

TÒA GIÁM MỤC XUÂN LỘC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG HÒA BÌNH XUÂN LỘC



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: LẠNH CƠ BẢN

NGÀNH: KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐHKK

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-CDHBXL ngày tháng năm
của Hiệu Trưởng Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc)*

Đồng Nai, năm 2021

(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình LẠNH CƠ BẢN được biên soạn trên chương trình chi tiết do trường cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc xây dựng và thông qua. Nội dung được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu, các kiến thức cơ bản có mối liên hệ chặt chẽ. Tuy vậy, giáo trình chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người học cần phải tham khảo thêm các giáo trình có liên quan để đạt được hiệu quả cao hơn

Bên cạnh đó, khi biên soạn giáo trình, chúng tôi cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan tới môn học và phù hợp với đối tượng sử dụng. Nội dung lý thuyết và thực hành gắn liền với trang thiết bị có trong xưởng thực hành, và đáp ứng với thực tế sản xuất, đời sống để giáo trình có tính thực tiễn cao.

Nội dung của giáo trình bao gồm các bài sau:

Bài 1: Tổng quan về các loại máy lạnh thông dụng

Bài 2: Các loại máy nén lạnh

Bài 3 :Thiết bị ngưng tụ

Bài 4 :Thiết bị bay hơi

Bài 5: Thiết bị tiết lưu

Bài 6:Thiết bị phụ trong hệ thống lạnh

Bài 7: Dụng cụ trong hệ thống lạnh

Bài 8: Các thiết bị tự động hóa hệ thống lạnh

Bài 9: Kết nối hệ thống máy lạnh

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

Đồng Nai, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên ThS. Nguyễn Đức Duy
2. KS. Nguyễn Phi Trường An
3. KS. Phạm Ngọc Hân
4. ThS. Nguyễn Thị Thu Vân
5. Th.S. Lê Văn Chung

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC.....	3
GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN	4
BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ CÁC LOẠI MÁY LẠNH THÔNG DỤNG.....	11
BÀI 2. CÁC LOẠI MÁY NÉN LẠNH	43
BÀI 3. THIẾT BỊ NGỪNG TỤ	103
BÀI 4. THIẾT BỊ BAY HƠI	135
BÀI 5. THIẾT BỊ TIẾT LƯU	157
BÀI 6. THIẾT BỊ PHỤ TRONG HỆ THỐNG LẠNH.....	172
BÀI 7. DỤNG CỤ TRONG HỆ THỐNG LẠNH	249
BÀI 8. CÁC THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA HỆ THỐNG LẠNH	263
BÀI 9. KẾT NỐI HỆ THỐNG MÁY LẠNH.....	308

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

1. Tên mô đun: Lạnh cơ bản

2. Mã mô đun: MD 16

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Là mô đun chuyên môn sau khi học xong các môn cơ sở

3.2. Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề bắt buộc

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học:

Trên nền của môn học cơ sở kỹ thuật lạnh và điều hoà không khí, các mô đun hỗ trợ khác, mô đun này sẽ cung cấp các kiến thức và kỹ năng cơ bản, cung cấp các kiến thức và kỹ năng thử nghiệm của nghề với các thiết bị của hệ thống lạnh như máy nén, hệ thống máy lạnh, hệ thống điều hoà không khí nhiều dàn bay hơi, bơm nhiệt... trước khi đi vào học các mô đun chuyên sâu của nghề.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

A1. Trình bày các kiến thức cơ bản nhất về sử dụng môi chất lạnh, chất tải lạnh, dầu lạnh, vật liệu cách nhiệt, hút ẩm, cung cấp các kiến thức về kết nối, lắp ráp, vận hành mô hình các hệ thống lạnh điển hình.

A2. Trình bày các kiến thức về thử nghiệm các thiết bị và mô hình các hệ thống lạnh như máy nén, hệ thống máy lạnh, hệ thống điều hoà không khí nhiều dàn bay hơi, bơm nhiệt...

4.2. Về kỹ năng:

B1. Lắp đặt, gia công đường ống dùng trong kỹ thuật lạnh, nhận biết, kiểm tra, đánh giá tình trạng các thiết bị, phụ kiện của hệ thống lạnh, lắp đặt, kết nối, vận hành các thiết bị và mô hình các hệ thống lạnh cơ bản.

B2. Lắp đặt, gia công đường ống dùng trong kỹ thuật lạnh, nhận biết, kiểm tra, đánh giá tình trạng các thiết bị, phụ kiện của hệ thống lạnh, lắp đặt, kết nối, vận hành các thiết bị và mô hình các hệ thống máy lạnh và điều hoà không khí có nhiều dàn bay hơi, bơm nhiệt...

B3. Kiểm tra thử nghiệm máy nén, kết nối, lắp ráp, thử nghiệm mô hình các hệ thống máy lạnh, hệ thống điều hoà không khí nhiều dàn bay hơi, bơm nhiệt...

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Đảm bảo an toàn lao động

C2. Cần thận, tỷ mỉ

C3. Gọn gàng, ngăn nắp nơi thực tập

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

Mã MH/ MĐ	Tên môn học/mô đun	Năm	Học kỳ	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
					Tổng số	Trong đó		
						Lý thuyết	Thực hành/ thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Thi/ Kiểm tra
I	Các môn học chung			13	255	106	134	15
MH 01	Giáo dục chính trị	I	1	2	30	15	13	2
MH 02	Pháp luật	I	1	1	15	9	5	1
MH 03	Giáo dục thể chất	I	1	1	30	4	24	2
MH 04	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	I	1	2	45	21	21	3
MH 05	Tin học	I	1	2	45	15	29	1
MH 06	Tiếng Anh	I	1	5	90	42	42	6
II	Các môn học, mô đun chuyên môn							
II.1	Môn học, mô đun cơ sở			21	390	168	187	35
MH 07	Cơ sở kỹ thuật điện	I	1	2	30	26		4
MH 08	Cơ sở kỹ thuật Nhiệt- Lạnh và Điều hòa không khí	I	1	3	45	30	11	4
MH 09	An toàn lao động Điện - Lạnh và vệ sinh công nghiệp	I	1	2	30	26		4
MH 10	Vật liệu điện lạnh	I	1	2	30	26		4

MĐ 11	Kỹ thuật điện tử	I	1	2	30	15	11	4
MĐ 12	Trang bị điện 1	I	1	2	45	10	32	3
MĐ 13	Trang bị điện 2	I	2	4	90	15	69	6
MĐ 14	Hàn điện Cơ Bản	I	2	2	45	10	32	3
MĐ 15	Hàn khí cơ bản	I	1	2	45	10	32	3
II.2	Môn học, mô đun chuyên môn			37	1055	216	783	56
MĐ 16	Lạnh cơ bản	I	2	5	120	30	81	9
MĐ 17	Đo lường Điện - Lạnh	II	3	1	30	10	17	3
MĐ 18	Hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp	II	3	5	120	30	81	9
MĐ 19	Hệ thống ĐHKK cục bộ	II	4	5	120	30	81	9
MĐ 20	Thực tập tốt nghiệp	II	4	7	335		335	Báo cáo
MĐ 21	Hệ thống lạnh công nghiệp	II	4	5	120	30	81	9
MĐ 22	Bơm, quạt, máy nén	I	1	2	45	15	27	3
MĐ 23	Tiếng Anh chuyên ngành	II	3	2	30	26		4
MĐ 24	Tự động hóa hệ thống lạnh cơ bản	II	3	4	90	15	69	6
MĐ 25	Chuyên đề lạnh cơ bản	II	4	1	45	30	11	4
Tổng cộng				71	1700	490	1104	106

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Xưởng thực hành

6.2. Trang thiết bị dạy học: Projektor, máy vi tính, bảng, phấn

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập, bảng điện thực hành,....

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Trung cấp hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%
+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc môn học	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/	Tự luận/	A1, A2, A3,	1	Sau 12 giờ.

	Thuyết trình	Trắc nghiệm/ Báo cáo	B1, B2, B3, C1, C2		
Định kỳ	Thực hành	Thực hành	A2, B3, C3	5	Sau 20 giờ
Kết thúc môn học	Thực hành	Thực hành	A1, A2, B1, B2, B3, C1, C2, C3,	1	Sau 116 giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo niên chế.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng Trung cấp kỹ thuật máy lạnh và ĐHKK

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận....

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học:

Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội

dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.
- Tham dự thi kết thúc môn học.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

- 1.Kỹ thuật điện - Cơ bản và nâng cao,PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2015
- 2.Kỹ thuật điện và ứng dụng, TS. Đào Văn Thanh, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2016
- 3.Giáo trình kỹ thuật điện,TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
- 4.Kỹ thuật điện trong công nghiệp, PGS.TS. Nguyễn Quang Hưng,Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa TP.HCM, 2020
- 5.Cơ sở kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và Điều hòa không khí, PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2016
- 6.Nguyên lý và ứng dụng kỹ thuật Nhiệt - Lạnh, TS. Đào Văn Thanh, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2017
- 7.Hướng dẫn thiết kế hệ thống Điều hòa không khí và Lạnh, TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
- 8.Kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và Điều hòa không khí nâng cao, TS. Nguyễn Quang Hưng, Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa TP.HCM, 2020
- 9.Vật liệu kỹ thuật lạnh và ứng dụng, TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
- 10.Đo lường trong kỹ thuật Điện - Lạnh, PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2016

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ CÁC LOẠI MÁY LẠNH THÔNG DỤNG

❖ GIỚI THIỆU BÀI 1

Máy lạnh, hay máy điều hòa không khí, là thiết bị làm mát không khí trong các không gian như phòng ở, văn phòng, và các cơ sở kinh doanh. Có nhiều loại máy lạnh với các công nghệ và thiết kế khác nhau, phù hợp với nhu cầu và điều kiện sử dụng cụ thể.

❖ MỤC TIÊU BÀI 1

Sau khi học xong chương này, người học có khả năng:

➤ Về kiến thức:

+ Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại máy nén lạnh

➤ Về kỹ năng:

+ Nhận biết được các loại máy lạnh, các thiết bị chính của máy lạnh nén hơi ở các hệ thống lạnh trong thực tế

➤ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Cẩn thận, chính xác, phải tuân thủ an toàn và thời gian

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập bài 1 (cá nhân hoặc nhóm).*
- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài 1) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống bài 1 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: Xưởng thực hành**
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan : các loại máy nén, thiết bị ngưng tụ, thiết bị bay hơi, thiết bị tiết lưu, van chặn, mắt gas, phin lọc, ống đồng, gas lạnh,...
- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1

- Nội dung:

- ✓ *Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức*
- ✓ *Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.*
- ✓ *Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:*
 - + *Nghiên cứu bài trước khi đến lớp*

- + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
- + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
- + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

- Phương pháp:

✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)

✓ **Kiểm tra định kỳ :** không có

❖ NỘI DUNG BÀI 1

1. MÁY LẠNH NÉN HƠI:

Mục tiêu:

- Trình bày được nguyên lý làm việc cơ bản của máy lạnh nén hơi được sử dụng trong sản xuất và đời sống;
- Phân tích được sự khác nhau về nguyên lý làm việc giữa các loại máy lạnh được sử dụng trong sản xuất và đời sống;
- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của máy lạnh nén hơi được sử dụng trong sản xuất và đời sống;
- Phân biệt được các bộ phận trong máy lạnh nén hơi;
- Cẩn thận, chính xác, an toàn
- Yêu nghề, ham học hỏi.

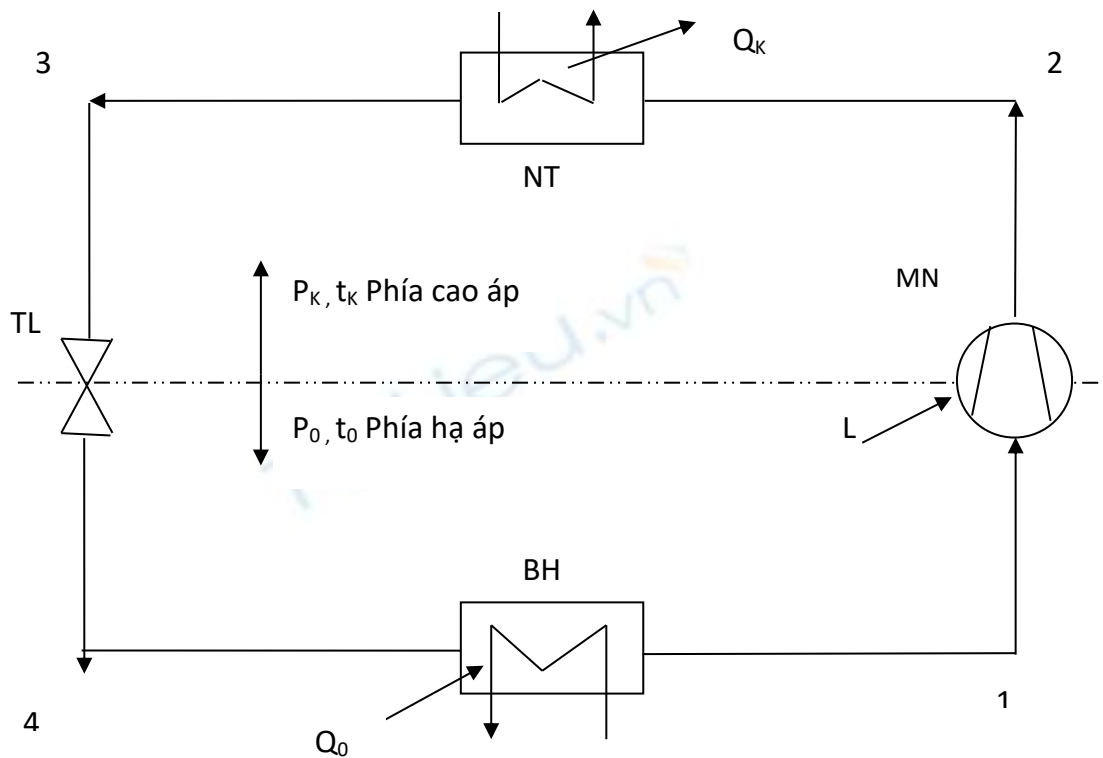
1.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý:

1.1.1. Định nghĩa:

Máy lạnh nén hơi là loại máy lạnh có máy nén cơ để hút hơi môi chất có áp suất thấp và nhiệt độ thấp ở thiết bị bay hơi và nén lên áp suất cao và nhiệt độ cao đẩy vào thiết bị ngưng tụ. Môi chất lạnh trong máy lạnh nén hơi có biến đổi pha (bay hơi ở thiết bị bay hơi và ngưng tụ ở thiết bị ngưng tụ) trong chu trình máy lạnh.

1.1.2. Sơ đồ nguyên lý:

Hình 1.1 giới thiệu sơ đồ nguyên lý của máy lạnh nén hơi.



Hình 1.1. Sơ đồ nguyên lý máy lạnh nén hơi

MN: Máy nén; NT: Thiết bị ngưng tụ và thải lượng nhiệt Q_K ;

TL: Van tiết lưu; BH: Thiết bị bay hơi và thu lượng lạnh Q_0 ;

Bốn bộ phận này nối với nhau bằng đường ống theo thứ tự trên hình 1.1.

1.2. Nguyên lý làm việc và ứng dụng:

Trong thiết bị bay hơi, môi chất lạnh lỏng sôi ở áp suất thấp (P_0) và nhiệt độ thấp (t_0) do thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh, sau đó được máy nén hút về và nén lên áp suất cao (P_K), nhiệt độ cao (t_K), đó là quá trình nén đoạn nhiệt 1 – 2.

Hơi môi chất có áp suất cao và nhiệt độ cao được máy nén đẩy vào thiết bị ngưng tụ. Tại đây hơi môi chất thải nhiệt (Q_K) cho môi trường làm mát và ngưng tụ lại, đó là quá trình ngưng tụ 2 – 3 môi chất biến đổi pha.

Lỏng môi chất có áp suất cao, nhiệt độ cao qua van tiết lưu sẽ hạ áp suất thấp (P_0) và nhiệt độ thấp (t_0) đi vào thiết bị bay hơi, đó là quá trình tiết lưu 3 – 4.

Lỏng môi chất có áp suất thấp (P_0) và nhiệt độ thấp (t_0) ở thiết bị bay hơi thu nhiệt (Q_0) của môi trường cần làm lạnh sôi lên và bay hơi tạo ra hiệu ứng lạnh, đó là quá trình bay hơi 4 – 1.

* *Ứng dụng:*

Máy lạnh nén hơi được ứng dụng rộng rãi trong tất cả các ngành kinh tế.

* **Các bước và cách thực hiện công việc:**

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Mô hình điều hoà nhiệt độ	5 bộ
2	Mô hình tủ lạnh	5 bộ
3	Mô hình máy lạnh thương nghiệp	5 bộ
4	Mô hình kho lạnh	2 bộ
5	Tranh ảnh, bản vẽ, catalog của các loại máy lạnh khác, các loại máy lạnh khác	3 bộ
6	Dây nguồn, bút điện, kim điện, kéo, tuốc nơ vít, ...	5 bộ

(a)

(b) 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vận hành, chạy thử mô hình hệ thống máy lạnh	- Mô hình điều hoà nhiệt độ(1), Tủ lạnh(2), máy lạnh thương nghiệp(3),	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.	- Kiểm tra HTL chưa hết các khoản mục.

	nén hơi (1), 2, 3	- Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm; - Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...		- Vận hành không đúng trình tự. - Không đảm bảo thời gian cho mỗi mô hình hệ thống lạnh
2	Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống lạnh 1, 2, 3;	- Mô hình điều hòa nhiệt độ (1), Tủ lạnh (2), máy lạnh thương nghiệp (3), - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm; - Dây nguồn 220V-50Hz, dây điện, băng cách điện.	- Phải vẽ được sơ đồ nguyên lý của hệ thống máy lạnh nén hơi (1), 2, 3; - Phải vẽ được sơ đồ hệ thống lạnh thực tế của hệ thống máy lạnh nén hơi (1), 2, 3; - Phải ghi, chép được các thông số kỹ thuật các thiết bị chính của hệ thống máy lạnh nén hơi (1), 2, 3;	* Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD
3	So sánh với các loại máy lạnh 1, 2, 3 để nhận biết sơ bộ được sự khác nhau;	- Mô hình điều hòa nhiệt độ (1), Tủ lạnh (2), máy lạnh thương nghiệp (3), - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm; - Dây nguồn 220V-50Hz, dây điện, băng cách điện.	- Phải phân biệt sự khác nhau của máy lạnh nén hơi (1) với máy lạnh nén hơi 2, 3 về phương diện nguyên lý cấu tạo, làm việc trên thiết bị thực tế hoặc hình ảnh	- Quan sát, nhận biết không hết - Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD
4	Nộp tài liệu thu thập, ghi	Giấy, bút, máy tính, bản vẽ, tài liệu ghi chép được.	Tất cả các nhóm HSSV, trên tất cả các hệ thống máy	- Các nhóm sinh viên không ghi

	chép được cho GVHD		lạnh nén hơi (1), (2), (3) đều phải có tài liệu nộp	chép tài liệu, hoặc ghi không đầy đủ
5	Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Mô hình các loại máy lạnh - Giẻ lau sạch	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.1.	- Không lắp đầy đủ các chi tiết - Không chạy thử lại máy - Không lau máy sạch.

2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Vận hành, chạy thử mô hình hệ thống lạnh (1), 2, 3 theo dõi, ghi chép các thông số kỹ thuật như: nhiệt độ thấp, áp suất thấp; nhiệt độ cao, áp suất cao, dòng làm việc, điện áp làm việc trong 15 phút:

a. Kiểm tra tổng thể mô hình.

c. Kiểm tra phần điện của mô hình.

c. Kiểm tra phần lạnh của mô hình

d. Cấp điện cho mô hình.

e. Chạy quạt dàn lạnh.

f. Đặt nhiệt độ.

g. Chạy quạt dàn ngưng.

h. Chạy máy nén.

i. Ghi chép các thông số kỹ thuật như: nhiệt độ thấp, áp suất thấp; nhiệt độ cao, áp suất cao, dòng làm việc, điện áp làm việc vào sổ tay hoặc vở.

j. Sau 15 phút dừng máy: thao tác theo chiều ngược lại, sau 5 phút ghi chép các thông số kỹ thuật như trên.

2.2.2. Nhận biết các thiết bị cấu thành hệ thống lạnh, ghi chép các thông số kỹ thuật, nêu nhiệm vụ của thiết bị đó trong hệ thống lạnh:

a. Ghi chép các thông số kỹ thuật của các thiết bị cấu thành hệ thống lạnh:

+ Máy nén

+ Dàn ngưng tụ

+ Dàn bay hơi

- + Thiết bị tiết lưu
- + Các thiết bị phụ khác

b. Nêu khái quát nhiệm vụ cụ thể của các thiết bị trên hệ thống lạnh của mô hình:

- + Máy nén
- + Dàn ngưng tụ
- + Dàn bay hơi
- + Thiết bị tiết lưu
- + Các thiết bị phụ khác

2.2.3. So sánh với các loại máy lạnh 1, 2, 3 để nhận biết sơ bộ được sự khác nhau;

2.2.4. Nộp tài liệu thu thập, ghi chép được cho giáo viên hướng dẫn.

2.2.5. Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp.

(a) * Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

(b) 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

(c) 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 3 – 4 SV thực hành trên 1 mô hình, sau đó luân chuyển sang mô hình khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu: 01 mô hình là máy lạnh, 01 mô hình là điều hòa không khí cho mỗi nhóm sinh viên.

(d) 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

Section 1.02 * Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

<i>Mục tiêu</i>	<i>Nội dung</i>	<i>Điểm</i>
<i>Kiến thức</i>	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh nén hơi; Trình bày được nhiệm vụ của các thiết bị trong hệ thống; - Trình bày được nguyên lý làm việc của máy lạnh nén hơi cụ thể.	4
<i>Kỹ năng</i>	- Vận hành được các mô hình hệ thống lạnh đúng qui trình đảm bảo an toàn điện lạnh; - Gọi tên được các thiết bị chính của mô hình, ghi được các thông số kỹ thuật của mô hình, đọc đúng được các trị số	4

Thái độ	- Cẩn thận, lắng nghe, ghi chép, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	2
Tổng		10

Section 1.03 * Ghi nhớ:

1. Phân tích được nguyên lý làm việc của hệ thống máy lạnh nén hơi;
2. Phân biệt các thông số kỹ thuật của các mô hình máy lạnh và các mô hình điều hòa không khí.

2. MÁY LẠNH HẤP THỤ:

Mục tiêu:

- Trình bày được nguyên lý làm việc cơ bản của máy lạnh hấp thụ được sử dụng trong sản xuất và đời sống;
- Phân tích được sự khác nhau về nguyên lý làm việc giữa các loại máy lạnh được sử dụng trong sản xuất và đời sống;
- Vẽ được sơ đồ nguyên lý của máy lạnh hấp thụ được sử dụng trong sản xuất và đời sống;
- Phân biệt được các bộ phận trong máy lạnh hấp thụ;
- Cẩn thận, chính xác, an toàn
- Yêu nghề, ham học hỏi.

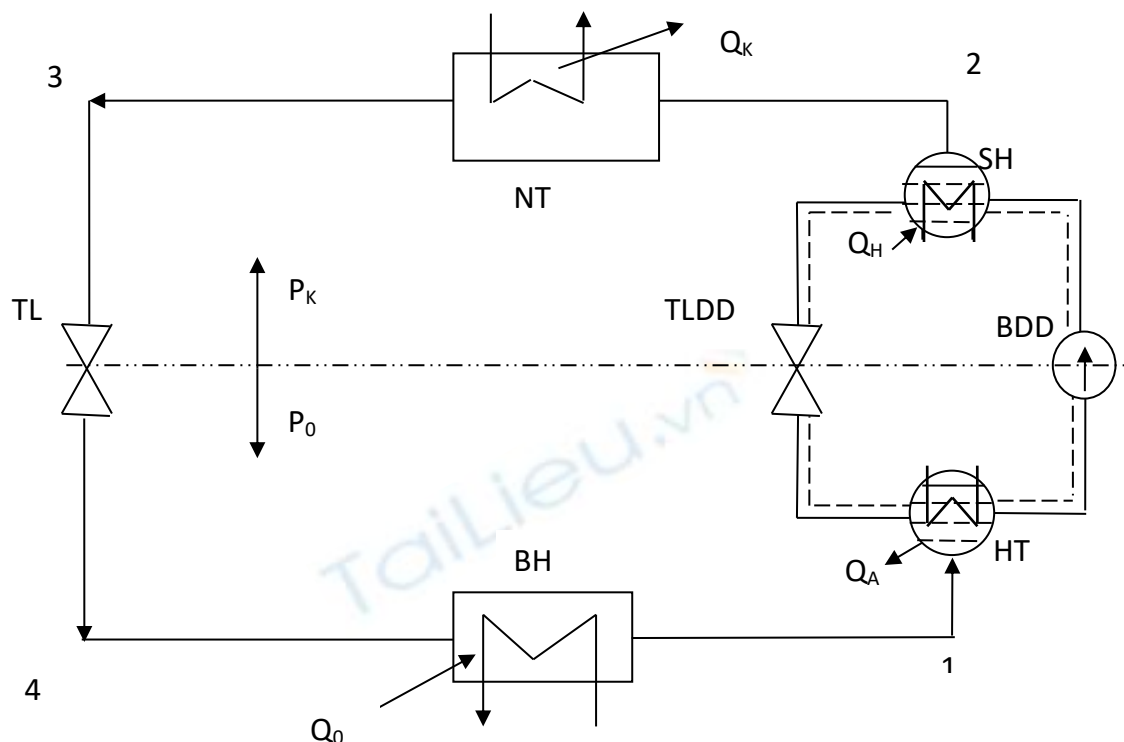
2.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý:

2.1.1. Định nghĩa:

Máy lạnh hấp thụ là máy lạnh sử dụng năng lượng dạng nhiệt để làm việc. Nó có các bộ phận ngưng tụ, tiết lưu, bay hơi như máy lạnh nén hơi. Riêng máy nén cơ được thay bằng một hệ thống gồm: Bình hấp thụ, bơm dung dịch, bình sinh hơi và tiết lưu dung dịch.

Hệ thống này chạy bằng nhiệt năng (như hơi nước, bộ đốt nóng) thực hiện chức năng như máy nén cơ là “hút” hơi sinh ra từ thiết bị bay hơi “nén” lên áp suất cao đẩy vào thiết bị ngưng tụ nên được gọi là máy nén nhiệt.

2.1.2. Sơ đồ nguyên lý:



Hình 1.2. Sơ đồ nguyên lý máy lạnh hấp thụ

SH: Bình sinh hơi; HT: Bình hấp thụ;

BDD: Bơm dung dịch; TLDD: Tiết lưu dung dịch;

Các kí hiệu khác giống hình 1.1;

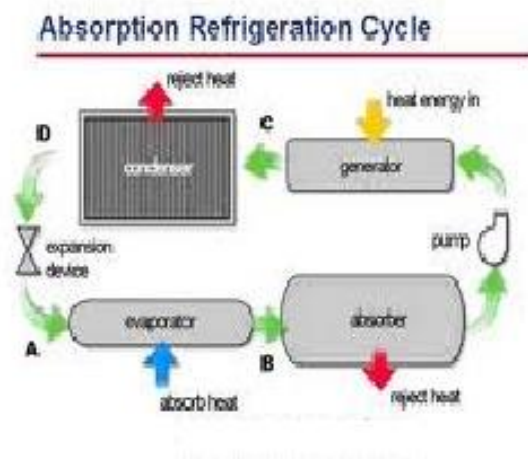
Bình hấp thụ được làm mát bằng nước và thải ra một lượng nhiệt Q_A ; Bình sinh hơi được gia nhiệt bằng bằng hơi nước nóng và tiêu thụ một lượng nhiệt Q_H

2.2. Nguyên lý làm việc:

Ngoài môi chất lạnh, trong hệ thống còn có dung dịch hấp thụ làm nhiệm vụ đưa môi chất lạnh từ vị trí 1 đến vị trí 2. Dung dịch sử dụng thường là Amoniac/ nước và nước/ litibromua.

Dung dịch loãng trong bình hấp thụ có khả năng hấp thụ hơi môi chất sinh ra ở bình bay hơi để trở thành dung dịch đậm đặc. Khi dung dịch trở thành đậm đặc sẽ được bơm dung dịch bơm lên bình sinh hơi. Ở đây dung dịch được gia nhiệt đến nhiệt độ cao (đối với dung dịch amoniac/nước khoảng 130°C) và hơi amoniac sẽ thoát ra khỏi dung dịch đi vào bình ngưng tụ. Do amoniac thoát ra, dung dịch trở thành loãng, đi qua van tiết lưu dung dịch về bình hấp thụ tiếp tục chu trình mới. Do vậy ở đây có hai vòng tuần hoàn rõ rệt:

- Vòng tuần hoàn dung dịch: HT – BDD – SH – TLDD và trở lại HT,
- Vòng tuần hoàn môi chất lạnh 1 – HT - BDD – SH – 2 – 3 – 4 – 1.



Hình 1.3. Chu trình của máy lạnh hấp thụ

* **Ứng dụng:**

Ứng dụng rộng rãi trong các xí nghiệp có nhiệt thải dạng hơi hoặc nước nóng.

* **Các bước và cách thực hiện công việc:**

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	Loại trang thiết bị	Số lượng
1	Mô hình điều hoà nhiệt độ	5 bộ
2	Mô hình tủ lạnh	5 bộ
3	Mô hình máy lạnh thương nghiệp	5 bộ
4	Mô hình kho lạnh	2 bộ
5	Tranh ảnh, bản vẽ, catalog của các loại máy lạnh khác, các loại máy lạnh khác	3 bộ