

CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: NHIỆT ĐỘNG KỸ THUẬT

Mã môn học: NLC301

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 ở HK1 để chuẩn bị các kiến thức cần thiết cho các phần học kỹ thuật chuyên môn tiếp theo.

– Tính chất: là môn học chuyên môn bắt buộc

II. Mục tiêu môn học:

– Kiến thức:

+ Trình bày được các kiến thức cơ bản về Nhiệt động kỹ thuật;

+ Tính toán được các chu trình nhiệt động;

+ 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 một số bài tập đơn giản.

+ 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 về Nhiệt động 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: Một số khái niệm cơ bản và phương trình trạng thái của vật chất ở thể khí	6	6		0
2	Chương 2: Định luật nhiệt động thứ nhất và các quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng	9	9		0
3	Chương 3: Định luật nhiệt động thứ hai	3	3		0
4	Chương 4: Chất thuần khiết	6	5		1
5	Chương 5: Một số quá trình đặc biệt của khí và hơi	3	3		0
6	Chương 6: Không khí ẩm	6	6		0
7	Chương 7: Quá trình nén khí và hơi	6	6		0
8	Chương 8: Chu trình máy lạnh và bơm nhiệt	6	5		1
Tổng cộng		45	43		2

2. Nội dung chi tiết:

Chương 1: Một số khái niệm cơ bản và phương trình trạng thái của vật chất ở thể khí Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được các khái niệm về hệ thống nhiệt động, nguồn nhiệt, động cơ nhiệt, bơm nhiệt và máy lạnh; chất môi giới; quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch;

- Phân biệt được các thông số trạng thái của chất môi giới như: nhiệt độ, áp suất, khối lượng riêng, thể tích riêng, nội năng, enthalpi, entropi;
- Chuyển đổi được các đơn vị đo lường trong chuyên ngành;
- Phân biệt được thể nào là khí lý tưởng với khí thực;
- Trình bày được phương trình trạng thái của khí lý tưởng và phương trình trạng thái của khí thực;
- Trình bày được khái niệm khí lý tưởng;

2. Nội dung chương:

1.1 Một số khái niệm và định nghĩa.

1.2 Thông số trạng thái.

1.3 Phương trình trạng thái của vật chất ở thể khí

Chương 2: Định luật nhiệt động thứ nhất và các quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng

Thời gian: 9 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được các khái niệm về công trong các quá trình nhiệt động của hệ thống nhiệt động;
- Phân biệt được các đơn vị chỉ năng lượng (J, kJ, kcal, W, kW ...) sử dụng trong chuyên ngành;
- Phân biệt được công giãn nở, công lưu động, công kỹ thuật;
- Phân biệt được quy ước về dấu của công, phát biểu được những hệ thống nào sinh ra công và những hệ thống tiêu hao công;
- Biểu diễn được công nén hay giãn nở trên đồ thị $p - V$;
- Trình bày được các khái niệm về nhiệt lượng trong nhiệt động lực học;
- Phân biệt được nhiệt dung riêng đẳng áp và nhiệt dung riêng đẳng tích;
- Tính toán được nhiệt lượng theo sự thay đổi entropi, tính nhiệt lượng theo nhiệt dung riêng;
- Phân biệt được các loại nhiệt dung riêng và đơn vị của chúng trong nhiệt động lực học kỹ thuật;

- Trình bày được quan hệ giữa các loại nhiệt dung riêng, hệ số mũ đoạn nhiệt và hằng số chất khí lý tưởng;
- Trình bày được nội dung định luật nhiệt động thứ nhất, viết được phương trình định luật nhiệt động thứ nhất;
- Trình bày được nguyên tắc bảo toàn khối lượng; cân bằng năng lượng trong hệ thống hở; các ứng dụng phương trình năng lượng của hệ thống hở;
- Trình bày được một số quá trình nhiệt động cơ bản ở điều kiện lý tưởng chuẩn bị cơ sở cho việc nghiên cứu các chu trình;
- Trình bày được các phương trình biểu diễn quá trình; thiết lập mối quan hệ giữa các thông số trạng thái cơ bản ở điểm đầu và điểm cuối; xác định lượng biến đổi nội năng, enthalpi và entropi; xác định công và nhiệt lượng trao đổi giữa chất môi giới và môi trường;

2. Nội dung chương:

2.1. Công.

2.2. Nhiệt lượng.

2.3. Định luật nhiệt động thứ nhất.

2.4. Một số quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng.

Chương 3: Định luật nhiệt động thứ hai

Thời gian: 3 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được hai phát biểu cơ bản của Định luật nhiệt động thứ 2;
- Trình bày được bản chất của quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch;
- Trình bày được chu trình Carnot;
- Trình bày được các hệ quả của Định luật nhiệt động thứ hai.

2. Nội dung chương:

3.1. Hai phát biểu cơ bản của Định luật nhiệt động thứ hai.

3.2. Quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch.

3.3. Chu trình Carnot.

Chương 4: Chất thuần khiết

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Phát biểu được bản chất của các chất thuần khiết nói chung và hơi nước nói riêng; ứng dụng của chúng trong thực tế;
- Khảo sát các trạng thái biến đổi của hơi nước trong điều kiện áp suất không đổi;
- Phân biệt được trạng thái lỏng chưa sôi, bão hòa lỏng, hơi bão hòa ẩm, hơi bão hòa khô và hơi quá nhiệt;
- Trình bày được bản chất độ khô của chất thuần khiết;
- Phân biệt được quá trình nóng chảy và quá trình thăng hoa, quá trình hóa hơi và quá trình ngưng tụ;
- Phân biệt được các pha trong chất thuần khiết nói chung và hơi nước nói riêng, các quá trình biến đổi pha của chúng;
- So sánh được các thông số liên quan đến điểm 3 thể của một số chất thuần khiết;
- Xác định được các thông số trạng thái của chất thuần khiết thông qua bảng tra, đồ thị hay phương trình;
- Đọc được các loại bảng tra của các chất thuần khiết để từ đó tìm ra được thông số trạng thái của chúng;
- Phân biệt được các loại đồ thị của hơi nước: đồ thị $T - s$; đồ thị $i - s$;
- Biểu diễn được các đường đẳng áp, đẳng nhiệt, đẳng tích, đoạn nhiệt lên các đồ thị trên;
- Áp dụng được phương trình để tìm thông số trạng thái của chất thuần khiết khi cần thiết;

2. Nội dung chương:

4.1. Tổng quát.

4.2. Quá trình hóa hơi đẳng áp.

4.3. Quá trình nóng chảy và quá trình thăng hoa

4.4. Cách xác định các thông số trạng thái của nước và hơi nước.

Kiểm tra: 1 giờ

Chương 5: Một số quá trình đặc biệt của khí và hơi

Thời gian: 3 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Phân biệt được quá trình lưu động và quá trình tiết lưu;
- Trình bày được một số quan hệ cơ bản của dòng lưu động: quan hệ giữa áp suất và tốc độ của dòng; quan hệ giữa hình dạng ống với tốc độ và các thông số trạng thái; quan hệ giữa tốc độ và mật độ của dòng;
- Trình bày được ống tăng tốc và ứng dụng của nó trong kỹ thuật;
- Trình bày được khái niệm về tiết lưu; ứng dụng quá trình tiết lưu vào trong công nghệ kỹ thuật nhiệt.

2. Nội dung chương:

5.1. Quá trình lưu động.

5.2. Quá trình tiết lưu.

Chương 6: Không khí ẩm

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

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

- Trình bày được các khái niệm cơ bản về không khí ẩm;
- Phân biệt được không khí khô và không khí ẩm;
- Trình bày được thông số trạng thái của không khí ẩm;
- Phân biệt được các loại không khí ẩm;
- Xác định được các thông số đặc trưng của không khí ẩm: độ ẩm tuyệt đối; độ ẩm tương đối; độ chứa hơi; enthalpi của không khí ẩm;
- Mô tả được các loại đồ thị dùng trong không khí ẩm;
- Phân biệt được đồ thị $t - d$ và đồ thị $i - d$;
- Xác định được các thông số trạng thái của không khí ẩm dựa vào đồ thị;
- Biểu diễn được các thông số trạng thái của không khí ẩm trên đồ thị;

2. Nội dung chương:

6.1. Khái niệm cơ bản.

6.2. Các thông số đặc trưng của không khí ẩm.

6.3. Đồ thị không khí ẩm.

Chương 7: Quá trình nén khí và hơi

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 7, sinh viên có thể:

- Phân biệt được thể nào là quạt và thể nào là máy nén;
- Phân loại được các loại máy nén khí;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc máy nén piston;
- Trình bày được những quá trình cơ bản của máy nén piston một cấp;
- Xác định được công tiêu hao của máy nén;
- Trình bày được dung tích thừa và tác hại của nó;
- Trình bày được máy nén Tuabin và phân loại chúng;

2. Nội dung chương:

7.1. Khái niệm chung.

7.2. Máy nén piston.

7.3. Máy nén Tuabin.

Chương 8: Chu trình máy lạnh và bơm nhiệt

Thời gian: 6 giờ

1. Mục tiêu:

Sau khi học xong chương 8, sinh viên có thể:

- Phân biệt rõ đây là loại chu trình nhiệt động ngược chiều tiêu hao công;
- Trình bày được khái niệm hệ số làm lạnh và hệ số làm nóng trong máy lạnh và bơm nhiệt;
- Chuyển đổi được các đơn vị của năng suất lạnh: kJ/h; kcal/h; Btu/h hay kW;
- Trình bày được chu trình thiết bị làm lạnh bằng hơi: cấu tạo, sơ đồ nguyên lý; đồ thị nhiệt động; các quá trình nhiệt động; hệ số làm lạnh;
- Trình bày được chu trình máy lạnh bằng hơi nhiều cấp: cấu tạo, sơ đồ nguyên lý; đồ thị nhiệt động; các quá trình nhiệt động; hệ số làm lạnh;

- Trình bày được bơm nhiệt: cấu tạo, sơ đồ nguyên lý; đồ thị nhiệt động; các quá trình nhiệt động; hệ số làm nóng;
- Trình bày được các ứng dụng của máy lạnh và bơm nhiệt trong thực tế.

2. Nội dung chương:

8.1. Khái niệm.

8.2. Chu trình lạnh dùng hơi.

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 Nhiệt động kỹ thuật
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 kiến thức cơ bản về Nhiệt động kỹ thuật;
- + Tính toán được các chu trình nhiệt động;

- 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 một số bài tập đơn giản.
- + 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: tất cả các chương, trọng tâm của mỗi chương
4. Tài liệu tham khảo:

[1]. Hoàng Đình tín – Lê Chí Hiệp, Nhiệt động lực học kỹ thuật, Nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia TP.HCM, 2011.

[2]. Hoàng Đình Tín - Bùi Hải, Bài tập Nhiệt động học kỹ thuật & Truyền nhiệt, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Tp.HCM – 2012.

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

TRƯỞNG KHOA

Đinh Đồng Hiệp