng dụng tốt các phần mềm chuyên ngành Kỹ thuật nhiệt - lạnh (như phần mềm vẽ AutoCAD, lập trình PLC);

- Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và phục hồi được trạng thái làm việc tiêu chuẩn của hệ thống máy lạnh nhỏ, hệ thống máy lạnh công nghiệp, các loại máy

điều hòa cục bộ, hệ thống điều hòa trung tâm và điều hòa ô tô đúng quy trình;

- Tính toán chọn thiết bị, thiết kế và vẽ được bản vẽ lắp đặt hệ thống máy lạnh nhỏ và các máy điều hoà cục bộ;

- Tháo, lắp và thay thế được các chi tiết, cụm chi tiết bị hư hỏng; phán đoán chính xác nguyên nhân, vạch ra được quy trình chẩn đoán và sửa chữa phần cơ, phần điện, phần lạnh, và mạch điện tử của hệ thống lạnh;

- Đánh giá được tác động môi trường của môi chất lạnh; tổ chức thực hiện phương án tiết kiệm năng lượng, giảm thiểu phế thải và phân loại được rác thải trong công nghiệp;

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

- Đạt trình độ Tin học chuẩn kỹ năng cơ bản và có trình độ Tiếng Anh đạt bậc 2/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam để đọc hiểu tài liệu và ứng dụng vào công việc chuyên môn.

c) Mức độ tự chủ và trách nhiệm

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

- Hướng dẫn, giám sát những người khác (thợ bậc thấp hơn) thực hiện nhiệm vụ xác định của nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí;

- Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm; đánh giá được chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của bản thân cũng như các thành viên trong nhóm trước ban lãnh đạo;

- Có đạo đức, lương tâm nghề nghiệp, có ý thức kỷ luật lao động và duy trì nghiêm ngặt tác phong công nghiệp;

- Có ý thức học tập, nghiên cứu công nghệ mới, rèn luyện để không ngừng nâng cao trình độ chuyên môn, kỹ năng nghề nghiệp.

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	105 giờ, 7 tín chỉ

		việc và thực hiện đúng pháp luật, đạo 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)		2.010 giờ, 80 tín chỉ
5	NLCL-01	Gia công đường ống và chế tạo các chi tiết cơ khí lắp ráp hệ thống lạnh.	120 giờ, 6 tín chỉ
6	NLCL-02	Thiết lập, đo lường và khắc phục sự cố hệ thống điện, điện tử chuyên ngành.	180 giờ, 10 tín chỉ
7	NLCL-03	Ứng dụng công nghệ Inverter và khai thác phần mềm chuyên dụng để phân tích dữ liệu, chẩn đoán và khắc phục lỗi hệ thống	135 giờ, 6 tín chỉ
8	NLCL-04	Khảo sát, phân tích và áp dụng các chu trình công nghệ kỹ thuật nhiệt - lạnh vào thực tiễn	105 giờ, 5 tín chỉ
9	NLCL-05	Thi công lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và xử lý sự cố trong hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp.	195 giờ, 9 tín chỉ
10	NLCL-06	Thi công lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và xử lý sự cố trong hệ thống điều hòa không	105 giờ, 4 tín chỉ

		khí cục bộ.	
11	NLCL-07	Vận hành, bảo trì và xử lý sự cố chuyên sâu cho hệ thống điều hòa không khí trung tâm (VRV, VRF) và thiết bị lạnh công nghiệp (kho lạnh, máy đá)	195 giờ, 9 tín chỉ
12	NLCL-08	Xử lý an toàn, nạp và thu hồi các loại môi chất lạnh thế hệ mới đáp ứng các tiêu chuẩn thân thiện với môi trường	105 giờ, 5 tín chỉ
13	NLCL-09	Khảo sát phụ tải lạnh, chọn thiết bị và thiết lập hồ sơ thiết kế thi công hệ thống điện - lạnh, điều hòa không khí.	285 giờ, 13 tín chỉ
14	NLCL-10	Tổ chức, quản lý và thực thi độc lập các dự án kỹ thuật điện lạnh thực tế tại doanh nghiệp.	585 giờ, 13 tín chỉ
III	Năng lực nâng cao		60 giờ, 3 tín chỉ
15	NLNC-01	Thực hiện chuyên sâu các mảng công việc đặc thù (máy lạnh chuyên đề, điều hòa ô tô hoặc kỹ thuật số).	60 giờ, 3 tín chỉ
	TỔNG CỘNG		2.505 giờ, 102 tín chỉ

4. Khối lượng kiến thức tối thiểu của ngành/ngành: 2.505 giờ, 102 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: KỸ THUẬT MÁY LẠNH & ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ**

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: Gia công đường ống và chế tạo các chi tiết cơ khí lắp ráp hệ thống lạnh

Mã: NLCL - 01

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 120 giờ, 6 tín chỉ

5.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các kiến thức cơ bản về phương pháp hàn khí, tính chất của ngọn lửa hàn và cách chọn chế độ hàn thích hợp cho từng loại vật liệu;

- Trình bày được các kiến thức cơ bản về phương pháp gò và phương pháp khai triển hình gò cho các chi tiết cơ bản;

- Hiểu rõ cấu tạo, nguyên lý làm việc của các trang thiết bị, dụng cụ nghề hàn, gò và nắm vững các kỹ thuật an toàn đối với bình Oxi, máy sinh khí Axetylen, van giảm áp trong quá trình gia công;

- 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 thành thạo và an toàn các bộ thiết bị hàn khí, các loại dụng cụ cầm tay nghề gò, kéo cắt tôn;
- Thực hiện chập, điều chỉnh ngọn lửa hàn khí và hàn thành thạo mối hàn giáp mối trên mặt phẳng;
- Thực hiện thành thạo kỹ thuật gia công ống (cắt, nong, loe, uốn) và hàn đồng nối ống dùng trong hệ thống lạnh đảm bảo độ kín và yêu cầu kỹ thuật;
- Vạch dấu, cắt kim loại bằng kéo tay, khai triển và gò thành thạo các chi tiết hình trụ, hình khối hộp chữ nhật, hình côn với vật liệu tôn có chiều dày khác nhau phục vụ trực tiếp cho công việc lắp đặt, sửa chữa vỏ máy, thiết bị điều hoà và máy lạnh.

5.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm để giải quyết các công việc gia công đường ống, chi tiết cơ khí trong những điều kiện thi công thay đổi;
- Thể hiện tính kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, tỉ mỉ và chính xác cao độ khi thao tác thực hiện các kỹ thuật hàn, gò;
- Tự chủ trong việc tổ chức, sắp xếp nơi làm việc gọn gàng, khoa học; có ý thức bảo quản tốt dụng cụ, thiết bị và tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ;
- Có khả năng hướng dẫn, giám sát người khác thực hiện các công việc gia công cơ khí, hàn gò đường ống và chịu trách nhiệm về chất lượng mối hàn, nếp gò của mình và nhóm trước cấp quản lý.

6. Tên năng lực: Thiết lập, đo lường và khắc phục sự cố hệ thống điện, điện tử chuyên ngành

Mã: NLCL - 02

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 180 giờ, 10 tín chỉ

6.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các kiến thức cơ bản về mạch điện 1 chiều, mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha, các định luật cơ bản và hiện tượng cảm ứng điện từ;
- Trình bày được nguyên lý cấu tạo, làm việc của các dụng cụ đo lường điện, đo áp suất, nhiệt độ, lưu lượng, độ ẩm và nắm vững sơ đồ đấu dây đo lường;

- Trình bày được công dụng, cấu tạo và nguyên lý làm việc của các khí cụ điện thông dụng (rơ le trung gian, rơ le thời gian, công tắc tơ, rơ le nhiệt,...);
- Thuyết minh được nguyên lý làm việc của các mạch điện điều khiển động cơ (đảo chiều quay, mở máy sao - tam giác...) và mạch điều khiển máy nén lạnh có sử dụng rơ le áp suất, rơ le bảo vệ mất pha;
- Trình bày được nguyên lý làm việc và cách kiểm tra của các mạch điện tử chuyên ngành dùng trong máy điều hòa không khí như: mạch nguồn cấp trước, mạch điều khiển động cơ quạt, mạch dao động tạo xung, mạch điều chế độ rộng xung (PWM), mạch nghịch lưu, mạch cảm biến nhiệt độ và mạch vi xử lý;
- 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 được các thông số của mạch điện (điện trở, dòng điện, điện áp, công suất, điện năng, nhiệt lượng) bằng các phương pháp cơ bản đối với mạch điện một chiều, xoay chiều một pha và ba pha;
- Lựa chọn dụng cụ đo phù hợp và sử dụng thành thạo các loại đồng hồ đo để đo chính xác các đại lượng về điện (dòng điện, điện áp, điện trở, tụ điện, điện cảm) và các đại lượng vật lý (nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, độ ẩm,...);
- Sử dụng thành thạo các dụng cụ điện cầm tay để lắp đặt các mạch điện điều khiển động cơ ba pha, một pha và mạch điều khiển máy nén lạnh theo sơ đồ nguyên lý đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;
- Sử dụng thành thạo thiết bị đo điện tử để kiểm tra, xác định được các linh kiện hỏng và khắc phục sự cố (sửa chữa) các mạch điện tử điều khiển động cơ, mạch nguồn, mạch nghịch lưu và mạch vi xử lý đúng quy trình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian.

6.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Tuyệt đối tuân thủ quy trình an toàn về điện, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình đo lường, lắp đặt và sửa chữa mạch điện, điện tử;
- Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để giải quyết các vấn đề phức tạp, khắc phục sự cố điện, điện tử trong điều kiện làm việc thay đổi;
- Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm; có khả năng hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định và đánh giá được chất lượng công việc, sản phẩm làm ra của các thành viên trong nhóm;
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy khoa học, sáng tạo và luôn giữ gìn nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp mang tính tác phong công nghiệp.

7. Tên năng lực: Ứng dụng công nghệ Inverter và khai thác phần mềm chuyên dụng để phân tích dữ liệu, chẩn đoán và khắc phục lỗi hệ thống

Mã: NLCL - 03

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 135 giờ, 6 tín chỉ

7.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các tiêu chuẩn và kỹ thuật trình bày bản vẽ kỹ thuật trên máy tính;
- Mô tả được cấu trúc màn hình đồ họa, các chức năng của các thanh công cụ, dòng trạng thái, vùng vẽ và hệ tọa độ trong phần mềm Autocad;
- Trình bày được nguyên lý của hệ điều khiển lập trình PLC, đồng thời so sánh được các ưu, nhược điểm của nó với bộ điều khiển có tiếp điểm và các bộ lập trình cỡ nhỏ khác;
- Phân tích được cấu tạo phần cứng, cấu trúc và nguyên tắc hoạt động của phần mềm trong hệ điều khiển lập trình PLC;
- 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:

- Sử dụng linh hoạt các lệnh vẽ cơ bản, phương pháp nhập tọa độ, các phương pháp truy bắt điểm chính xác và các lệnh hiệu chỉnh, vẽ nhanh để thao tác thành thạo trên phần mềm đồ họa;
- Tạo được lớp vẽ, gán các loại màu, loại đường nét, đồng thời ghi và hiệu chỉnh được các loại kích thước, văn bản trên bản vẽ kỹ thuật điện - lạnh;
- Kết nối thành thạo phần cứng của PLC với máy tính (PC), các thiết bị ngoại vi và cơ cấu chấp hành;
- Lập trình, mô phỏng và nạp được chương trình từ PC vào PLC để thực hiện các bài toán điều khiển tự động trong công nghiệp như: mạch điều khiển động cơ không đồng bộ 3 pha (quay 1 chiều, 2 chiều), mạch đổi nối Sao - Tam giác, mạch làm việc theo trình tự dừng rơ le thời gian, và hệ thống có tín hiệu cảm biến;
- Phân tích, phát hiện lỗi sai và sửa chữa, khắc phục được một số chương trình lập trình đơn giản trong hệ thống điều khiển tự động.

7.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm để giải quyết các yêu cầu thiết kế bản vẽ và lập trình hệ thống điều khiển tự động trong điều kiện công việc thay đổi;

- Chấp hành nghiêm túc các quy trình, quy phạm trong thực hành phần mềm Autocad và nghiêm ngặt tuân thủ quy trình an toàn khi đấu nối, vận hành mạch PLC với điện áp thực tế;

- Phát huy cao độ tính cẩn thận, chính xác, chủ động, sáng tạo và duy trì tác phong công nghiệp trong quá trình học tập cũng như thi công;

- Chịu trách nhiệm cá nhân về chất lượng bản vẽ và độ an toàn của chương trình lập trình do mình tạo ra; có khả năng hướng dẫn người khác các thao tác phần mềm chuyên ngành ở cấp độ cơ bản.

8. Tên năng lực: Khảo sát, phân tích và áp dụng các chu trình công nghệ kỹ thuật nhiệt - lạnh vào thực tiễn

Mã: NLCL - 04

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

8.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày và giải thích được các kiến thức cơ sở về kỹ thuật nhiệt động, quá trình truyền nhiệt, môi chất lạnh, chất tải lạnh, dầu lạnh, vật liệu cách nhiệt và vật liệu hút ẩm;

- Phân tích chi tiết được cấu trúc, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các hệ thống máy lạnh nén hơi (máy nén, thiết bị ngưng tụ, bay hơi, tiết lưu,...);

- Phân tích được sơ đồ, cấu tạo và nguyên lý làm việc của các công nghệ làm lạnh mới, bao gồm: máy lạnh hấp thụ, máy lạnh hấp phụ rắn, công nghệ Inverter và hệ thống lạnh sử dụng hiệu ứng Peltier;

- Hiểu rõ phương pháp thử nghiệm, quy trình lắp ráp, kết nối và vận hành mô hình của các hệ thống lạnh điển hình;

- 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:

- Tra cứu thành thạo các bảng thông số trạng thái của môi chất lạnh; đọc và phân tích được các đồ thị chuyên ngành (như đồ thị lgP-h, đồ thị I-d, đồ thị T-s) để phục vụ việc tính toán các thông số kỹ thuật;

- Sử dụng thành thạo các dụng cụ đo nghề ngành lạnh; thực hiện gia công được đường ống kỹ thuật (cắt, loe, uốn, hàn nối);

- Nhận biết, kiểm tra và đánh giá chính xác tình trạng kỹ thuật của các thiết bị, cụm chi tiết và phụ kiện trong hệ thống lạnh;

- Lắp đặt, kết nối, vận hành và thử nghiệm được các thiết bị trên mô hình hệ thống lạnh nén hơi cơ bản, cũng như bảo dưỡng được thiết bị của các hệ thống lạnh công nghệ mới (Inverter, Peltier, hấp thụ);

- Tính toán được các chu trình máy lạnh và phân tích được quá trình truyền nhiệt của hệ thống để đưa ra phương án vận hành tối ưu.

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 vấn đề khảo sát, phân tích và thử nghiệm hệ thống nhiệt - lạnh trong điều kiện môi trường công việc có thể thay đổi;

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn lao động, đặc biệt khi tiếp xúc với thiết bị áp lực, môi chất lạnh, dòng điện và thực hiện tốt công tác vệ sinh công nghiệp;

- Thể hiện tư duy logic, tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác và sáng tạo trong việc áp dụng các công nghệ làm lạnh tiên tiến vào thực tiễn sản xuất;

- Chịu trách nhiệm cá nhân về kết quả đo lường, phân tích kỹ thuật; có khả năng hướng dẫn, giám sát người khác thao tác lắp đặt, kết nối thiết bị lạnh cơ bản và đánh giá được kết quả của các thành viên trong nhóm.

9. Tên năng lực: Thi công lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và xử lý sự cố trong hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp

Mã: NLCL - 05

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 195 giờ, 9 tín chỉ

9.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày và phân tích cặn kẽ được sơ đồ nguyên lý hoạt động, cấu tạo các bộ phận của hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp, tiêu biểu là tủ lạnh trực tiếp, tủ lạnh gián tiếp và tủ đông;

- Giải thích rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống linh kiện, thiết bị điện - lạnh bên trong hệ thống như: rơ-le khởi động, rơ-le bảo vệ, thermostat, rơ-le thời gian xả đá, cảm biến nhiệt âm, cầu chì nhiệt dương, quạt dàn lạnh và điện trở xả đá;

- Hiểu rõ quy trình, phương pháp lắp đặt mạch điện, kỹ thuật cân cấp, nạp gas, cũng như các phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống máy lạnh dân dụng, thương nghiệp;

- 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, đồ nghề chuyên dụng của ngành lạnh để tháo lắp, đo kiểm hệ thống;

- Thực hiện thành thạo việc đo lường, kiểm tra và xác định chính xác tình trạng kỹ thuật của các linh kiện điều khiển và bảo vệ (như rơ le khởi động, rơ le bảo vệ, thermostat, rơ le xả đá, cảm biến nhiệt, quạt, điện trở,...);

- Lắp đặt hoàn chỉnh mạch điện, thực hiện đúng quy trình kỹ thuật cân cấp (xác định chiều dài ống mao) và nạp gas (hút chân không, nạp lượng gas tiêu chuẩn) cho các dòng tủ lạnh trực tiếp, tủ lạnh gián tiếp và tủ đông;

- Phân tích, chẩn đoán chính xác nguyên nhân (ví dụ: động cơ không làm việc, nghẹt ống mao) và trực tiếp sửa chữa, bảo dưỡng, phục hồi các hư hỏng thường gặp trong mạch điện cũng như hệ thống lạnh của thiết bị.

9.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc phối hợp theo nhóm hiệu quả, phát huy tính tích cực, sáng tạo và chủ động trong việc lập kế hoạch và tổ chức công việc bảo trì, sửa chữa;

- Rèn luyện tư duy khoa học, tính cẩn thận, tỉ mỉ và chính xác tuyệt đối trong các thao tác đo kiểm linh kiện, cân cấp và nạp gas;

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn lao động, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và thiết bị trong suốt quá trình thực hành, sửa chữa;

- Thể hiện năng lực của kỹ sư bậc 5 thông qua việc chịu trách nhiệm về chất lượng sản phẩm sửa chữa của cá nhân, đồng thời có khả năng giám sát, hướng dẫn thợ bậc thấp hơn xử lý các pan bệnh phức tạp của tủ lạnh, tủ đông.

10. Tên năng lực: Thi công lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và xử lý sự cố trong hệ thống điều hòa không khí cục bộ

Mã: NLCL - 06

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 105 giờ, 4 tín chỉ

10.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày và phân tích chi tiết được cấu tạo, chức năng, và nguyên lý hoạt động của các loại máy điều hòa không khí cục bộ từ cơ bản đến phức tạp như: máy điều hòa cửa sổ (1 chiều, 2 chiều), máy điều hòa ghép treo tường, máy Multy và các dòng máy thương mại (âm trần, giấu trần, áp trần);

- Đọc và phân tích thành thạo bản vẽ thi công, sơ đồ bố trí mặt bằng, sơ đồ lắp đặt của nhà sản xuất và sơ đồ mạch điện điều khiển của các hệ thống điều hòa;

- Nắm vững các phương pháp, quy trình kỹ thuật về khảo sát, lắp đặt, vận hành, kiểm tra, bảo trì, và chuẩn đoán các hư hỏng liên quan đến phần cơ, phần điện, và phần lạnh của hệ thống;

- 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:

- Khảo sát mặt bằng, lập quy trình và thi công lắp đặt hoàn chỉnh các hệ thống điều hòa cục bộ (cửa sổ, treo tường, âm trần, giấu trần, áp trần) bao gồm: gia công giá đỡ, lắp đặt dàn nóng/dàn lạnh, kết nối ống đồng, ống nước ngưng và đấu nối hệ thống điện nguồn theo đúng bản vẽ thiết kế;

- Thực hiện thuần thục và chuẩn xác các kỹ năng chuyên sâu để đưa máy vào vận hành như: thử kín hệ thống, thổi sạch, hút chân không, nạp gas (R22, R32, R410a) và chạy thử kiểm tra các thông số kỹ thuật;

- Thực hiện bảo dưỡng, vệ sinh thiết bị trao đổi nhiệt, quạt gió; đồng thời chẩn đoán, phân tích, sửa chữa và thay thế chính xác các linh kiện bị hư hỏng (như thay block máy nén, van đảo chiều, van tiết lưu, quạt, và sửa chữa mạch điện điều khiển).

10.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả để lập kế hoạch, tổ chức thi công và giải quyết các sự cố kỹ thuật của hệ thống điều hòa trong điều kiện môi trường làm việc thay đổi (trong nhà, ngoài trời, trên cao);

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về an toàn lao động (đặc biệt khi làm việc trên cao với thang, giáo xây dựng, sử dụng máy khoan, máy hàn hơi, và thiết bị điện áp cao), đảm bảo vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ;

- Thể hiện ý thức trách nhiệm cao, chịu trách nhiệm hoàn toàn về chất lượng sản phẩm lắp đặt, sửa chữa của cá nhân và kết quả của toàn nhóm; có khả năng hướng dẫn, giám sát thợ bậc thấp hơn trong quá trình thi công và bảo dưỡng.

11. Tên năng lực: Vận hành, bảo trì và xử lý sự cố chuyên sâu cho hệ thống điều hòa không khí trung tâm (VRV, VRF) và thiết bị lạnh công nghiệp (kho lạnh, máy đá)

Mã: NLCL - 07

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 195 giờ, 9 tín chỉ

11.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày và phân tích được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các hệ thống máy lạnh công nghiệp điển hình như: kho lạnh chuyên dùng cho thủy sản, kho lạnh bảo quản rau quả, và hệ thống máy đá cây;

- Đọc, hiểu và giải thích được các bản vẽ mặt bằng thi công, bản vẽ thiết kế hệ thống lạnh, bản vẽ mạch điện động lực và điều khiển của các công trình lạnh công nghiệp;

- Trình bày được phương pháp, quy trình lắp đặt các thiết bị chính (cụm máy nén, cụm ngưng tụ, dàn bay hơi, van tiết lưu), thiết bị phụ, cùng hệ thống đường ống dẫn gas, đường ống nước giải nhiệt và hệ thống điện động lực - điều khiển;

- Mô tả và phân tích được quy trình vận hành, bảo trì, bảo dưỡng, cũng như các thao tác kỹ thuật đặc thù như: rút/xả gas, nạp/xả dầu, xả khí không ngưng, xả tuyết cho hệ thống máy lạnh công nghiệp;

- Trình bày được nguyên lý cài đặt, vận hành và phương pháp xử lý sự cố đối với hệ thống lạnh công nghiệp sử dụng thiết bị điều khiển tự động chuyên sâu như bộ vi xử lý DIXELL và thiết bị điều khiển lập trình PLC;

- 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:

- Sử dụng thành thạo, an toàn các dụng cụ đồ nghề chuyên dụng, các thiết bị đo kiểm tra thông số kỹ thuật (nhiệt độ, áp suất, dòng điện) của hệ thống máy lạnh công nghiệp;

- Khảo sát, thiết lập quy trình và trực tiếp thi công lắp đặt, kết nối hoàn chỉnh các cụm thiết bị, hệ thống đường ống và hệ thống điện động lực - điều khiển cho kho lạnh công nghiệp và máy đá cây;

- Thực hiện chuẩn xác quy trình vệ sinh công nghiệp, thử kín, hút chân không, nạp gas, cấp nguồn và chạy thử, hiệu chỉnh chiều quay động cơ và các thông số vận hành của hệ thống;

- Vận hành trơn tru và thực hiện bảo dưỡng định kỳ các hệ thống kho lạnh, máy đá cây (như làm sạch bình ngưng, tháp giải nhiệt, thay dầu máy nén); cài đặt thành thạo các chế độ vận hành trên bộ điều khiển trung tâm DIXELL hoặc PLC;

- Kiểm tra, phân tích, phán đoán chính xác và trực tiếp sửa chữa, thay thế các chi tiết hư hỏng thuộc phần cơ, phần điện, và phần lạnh của máy nén, thiết bị ngưng tụ, thiết bị bay hơi cũng như hệ thống nước dẫn gió.

11.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp làm việc theo nhóm để lập kế hoạch, tổ chức thi công, đánh giá và xử lý các vấn đề kỹ thuật phức tạp trong điều kiện thi công thay đổi tại phân xưởng, nhà máy;

- Đảm bảo tuyệt đối quy tắc an toàn lao động, an toàn thiết bị, tổ chức nơi làm việc khoa học, gọn gàng, ngăn nắp và thực hiện tốt công tác vệ sinh công nghiệp (chuẩn 5S);

- Chịu trách nhiệm cá nhân về chất lượng sản phẩm lắp đặt, sửa chữa và có khả năng hướng dẫn, giám sát những người khác (thợ bậc thấp hơn) thực hiện các quy trình bảo trì, vận hành kho lạnh;

- Rèn luyện tính cẩn thận, kiên trì, nghiêm túc, phát huy tư duy phân tích, phán đoán logic và sáng tạo trong việc chẩn đoán, khắc phục các sự cố pan bệnh phức tạp của hệ thống công nghiệp.

12. Tên năng lực: Xử lý an toàn, nạp và thu hồi các loại môi chất lạnh thế hệ mới đáp ứng các tiêu chuẩn thân thiện với môi trường

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 và phân tích được sơ đồ nguyên lý, cấu tạo, chức năng và nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống điều hòa không khí trung tâm như: hệ thống làm lạnh bằng nước (Chiller, AHU, FCU), máy điều hòa nguyên cụm (dạng tủ giải nhiệt nước/không khí, lắp mái) và hệ thống điều hòa không khí trung tâm VRV/VRF;

- Phân tích thành thạo các bản vẽ lắp đặt, sơ đồ ống dẫn nước, sơ đồ ống gió và đọc hiểu chính xác các thông số kỹ thuật của thiết bị thông qua catalogue của nhà sản xuất;

- Trình bày được phương pháp tính chọn kích thước đường ống, tháp giải nhiệt, bình giãn nở, các loại bơm, quạt gió và miệng thổi/miệng hút phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hệ thống ĐHKK trung tâm;

- Trình bày chi tiết quy trình lắp đặt hệ thống điện động lực, mạch điện điều khiển tự động hóa (như mạch bảo vệ nhiệt độ, áp suất, mức lỏng) cũng như quy trình chạy thử, vận hành, bảo dưỡng và xử lý sự cố an toàn;

- 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:

- Tổ chức khảo sát mặt bằng, lập quy trình và trực tiếp thi công lắp đặt hoàn chỉnh các cụm thiết bị máy lạnh trung tâm nước, máy lạnh nguyên cụm và dàn nóng/dàn lạnh hệ thống VRV/VRF đảm bảo độ chính xác, tính thẩm mỹ và đúng với bản vẽ thi công;

- Gia công, lắp ráp và kết nối đồng bộ hệ thống đường ống dẫn nước tải lạnh, đường ống gió (bao gồm cả bọc bảo ôn cách nhiệt), tháp giải nhiệt, bình giãn nở, các loại bơm và thiết bị phụ trợ (miệng thổi, miệng hút, phin lọc cặn,...);

- Thiết kế, đấu nối an toàn tủ điện điều khiển, hệ thống điện động lực và thực hiện cài đặt chính xác các thông số tự động hóa trên các thiết bị bảo vệ (nhiệt độ, áp suất,...) theo đúng thiết kế của công trình;

- Thực hiện tuân thủ các quy trình kiểm tra, chạy thử toàn hệ thống; đo lường các thông số kỹ thuật (lưu lượng, tốc độ gió, dòng điện); đánh giá tình trạng hoạt động và trực tiếp xử lý các sự cố, hư hỏng phát sinh trong quá trình vận hành, bảo trì.

12.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp nhóm hiệu quả để giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp, tổ chức thi công dự án ĐHKK trung tâm trong điều kiện môi trường làm việc liên tục thay đổi tại các công trình;

- Tuyệt đối tuân thủ các quy định về an toàn lao động (đặc biệt khi thi công trên cao, lắp đặt đường ống ngầm), an toàn điện, an toàn thiết bị áp lực và thể hiện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác cao độ;

- Chịu trách nhiệm cá nhân về chất lượng các hạng mục thi công; có năng lực hướng dẫn, giám sát thợ bậc thấp hơn thực hiện các nhiệm vụ kỹ thuật và đánh giá được kết quả thực hiện của toàn nhóm trước ban quản lý dự án, chủ đầu tư.

13. Tên năng lực: Khảo sát phụ tải lạnh, chọn thiết bị và thiết lập hồ sơ thiết kế thi công hệ thống điện - lạnh, điều hòa không khí

Mã: NLCL - 9

Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 285 giờ, 13 tín chỉ

13.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được phương pháp xác định kết cấu hệ dùng lạnh (tổ hợp kho lạnh, kho lạnh đơn, bể đá) và không gian điều hòa không khí, từ đó xác định các thông số tính toán trong nhà, ngoài trời và tiêu chuẩn vệ sinh an toàn;

- Nắm vững phương pháp tính toán phụ tải lạnh bao gồm: tính nhiệt thừa, ẩm thừa, tính cách nhiệt, cách ẩm, kiểm tra đọng sương và đọng ẩm của vách;
- Trình bày được phương pháp xây dựng sơ đồ hệ thống máy lạnh, sơ đồ điều hòa không khí, biểu diễn quá trình xử lý không khí trên đồ thị I-d hoặc t-d;
- Trình bày được phương pháp tính toán, thiết kế hệ thống đường ống nước, ống gió, cách nhiệt, cách ẩm, hệ thống tiêu âm và hệ thống cung cấp điện động lực, điều khiển cho hệ thống điều hòa không khí;
- 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:

- Tính toán sơ bộ được nhiệt thừa, ẩm thừa, qua đó xác định chính xác công suất lạnh, năng suất gió của hệ thống;
- Tính toán và lựa chọn chính xác số lượng, chủng loại máy nén cùng các thiết bị trang bị cho hệ thống (AHU, FCU, dàn nóng, dàn lạnh, bơm, quạt, tháp giải nhiệt, van và đường ống) phù hợp với tải lạnh thiết kế;
- Thiết kế, bố trí máy móc, thiết lập sơ đồ nguyên lý chi tiết và trực tiếp vẽ bản vẽ thi công hệ thống điện - lạnh, hệ thống ống dẫn môi chất, hệ thống đường ống gió;
- Tính toán bóc tách khối lượng vật tư và lắp đặt, vận hành thử nghiệm hệ thống máy lạnh, điều hòa không khí vừa thiết kế trên mô hình mô phỏng hoặc trên thực tế công trình.

13.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc phối hợp làm việc theo nhóm để giải quyết các vấn đề phức tạp trong quá trình khảo sát, tính toán và thiết kế hệ thống;
- Phát huy tính tích cực, sáng tạo, tư duy khoa học và rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác cao độ khi thực hiện các phép tính toán phụ tải và thiết lập bản vẽ kỹ thuật;
- Tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn kỹ thuật nhà nước, quy định về an toàn lao động, sắp xếp nơi làm việc (thiết kế, thi công) gọn gàng, ngăn nắp mang tính tác phong công nghiệp;
- Chịu trách nhiệm cá nhân về tính chính xác của hồ sơ thiết kế, bảng bóc tách khối lượng và có khả năng đánh giá chất lượng hệ thống thiết kế của bản thân và các thành viên trong nhóm trước chủ đầu tư hoặc cấp quản lý.

14. Tên năng lực: Tổ chức, quản lý và thực thi độc lập các dự án kỹ thuật điện lạnh thực tế tại doanh nghiệp

Mã: NLCL - 10**Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ): 585 giờ, 13 tín chỉ****14.1. Yêu cầu kiến thức:**

- Hiểu rõ sơ đồ bộ máy tổ chức quản lý, quy mô, nhân sự, hệ thống sản xuất và quy trình công nghệ thi công trực tiếp tại cơ sở, doanh nghiệp thực tập;
- Tổng hợp và vận dụng linh hoạt các kiến thức chuyên môn đã học, cũng như nâng cao nhận thức về an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp vào môi trường sản xuất thực tiễn;
- Đọc hiểu và giải thích được chi tiết các bản vẽ kết cấu của dự án, sơ đồ mặt bằng, sơ đồ hệ thống chiếu sáng, sơ đồ khối của các hệ thống bảo vệ, điều khiển và thông tin;
- Hiểu được vai trò, ứng dụng thực tiễn của thiết bị; nắm vững phương pháp tính toán, thiết kế mô hình hoặc chế tạo các thiết bị có tính mới, sáng tạo, ứng dụng khoa học công nghệ;
- 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:

- Thực hiện thành thạo, độc lập các công việc chuyên môn (như lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị, hệ thống lạnh) đáp ứng trực tiếp nhu cầu và sự phân công của doanh nghiệp;
- Tính toán phân bố tải lạnh cho từng khu vực, thiết kế hoàn chỉnh hệ thống điều hòa không khí, bóc tách khối lượng và so sánh tính kinh tế kỹ thuật của các phương án thiết kế;
- Đề xuất được các phương án vận hành hiệu quả, đưa ra biện pháp giảm chi phí đầu tư, cải tiến công nghệ và nâng cao chất lượng công trình;
- Ứng dụng kiến thức để trực tiếp tính toán, lắp đặt, thiết kế và chế tạo các mô hình, thiết bị phục vụ học tập, thí nghiệm và áp dụng vào thực tế sản xuất.
- Phân tích, đánh giá ưu nhược điểm của phương pháp tổ chức sản xuất tại doanh nghiệp; ghi chép nhật ký, đo đạc thông số, tính toán kiểm nghiệm để hoàn thiện báo cáo thực tập và bảo vệ thành công đồ án tốt nghiệp trước hội đồng.

14.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Nâng cao nhận thức nghề nghiệp, có ý thức tổ chức kỷ luật lao động nghiêm ngặt và duy trì tác phong công nghiệp;
- Thể hiện thái độ khiêm tốn, cầu thị, chủ động, cẩn thận và tuân thủ tuyệt đối an toàn trong quá trình tham gia lao động tại doanh nghiệp và thực hiện đồ án;

- Trải nghiệm và phát huy cao độ năng lực làm việc độc lập, kỹ năng giải quyết công việc, đồng thời phối hợp, chỉ đạo và làm việc nhóm hiệu quả;
- Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm về các công việc được phân công, đảm bảo chấp hành đúng tiến độ thời gian thực hiện, tính chính xác của số liệu và chất lượng bảo vệ đồ án.

15. Tên năng lực: Thực hiện chuyên sâu các mảng công việc đặc thù (máy lạnh chuyên đề, điều hòa ô tô hoặc kỹ thuật số)

Mã: NLNC - 01

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

15.1. Yêu cầu kiến thức:

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

- *Đối với mô đun Chuyên đề máy lạnh:* Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các máy lạnh công nghệ mới như máy lạnh hấp thụ, máy lạnh EJECTO, máy lạnh hấp phụ rắn và thiết bị lạnh dùng năng lượng mặt trời,...Phân biệt được sự khác nhau giữa hệ thống lạnh nén hơi thông thường với các hệ thống lạnh công nghệ mới này.

- *Đối với mô đun Điều hòa không khí ô tô:* Trình bày được cấu tạo, chức năng, nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô cùng các phương pháp điều khiển nhiệt độ, tuần hoàn không khí và mạch điện điều khiển A/C, nắm vững phương pháp kiểm tra, chẩn đoán, hút chân không và nạp gas đúng tiêu chuẩn cho hệ thống lạnh ô tô.

- *Đối với mô đun Kỹ thuật số:* Trình bày được ký hiệu, biểu thức logic, bảng chân lý của các cổng logic cơ bản và phân tích được cấu trúc, nguyên lý hoạt động của mạch tạo xung, mạch đếm, mạch đồng hồ số, cũng như các bộ nhớ bán dẫn (ROM, RAM).

15.2. Yêu cầu kỹ năng:

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

- *Đối với mô đun Chuyên đề máy lạnh:* Thực hiện tháo lắp, kiểm tra tình trạng làm việc, bảo dưỡng và sửa chữa được các thiết bị làm lạnh công nghệ mới (hấp thụ, hấp phụ rắn, EJECTO, thiết bị dùng năng lượng) đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật.

- *Đối với mô đun Điều hòa không khí ô tô:* Lắp ráp được mạch điện điều khiển A/C hoạt động đúng yêu cầu; thực hành thuần thục các kỹ năng tháo lắp,

kiểm tra, chẩn đoán hư hỏng, rút chân không và nạp gas chính xác cho hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

- *Đối với mô đun Kỹ thuật số:* Lắp ráp và kiểm tra thành thạo mạch tạo xung dùng IC, mạch giải mã BCD ra LED 7 đoạn, mạch đếm, mạch đồng hồ số và các bộ nhớ bán dẫn; đồng thời biết cách xử lý, khắc phục các sự cố phát sinh trong quá trình lắp mạch.

15.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc độc lập hoặc phối hợp làm việc theo nhóm, phát huy tính tích cực, sáng tạo và chủ động trong quá trình thực hành các chuyên đề;

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác cao độ và tư duy khoa học khi thực hiện các nghiệp vụ chuyên sâu đặc thù;

- Tuân thủ nghiêm ngặt quy trình an toàn cho người và thiết bị, có ý thức trách nhiệm bảo vệ vật tư, dụng cụ đo kiểm và mô hình học tập;

- 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 trực tiếp về chất lượng sản phẩm (bảo dưỡng, sửa chữa, chẩn đoán lỗi hoặc lắp ráp mạch) của cá nhân và có khả năng đánh giá được kết quả thực hiện của các thành viên trong tổ, nhóm.