

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: CƠ SỞ KỸ THUẬT LẠNH

Mã môn học: NLC303

Thời gian thực hiện môn học: 45 giờ; (Lý thuyết: 43 giờ; Kiểm tra: 02 giờ)

I. Vị trí, tính chất của môn học:

– Vị trí: là môn học cơ sở kỹ thuật chuyên ngành, được bố trí giảng dạy sau khi học xong Nhiệt động kỹ thuật để chuẩn bị các kiến thức cần thiết cho các phần học kỹ thuật chuyên môn tiếp theo.

– Tính chất: là môn học bắt buộc.

II. Mục tiêu môn học:

– Kiến thức:

- + Trình bày được các khái niệm cơ bản về nhiệt động trong hệ thống lạnh;
- + Trình bày được các kiến thức về tác nhân lạnh và chất tải lạnh;
- + Trình bày được ảnh hưởng của tác nhân lạnh đến tầng ozon;
- + Trình bày được các khái niệm cơ bản, nguyên lý làm việc và sơ đồ nhiệt hệ thống lạnh một cấp và hai cấp;
- + Tính toán được các chu trình lạnh một cấp, hai cấp cho phù hợp với yêu cầu thực tế;
- + Áp dụng được kiến thức đã học để làm cơ sở cho các môn học chuyên ngành.

– Kỹ năng:

- + Tra bảng thành thạo các thông số trạng thái của môi chất, sử dụng được các đồ thị, giản đồ.
- + Chuyển đổi thành thạo các đơn vị đo lường trong chuyên ngành và giải được các bài tập liên quan đến chu trình lạnh 1 cấp và hai cấp.
- + 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 giải quyết các bài tập tính toán chu trình lạnh và đọc được các tài liệu kỹ thuật liên quan.
- + 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: Cơ sở nhiệt động của hệ thống lạnh	6	6		0
2	Chương 2: Tác nhân lạnh và chất tải lạnh	6	6		0
3	Chương 3: Máy lạnh nén hơi	6	6		0
4	Chương 4: Chu trình lạnh một cấp	12	11		1
5	Chương 5: Chu trình lạnh hai cấp	15	14		1
Tổng cộng		45	43		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Cơ sở nhiệt động của hệ thống lạnh

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được các khái niệm về quá trình nhiệt động, hệ thống nhiệt động;
- Trình bày được các thông số trạng thái;
- Trình bày được các trạng thái của môi chất;
- Trình bày được các khái niệm về nhiệt lượng và công;
- Mô tả và phân biệt được giản đồ lgP-h và giản đồ T-s.

2. Nội dung chương:

1.1 Quá trình nhiệt động.

1.2 Hệ thống nhiệt động.

1.3 Thông số trạng thái.

1.4 Trạng thái của môi chất.

1.5 Nhiệt lượng và Công.

1.6 Giảm đồ $lgp-h$ và giảm đồ $T-s$.

Chương 2: Tác nhân lạnh và chất tải lạnh

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được kiến thức về tác nhân lạnh;
- Trình bày được ảnh hưởng của tác nhân lạnh đến tầng ozon;
- Trình bày được kiến thức về chất tải lạnh.

2. Nội dung chương:

2.1. Tác nhân lạnh.

2.1.1. Định nghĩa

2.1.2. Yêu cầu đối với tác nhân lạnh

2.1.3. Ký hiệu tác nhân lạnh.

2.1.4. Các tác nhân lạnh thường dùng.

2.1.5. Ảnh hưởng của tác nhân lạnh đến tầng ozone.

2.2. Chất tải lạnh

2.2.1. Định nghĩa.

2.2.2. Các yêu cầu đối với chất tải lạnh.

2.2.3. Các chất tải lạnh thường dùng.

Chương 3: Máy lạnh nén hơi

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được nguyên lý làm việc của máy lạnh nén hơi;
- Trình bày được hiệu ứng của quá trình làm lạnh;
- Tính toán được công suất làm việc của máy lạnh, nhiệt lượng của dàn ngưng, hiệu suất của chu trình;
- Trình bày được chu trình máy nén hơi thực;

2. Nội dung chương:

- 3.1. Nguyên lý làm việc của máy lạnh nén hơi.
- 3.2. Hiệu ứng của quá trình làm lạnh.
- 3.3. Công suất làm việc của máy nén.
- 3.4. Nhiệt lượng của dàn ngưng.
- 3.5. Hiệu suất của chu trình.
- 3.6. Chu trình máy lạnh nén hơi thực.

Chương 4: Chu trình lạnh một cấp

Thời gian: 12 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được nguyên lý của chu trình Carnot ngược chiều
- Trình bày được sơ đồ nhiệt nguyên lý của 3 chu trình nén hơi một cấp: Chu trình khô, chu trình quá lạnh – quá nhiệt và chu trình hồi nhiệt
- Xây dựng được giản đồ T-s của 3 chu trình.
- Xây dựng được giản đồ lgP-h của 3 chu trình.
- Tính toán được các thông số tại các điểm nút của 3 chu trình.
- Trình bày được ảnh hưởng của nhiệt độ ngưng tụ và nhiệt độ bay hơi đến khả năng làm việc của hệ thống.

2. Nội dung chương:

- 4.1 Chu trình Carnot ngược chiều.
- 4.2 Chu trình khô.
 - 4.2.1. Định nghĩa
 - 4.2.2. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động
 - 4.2.3. Các quá trình nhiệt động của chu trình
 - 4.2.4. Biểu diễn chu trình trên giản đồ T-s và giản đồ lgP-h
 - 4.2.5. Công thức tính toán
 - 4.2.6. Bài tập áp dụng
- 4.3 Chu trình quá lạnh quá nhiệt.
 - 4.3.1. Định nghĩa

4.3.2. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động

4.3.3. Nguyên nhân và ý nghĩa của chu trình quá lạnh – quá nhiệt

4.3.4. Các quá trình nhiệt động của chu trình

4.3.5. Biểu diễn chu trình trên giản đồ T-s và giản đồ lgP-h

4.3.6. Công thức tính toán

4.3.7. Bài tập áp dụng

4.4 Chu trình hồi nhiệt.

4.4.1. Định nghĩa

4.4.2. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động

4.4.3. Nguyên nhân và ý nghĩa của chu trình quá lạnh – quá nhiệt

4.4.4. Các quá trình nhiệt động của chu trình

4.4.5. Biểu diễn chu trình trên giản đồ T-s và giản đồ lgP-h

4.4.6. Công thức tính toán

4.4.7. Bài tập áp dụng

4.5 Ảnh hưởng của nhiệt độ ngưng tụ và nhiệt độ bay hơi đến khả năng làm việc của hệ thống.

4.5.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ ngưng tụ

4.5.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ bay hơi

Kiểm tra: 1 giờ

Chương 5: Chu trình lạnh hai cấp

Thời gian: 15 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động của các chu trình lạnh 2 cấp nén;
 - + Chu trình lạnh nén hơi hai cấp, 1 tiết lưu, làm mát trung gian một phần;
 - + Chu trình lạnh nén hơi hai cấp, 2 tiết lưu, làm mát trung gian một phần không ống xoắn;
 - + Chu trình lạnh nén hơi hai cấp, 2 tiết lưu, làm mát trung gian hoàn toàn không ống xoắn;
 - + Chu trình lạnh nén hơi hai cấp, 2 tiết lưu, làm mát trung gian hoàn toàn có ống xoắn;
 - + Chu trình hai cấp nén hồi nhiệt và quá lạnh

- Biểu diễn được các chu trình lạnh 2 cấp nén trên giản đồ $\lg P-h$ và $T-s$;
- Xây dựng được giản đồ $T-s$ của 5 chu trình;
- Xây dựng được giản đồ $\lg P-h$ của 5 chu trình;
- Tính toán được các thông số tại các điểm nút của 5 chu trình.

2. Nội dung chương:

5.1. Một số khái niệm

5.2. Chu trình hai cấp, một tiết lưu, làm mát trung gian một phần.

5.2.1. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động

5.2.2. Biểu diễn chu trình trên giản đồ $\lg P-h$ và giản đồ $T-s$

5.2.3. Công thức tính toán

5.2.4. Bài tập áp dụng

5.3. Chu trình hai cấp, hai tiết lưu, làm mát trung gian một phần.

5.3.1. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động

5.3.2. Biểu diễn chu trình trên giản đồ $\lg P-h$ và giản đồ $T-s$

5.3.3. Công thức tính toán

5.3.4. Bài tập áp dụng

5.4. Chu trình hai cấp, hai tiết lưu, làm mát trung gian hoàn toàn không ống xoắn.

5.4.1. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động

5.4.2. Biểu diễn chu trình trên giản đồ $\lg P-h$ và giản đồ $T-s$

5.4.3. Công thức tính toán

5.4.4. Bài tập áp dụng

5.5. Chu trình hai cấp, hai tiết lưu, làm mát trung gian hoàn toàn có ống xoắn.

5.5.1. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động

5.5.2. Biểu diễn chu trình trên giản đồ $\lg P-h$ và giản đồ $T-s$

5.5.3. Công thức tính toán

5.5.4. Bài tập áp dụng

5.6. Chu trình hai cấp nén hồi nhiệt và quá lạnh.

5.6.1. Sơ đồ nhiệt và nguyên lý hoạt động

5.6.2. Biểu diễn chu trình trên giản đồ $\lg P$ -h và giản đồ T-s

5.6.3. Công thức tính toán

5.6.4. Bài tập áp dụng

Kiểm tra: 1 giờ

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 Cơ sở kỹ thuật lạnh
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 nhiệt động trong hệ thống lạnh;
- + Trình bày được các kiến thức về tác nhân lạnh và chất tải lạnh;
- + Trình bày được ảnh hưởng của tác nhân lạnh đến tầng ozon;
- + Trình bày được các khái niệm cơ bản, nguyên lý làm việc và sơ đồ nhiệt hệ thống lạnh một cấp và hai cấp;
- + Tính toán được các chu trình lạnh một cấp, hai cấp cho phù hợp với yêu cầu thực tế;
- + Áp dụng được kiến thức đã học để làm cơ sở cho các môn học chuyên ngành.

- Kỹ năng:

- + Tra bảng thành thạo các thông số trạng thái của môi chất, sử dụng được các đồ thị, giản đồ.
- + Chuyển đổi thành thạo các đơn vị đo lường trong chuyên ngành và giải được các bài tập liên quan đến chu trình lạnh 1 cấp và hai cấp.
- + 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: 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: Chu trình lạnh 1 cấp, 2 cấp
4. Tài liệu tham khảo:

[1]. TS. Nguyễn Thanh Hào, Kỹ thuật Lạnh, Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia TP.HCM, 2016.

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

TRƯỞNG KHOA

Đinh Đồng Hiệp