

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: CÔNG NGHỆ BƠM NHIỆT VÀ ỨNG DỤNG

Mã môn học: NLC335

Thời gian thực hiện môn học: 30 giờ; (Lý thuyết: 28 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí: là môn học kỹ thuật chuyên ngành nhằm trang bị những kiến thức thực tế cho sinh viên trước khi ra trường.
- Tính chất: là môn học tự chọn.

II. Mục tiêu môn học:

- Kiến thức:
 - + Trình bày được khái niệm cơ bản về bơm nhiệt;
 - + Trình bày được các kiến thức về tác nhân lạnh và chất tải lạnh;
 - + Trình bày được ứng dụng của bơm nhiệt;
 - + Trình bày được các khái niệm cơ bản, nguyên lý làm việc và sơ đồ nhiệt của các loại bơm nhiệt phổ biến;
 - + Đánh giá được hiệu quả năng lượng của bơm nhiệt;
 - + Trình bày được vai trò và nguyên lý làm việc của các thiết bị ngoại vi.
- Kỹ năng:
 - + Tra bảng thành thạo các thông số trạng thái của môi chất, sử dụng được các đồ thị, giản đồ.
 - + Phân biệt thành thạo máy lạnh và bơm nhiệt, đặc trưng của các loại bơm nhiệt;
 - + Chuyển đổi thành thạo các đơn vị đo lường trong chuyên ngành.
 - + Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng đọc hiểu các sơ đồ hệ thống nhiệt.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Tự chủ trong tư duy để nhận biết và đánh giá hiệu quả các loại bơm nhiệt.
 - + Có phẩm chất đạo đức tốt.
 - + Có ý thức tôn trọng và hợp tác làm việc với đồng nghiệp.

- + Có tinh thần, thái độ nghiêm túc, trách nhiệm trong công việc.
- + Luôn thể hiện tốt các hành vi, thái độ đạo đức trong công việc.
- + Rèn luyện tinh thần tích cực trong học tập và ứng dụng.

III. Nội dung môn học:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên các bài trong môn học	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: Giới thiệu chung	4	4		0
2	Chương 2: Nguyên lý cấu tạo và làm việc của bơm nhiệt	6	6		0
3	Chương 3: Đánh giá hiệu quả năng lượng của bơm nhiệt	6	5		1
4	Chương 4: Bơm nhiệt và các thành phần cơ bản của bơm nhiệt	4	4		0
5	Chương 5: Thiết bị ngoại vi của bơm nhiệt	6	5		1
6	Chương 6: Ứng dụng của bơm nhiệt	4	4		0
Tổng cộng		30	28		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Giới thiệu chung

Thời gian: 4 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 1, sinh viên có thể:

- Trình bày khái quát được lịch sử phát triển của bơm nhiệt;
- Trình bày được các ứng dụng phổ biến của bơm nhiệt trong đời sống;

- Trình bày được ưu điểm của các loại môi chất lạnh mới;
- Tính toán được lượng tiết kiệm năng lượng theo nhân năng lượng các cấp.

2. Nội dung chương:

1.1 Lịch sử phát triển.

1.2 Ứng dụng của bơm nhiệt.

1.3 Môi chất lạnh mới.

1.4 Tính tiết kiệm năng lượng theo nhân năng lượng các cấp.

Chương 2: Nguyên lý cấu tạo và làm việc của bơm nhiệt

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 2, sinh viên có thể:

- Trình bày được định nghĩa của bơm nhiệt;
- Phân biệt được máy lạnh và bơm nhiệt;
- Phân loại được bơm nhiệt;
- Trình bày được sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động của chu trình bơm nhiệt nén hơi;
- Trình bày được sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động của chu trình bơm nhiệt kiểu hấp thụ;
- Trình bày được ký hiệu viết tắt và thuật ngữ của bơm nhiệt nén hơi.

2. Nội dung chương:

2.1 Định nghĩa

2.2 Sự khác nhau giữa máy lạnh và bơm nhiệt

2.3 Phân loại bơm nhiệt

2.4 Chu trình bơm nhiệt nén hơi

2.4.1. Đại cương.

2.4.2. Bơm nhiệt nén hơi chu trình Carnot.

2.4.3. Bơm nhiệt nén hơi chu trình khô.

2.4.4. Bơm nhiệt nén hơi hai cấp

2.5 Chu trình bơm nhiệt kiểu hấp thụ

2.5.1. Bơm nhiệt hấp thụ Single Effect.

2.5.2. Bơm nhiệt hấp thụ Double Effect.

2.5.3. Bơm nhiệt tái hấp thụ có máy nén cơ.

2.6 Ký hiệu viết tắt và thuật ngữ của bơm nhiệt nén hơi

Chương 3: Đánh giá hiệu quả năng lượng của bơm nhiệt

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 3, sinh viên có thể:

- Trình bày được các bước đánh giá hiệu quả năng lượng để tìm ra phương án tối ưu;
- Trình bày được hệ số làm nóng của bơm nhiệt;
- Trình bày được năng lượng sơ cấp và hệ số sử dụng năng lượng sơ cấp;
- Tính toán được hệ số sử dụng năng lượng sơ cấp;
- Tính toán được nhu cầu năng lượng hữu ích hằng năm;
- Tính toán được nhu cầu năng lượng sơ cấp hằng năm;
- Tính toán được thời gian hoàn vốn thiết bị.

2. Nội dung chương:

3.1. Phương pháp đánh giá hiệu quả năng lượng của bơm nhiệt.

3.2. Hệ số làm nóng của bơm nhiệt,

3.3. Năng lượng sơ cấp và hệ số sử dụng năng lượng.

3.3.1. Định nghĩa.

3.3.2. Tính toán hệ số sử dụng năng lượng sơ cấp.

3.4. Tính toán nhu cầu năng lượng hằng năm.

3.5. Tính toán nhu cầu năng lượng sơ cấp hằng năm.

3.6. Xác định thời gian hoàn vốn thiết bị.

Kiểm tra: 1 giờ

Chương 4: Bơm nhiệt và các thành phần cơ bản của bơm nhiệt

Thời gian: 4 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 4, sinh viên có thể:

- Trình bày được một số loại máy nén thông dụng trong bơm nhiệt;
- Tính chọn được máy nén;
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của các loại thiết bị trao đổi nhiệt;

2. Nội dung chương:

4.1 Máy nén.

4.2 Thiết bị ngưng tụ.

4.3 Thiết bị bay hơi.

4.4 Thiết bị phụ.

Chương 5: Thiết bị ngoại vi của bơm nhiệt

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 5, sinh viên có thể:

- Trình bày được vai trò của các thiết bị ngoại vi;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bộ thu năng lượng mặt trời;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị trao đổi nhiệt để thu nhiệt của chất tải lạnh lỏng và đường ống;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dàn bốc hơi, dàn nước lạnh;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dàn trao đổi nhiệt đặt dưới đất;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dàn ống sưởi nền;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của van đảo chiều;
- Trình bày cơ bản được thiết bị và vật liệu tích nhiệt;

2. Nội dung chương:

5.1. Vai trò của thiết bị ngoại vi

5.2. Bộ thu năng lượng mặt trời.

5.3. Thiết bị trao đổi nhiệt để thu nhiệt của chất tải lạnh lỏng và đường ống.

5.4. Dàn bốc hơi, dàn nước lạnh.

5.5. Dàn trao đổi nhiệt đặt dưới đất.

5.6. Dàn ống sưởi nền.

5.7. Van đảo chiều.

5.8. Tích nhiệt.

Kiểm tra: 1 giờ

Chương 6: Ứng dụng của bơm nhiệt

Thời gian: 4 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 6, sinh viên có thể:

- Tổng quan được các loại bơm nhiệt sưởi ấm trong hệ thống điều hòa không khí;
- Tổng quan được các loại bơm nhiệt đun nước nóng;
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của một số sơ đồ đun nước nóng với bộ thu bức xạ mặt trời;
- Trình bày được ứng dụng của bơm nhiệt trong công nghiệp sấy, hút ẩm, chưng cất, bay hơi và cô đặc.

2. Nội dung chương:

6.1. Bơm nhiệt sưởi ấm trong hệ thống điều hòa không khí

6.2. Bơm nhiệt đun nước nóng.

6.3. Một số sơ đồ đun nước nóng với bộ thu bức xạ mặt trời.

6.4. Ứng dụng bơm nhiệt trong công nghiệp sấy, hút ẩm, chưng cất, bay hơi và cô đặc.

IV. Điều kiện thực hiện:

1. Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng: bàn ghế đủ, phòng sạch, thoáng mát
2. Trang thiết bị máy móc: máy projector, micro, ampli, loa, quạt
3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu: bảng phấn
 - Tài liệu hướng dẫn môn học, bài giảng Công nghệ bơm nhiệt và ứng dụng
4. Các điều kiện khác: wifi, máy tính

V. Nội dung và phương pháp, đánh giá:

1. Nội dung:

- Kiến thức:

- + Trình bày được các khái niệm cơ bản về bơm nhiệt;

- + Trình bày được các kiến thức về tác nhân lạnh và chất tải lạnh;
 - + Trình bày được ứng dụng của bơm nhiệt;
 - + Trình bày được các khái niệm cơ bản, nguyên lý làm việc và sơ đồ nhiệt của các loại bơm nhiệt phổ biến;
 - + Đánh giá được hiệu quả năng lượng của bơm nhiệt;
 - + Trình bày được vai trò và nguyên lý làm việc của các thiết bị ngoại vi.
- Kỹ năng:
- + Tra bảng thành thạo các thông số trạng thái của môi chất, sử dụng được các đồ thị, giản đồ.
 - + Phân biệt thành thạo máy lạnh và bơm nhiệt, đặc trưng của các loại bơm nhiệt;
 - + Chuyển đổi thành thạo các đơn vị đo lường trong chuyên ngành.
 - + Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng đọc hiểu các sơ đồ hệ thống nhiệt.
- Năng lực tự chủ, thái độ và trách nhiệm: Kỹ năng làm việc nhóm, thái độ cầu thị, kỹ năng giao tiếp và khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật.

2. Phương pháp:

- Đánh giá thường xuyên
- Thảo luận theo nhóm
- Khác: theo yêu cầu của giảng viên
- Kiểm tra – đánh giá định kỳ
- Thi kết thúc học phần tự luận

VI. Hướng dẫn thực hiện:

1. Phạm vi áp dụng môn học: áp dụng cho hệ Cao đẳng
2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập môn học:
 - Đối với giáo viên, giảng viên: GV cần dự giờ để được cung cấp thông tin hữu ích, thảo luận nắm rõ nội dung.
 - Đối với người học: Bắt buộc tham gia đủ các buổi học và làm bài tập, nếu vắng phải có lý do.

3. Những trọng tâm cần chú ý: Chương 2,4,6

4. Tài liệu tham khảo:

[1]. PGS. TS. Nguyễn Đức Lợi, Bơm Nhiệt, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 2014.

[2]. GS.TS. Lê Chí Hiệp, Máy lạnh hấp thụ trong kỹ thuật điều hòa không khí, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Tp.HCM, 2008.

TP.Hồ Chí Minh, ngày 22 tháng 6 năm 2020

TRƯỞNG KHOA

Đinh Đồng Hiệp