

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



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: NHIỆT KỸ THUẬT

NGÀNH: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(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

Môn học Nhiệt Kỹ Thuật trong Ngành Công Nghệ Ô Tô cung cấp kiến thức cơ bản và ứng dụng về các hiện tượng và quy trình nhiệt trong hệ thống ô tô. Môn học này tập trung vào việc hiểu và áp dụng các nguyên lý nhiệt động lực học, trao đổi nhiệt, và các thiết bị liên quan đến nhiệt trong ô tô.

Trong khuôn khổ môn học, sinh viên sẽ được học về các hệ thống làm mát động cơ, bao gồm việc thiết kế và bảo trì hệ thống làm mát bằng chất lỏng và không khí, cũng như các thiết bị kiểm soát nhiệt độ như quạt và bộ tản nhiệt. Đồng thời, môn học cũng đề cập đến các phương pháp phân tích hiệu suất nhiệt của động cơ, các kỹ thuật nâng cao trong quản lý nhiệt, và cách khắc phục các sự cố liên quan đến nhiệt trong hệ thống ô tô.

Mục tiêu của môn học là trang bị cho sinh viên khả năng phân tích, thiết kế và bảo trì các hệ thống nhiệt trong ô tô để nâng cao hiệu suất hoạt động, giảm thiểu sự hao mòn và tăng cường độ bền của các bộ phận liên quan đến nhiệt.

Nhằm tạo điều kiện cho người học có một bộ tài liệu tham khảo mang tính tổng hợp, thống nhất và mang tính thực tiễn sâu hơn. Nhóm người dạy chúng tôi đề xuất và biên soạn ***Giáo trình Nhiệt Kỹ Thuật*** dành riêng cho người học trình độ cao đẳng.

Nội dung của giáo trình bao gồm các Bài sau:

Chương 1: Khái niệm và các thông số cơ bản

Chương 2: Môi chất và sự truyền nhiệt

Chương 3: Các quá trình nhiệt động của môi chất

Chương 4: Chu trình nhiệt động của động cơ nhiệt

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 t

ôi 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 Mạnh Hùng
2. ThS. Trần Thế Liên
3. ThS. Nguyễn Hoàng Luân
4. Ks. Nguyễn Đào Vũ
5. Th.S. Nguyễn Đức Quý

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU.....	2
MỤC LỤC	4
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	5
CHƯƠNG 01: KHÁI NIỆM VÀ CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN.....	13
CHƯƠNG 02: MÔI CHẤT VÀ SỰ TRUYỀN NHIỆT	25
CHƯƠNG 03: CÁC QUÁ TRÌNH NHIỆT ĐỘNG CỦA MÔI CHẤT	38
CHƯƠNG 04: CHU TRÌNH NHIỆT ĐỘNG CỦA ĐỘNG CƠ NHIỆT	47
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	54

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: NHIỆT KỸ THUẬT

2. Mã môn học: MĐ18

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

3.1. Vị trí: Giáo trình dành cho người học trình độ Cao đẳng tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

3.2. Tính chất:

- Là môn học kỹ thuật cơ sở bắt buộc.

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học này dành cho đối tượng là người học thuộc chuyên ngành Công nghệ ô tô. Môn học này đã được đưa vào giảng dạy tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc từ năm 2021 đến nay. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm cung cấp các kiến thức thuộc lĩnh vực: Nhiệt kỹ thuật: Trình bày được đầy đủ các khái niệm, các thông số cơ bản, các quá trình nhiệt động của môi chất; Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ đốt trong; Nhận dạng cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các động cơ nhiệt trên ô tô; Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về nhiệt kỹ thuật; Rèn luyện tác phong làm việc nghiêm túc, cẩn thận.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

A1. Trình bày được đầy đủ các khái niệm, các thông số cơ bản, các quá trình nhiệt động của môi chất

A2. Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ đốt trong

A3. Nhận dạng cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các động cơ nhiệt trên ô tô

A4. Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về nhiệt kỹ thuật

A5. Rèn luyện tác phong làm việc nghiêm túc, cẩn thận..

4.2. Về kỹ năng:

B1. Nhận dạng cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các động cơ nhiệt trên ô tô

B2. Trình bày được các quá trình nhiệt động

B3. Phân biệt được các quá trình nhiệt động lực học của ngành ô tô

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- C1. Bảo đảm an toàn lao động cho người và thiết bị
- C2. Giữ gìn vệ sinh công nghiệp
- C3. Cẩn thận trong khi sử dụng thiết bị và dụng cụ
- C4. Cách tổ chức lao động và bố trí nơi làm việc hợp lý

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

STT	MÔN HỌC/ MÔ ĐUN	Thời gian học tập				
		Số tín chỉ	Tổng cộng	Lý thuyết	Thực hành/ thực tập/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
I.	Các môn chung	21	435	172	240	23
MH01	Giáo dục chính trị	4	75	41	29	5
MH02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH03	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
MH04	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	4	75	36	35	4
MH05	Tin học	3	75	15	58	2
MH06	Tiếng Anh	6	120	57	57	6
II.	Các môn/mô đun cơ sở	21	390	192	169	29
MH07	An toàn lao động	1	15	13		2
MH08	Tổ chức sản xuất	1	15	13		2

MH09	Vẽ kỹ thuật	2	45	13	30	2
MH10	Dung sai lắp ghép và Đo lường kỹ thuật	2	30	27		3
MH11	Vật liệu cơ khí	2	30	27		3
MH12	AutoCad	2	45	15	27	3
MH13	Cơ kỹ thuật	2	30	27		3
MH14	Kỹ thuật điện - Điện tử	2	45	15	26	4
MH15	Tiếng anh chuyên ngành	3	45	42		3
MĐ01	Nguội cơ bản	2	45		43	2
MĐ02	Hàn cơ bản	2	45		43	2
III.	Các môn học/mô đun chuyên môn nghề	69	1500	480	889	131
MH16	Nguyên lý động cơ đốt trong	2	30	27		3
MĐ03	Kỹ thuật chung về ô tô và công nghệ sửa chữa	2	45	15	25	5
MĐ04	Bảo dưỡng - Sửa chữa cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền	4	105	15	80	10
MĐ05	Bảo dưỡng - Sửa chữa cơ cấu phân phối khí	3	60	15	41	4
MĐ06	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống bôi trơn và làm mát	2	45	15	25	5
MĐ07	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ xăng dùng BCHK	3	60	15	39	6
MĐ08	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	3	75	15	54	6

MĐ09	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống lái	2	45	15	25	5
MĐ10	Bảo dưỡng - Sửa chữa trang bị điện ô tô	6	135	45	80	10
MĐ11	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống phanh	3	60	15	39	6
MĐ12	Kỹ thuật lái xe	3	60	15	39	6
MĐ13	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống truyền lực	5	105	30	67	8
MĐ14	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống di chuyển	2	45	15	25	5
MH17	Lý thuyết ô tô	2	30	27		3
MĐ15	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống phun xăng điện tử	4	90	30	52	8
MĐ16	Bảo dưỡng - Sửa chữa bơm cao áp điều khiển điện tử	3	75	15	54	6
MĐ17	Bảo dưỡng - Sửa chữa hệ thống điều khiển bằng khí nén	3	75	15	54	6
MĐ18	Bảo dưỡng - Sửa chữa Hệ thống phanh ABS	3	75	15	54	6
MĐ19	Chẩn đoán trạng thái kỹ thuật ô tô	5	120	30	82	8
MĐ20	Bảo dưỡng - Sửa chữa hộp số tự động	3	75	15	54	6
MH18	Nhiệt kỹ thuật	2	30	27		3
MH19	Công nghệ khí nén - thủy lực ứng dụng	2	30	27		3
MH20	Công nghệ chế tạo phụ tùng và phục hồi chi tiết	2	30	27		3
IV.	Thực tập sản xuất/ Thực tập xí nghiệp/ Chuyên đề.	9	375	95	265	15

MĐ21	Thực tập xí nghiệp	7	315	65	245	5
MĐ22	Chuyên đề Hệ thống lái điện tử	1	30	15	10	5
MĐ23	Chuyên đề Hệ thống an toàn và tiện nghi trên ô tô	1	30	15	10	5
Tổng số giờ chuẩn		120	2700	939	1563	198

5.2. Chương trình chi tiết môn học

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Khái niệm và các thông số cơ bản	4	4		
2	Chương 02: Môi chất và sự truyền nhiệt	4	4		
3	Chương 03: Các quá trình nhiệt động của môi chất	12	11		1
4	Chương 04: Chu trình nhiệt động của động cơ nhiệt	9	8		1
5	Kiểm tra kết thúc môn	1			1
	Cộng	30	27		3

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Phòng máy tính.

6.2. Trang thiết bị dạy học: Phòng máy vi tính, bảng, phấn, tô vít.

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

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 Cao đẳng 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/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, A2, A3, B1, B2, C1, C2	1	Sau 8 giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A4, A5, B3, C3, C4	2	Sau 24 giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, C1, C2, C3, C4	1	Sau 30 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 Cao đẳng Công nghệ ô tô

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] KS Trần Thị Hồng, Nhiệt động lực học và ứng dụng trong kỹ thuật, NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, 2016.

[2] KS Lê Văn Bình Cơ sở lý thuyết và ứng dụng trong hệ thống nhiệt, NXB Bách khoa Hà Nội, 2017.

[3] KS Phạm Minh Tuấn, Tính toán và thiết kế hệ thống nhiệt, NXB Giáo dục, 2018.

CHƯƠNG 01: KHÁI NIỆM VÀ CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN

❖ GIỚI THIỆU CHƯƠNG 1

Nhiệt kỹ thuật là lĩnh vực khoa học nghiên cứu các hiện tượng và quy trình liên quan đến nhiệt và năng lượng trong các hệ thống cơ học, đặc biệt là trong ngành công nghệ ô tô. Việc hiểu và áp dụng các khái niệm và thông số cơ bản là rất quan trọng để thiết kế, vận hành và bảo trì hiệu quả các hệ thống nhiệt trong ô tô.

❖ MỤC TIÊU CHƯƠNG 1

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

➤ **Về kiến thức:**

- + Phát biểu đúng các khái niệm và các thông số cơ bản của các quá trình nhiệt động

➤ **Về kỹ năng:**

- + Giải thích được các phương trình nhiệt động và thông số trạng thái
- + Nhận dạng và phân biệt được các thông số trạng thái của môi chất

➤ **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

- + Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về lĩnh vực nhiệt kỹ thuật.

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP CHƯƠNG 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 chương 1 (cá nhân hoặc nhóm).*
- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (chương 1) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống chương 1 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CHƯƠNG 1

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** phòng học theo tiêu chuẩn
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Bài trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ CHƯƠNG 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 CHƯƠNG 1

1. Các Khái Niệm và Thông Số Cơ Bản

1.1. Các Khái Niệm Cơ Bản

- Nhiệt Động Lực Học:
 - + Định Nghĩa: Nhiệt động lực học là ngành khoa học nghiên cứu mối quan hệ giữa nhiệt năng và cơ năng trong các hệ thống cơ học, đặc biệt là động cơ. Nó giúp giải thích cách mà nhiệt được chuyển đổi thành công suất cơ học.
- Các Định Luật Cơ Bản:
 - + Định Luật Thứ Nhất: Định luật bảo toàn năng lượng, cho biết năng lượng không thể được tạo ra hay tiêu hủy mà chỉ có thể chuyển đổi từ dạng này sang dạng khác.
 - + Định Luật Thứ Hai: Tập trung vào xu hướng nhiệt năng chuyển từ vùng có nhiệt độ cao đến vùng có nhiệt độ thấp, và quá trình này không thể hoàn toàn đảo ngược mà không cần thêm năng lượng.
- Trao Đổi Nhiệt:
 - + Định Nghĩa: Trao đổi nhiệt là quá trình chuyển giao nhiệt từ một hệ thống hoặc bộ phận này sang bộ phận khác. Trao đổi nhiệt có thể xảy ra theo ba phương pháp chính: dẫn nhiệt, đối lưu, và bức xạ.
 - + Dẫn Nhiệt: Quá trình truyền nhiệt qua vật liệu mà không có sự di chuyển của vật chất, dựa vào sự va chạm giữa các phân tử.
 - + Đối Lưu: Quá trình truyền nhiệt qua sự di chuyển của chất lỏng hoặc khí, tạo ra các dòng chảy tự nhiên.
 - + Bức Xạ: Quá trình truyền nhiệt qua sóng điện từ mà không cần môi trường truyền dẫn, như ánh sáng mặt trời.
- Hệ Thống Làm Mát:
 - + Định Nghĩa: Hệ thống làm mát là tập hợp các bộ phận và cơ chế được thiết kế để duy trì nhiệt độ của động cơ và các bộ phận khác trong phạm vi hoạt động an toàn và hiệu quả.
 - + Các Thành Phần Chính: Bao gồm bộ tản nhiệt, bơm nước, quạt làm mát, và các ống dẫn. Hệ thống này làm việc để loại bỏ nhiệt dư thừa và ngăn ngừa quá nhiệt.
- Nhiệt Độ:
 - + Định Nghĩa: Nhiệt độ là một thước đo mức độ nóng hoặc lạnh của một chất, phản ánh mức năng lượng nhiệt của chất đó.

- + Đơn Vị Đo: Nhiệt độ thường được đo bằng độ Celsius ($^{\circ}\text{C}$), độ Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), hoặc Kelvin (K).
- Áp Suất:
- + Định Nghĩa: Áp suất là lực tác động trên một đơn vị diện tích. Trong hệ thống ô tô, áp suất được theo dõi trong nhiều bộ phận như hệ thống làm mát và trong các xilanh động cơ.
- + Đơn Vị Đo: Thường được đo bằng Pascal (Pa), bar, hoặc psi (pound per square inch).

1.2. Các Thông Số Cơ Bản

- Dòng Chảy:
- + Định Nghĩa: Dòng chảy là tốc độ mà chất lỏng hoặc khí di chuyển qua các bộ phận của hệ thống.
- + Đơn Vị Đo: Được đo bằng đơn vị thể tích trên thời gian như lít/phút (L/min) hoặc mét khối/giờ (m^3/h).
- Công Suất Nhiệt:
- + Định Nghĩa: Công suất nhiệt là lượng năng lượng cần thiết để làm tăng nhiệt độ của một chất. Trong ô tô, công suất nhiệt của động cơ và hệ thống làm mát có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất hoạt động.
- + Đơn Vị Đo: Được đo bằng watt (W) hoặc kilowatt (kW).
- Hiệu Suất Nhiệt:
- + Định Nghĩa: Hiệu suất nhiệt đánh giá khả năng của hệ thống trong việc chuyển đổi hoặc duy trì nhiệt năng. Nó phản ánh hiệu quả hoạt động của động cơ và các hệ thống làm mát.
- + Đơn Vị Đo: Thường được biểu thị dưới dạng tỷ lệ phần trăm (%), tính bằng tỷ lệ giữa công suất hữu ích và tổng công suất tiêu thụ.
- Nhiệt Độ Điểm Sôi và Điểm Đông:
- + Nhiệt Độ Điểm Sôi: Nhiệt độ tại đó chất lỏng chuyển thành hơi. Được đo bằng độ Celsius hoặc Fahrenheit.
- + Nhiệt Độ Điểm Đông: Nhiệt độ tại đó chất lỏng chuyển thành rắn. Được đo bằng độ Celsius hoặc Fahrenheit.
- Khả Năng Dẫn Nhiệt:
- + Định Nghĩa: Khả năng dẫn nhiệt của một vật liệu phản ánh mức độ dễ dàng mà nhiệt có thể di chuyển qua vật liệu đó.
- + Đơn Vị Đo: Được đo bằng đơn vị $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (watt trên mét Kelvin).

Những khái niệm và thông số cơ bản này đóng vai trò quan trọng trong việc thiết kế, vận hành, và bảo trì các hệ thống nhiệt trong ô tô, giúp tối ưu hóa hiệu suất và bảo đảm an toàn cho các phương tiện.

2. Hệ Nhiệt Động và Các Thông Số Trạng Thái

2.1. Hệ Nhiệt Động

- Định Nghĩa Hệ Nhiệt Động:
- + Hệ nhiệt động là tập hợp các phần tử, thiết bị, hoặc thành phần vật lý liên quan đến việc chuyển giao và biến đổi nhiệt năng và cơ năng trong một hệ thống. Trong ngành công nghiệp ô tô, hệ nhiệt động thường bao gồm động cơ, hệ thống làm mát, và các bộ phận liên quan đến việc quản lý nhiệt.
- Các Loại Hệ Nhiệt Động:
- + Hệ Nhiệt Động Đóng: Là hệ thống mà nhiệt năng chỉ được chuyển giao giữa các phần của cùng một hệ thống mà không có sự trao đổi với môi trường bên ngoài. Ví dụ, hệ thống làm mát trong động cơ ô tô, nơi chất lỏng làm mát tuần hoàn trong hệ thống khép kín.
- + Hệ Nhiệt Động Mở: Là hệ thống mà nhiệt năng có thể trao đổi với môi trường bên ngoài. Ví dụ, động cơ ô tô, nơi có sự trao đổi nhiệt với không khí qua hệ thống tản nhiệt.
- Các Thành Phần Chính Trong Hệ Nhiệt Động:
- + Động Cơ: Thiết bị chuyển đổi nhiệt năng thành cơ năng. Được trang bị với các bộ phận như xilanh, piston, và bộ chế hòa khí.
- + Hệ Thống Làm Mát: Bao gồm bộ tản nhiệt, bơm nước, quạt, và các ống dẫn. Có chức năng duy trì nhiệt độ hoạt động ổn định cho động cơ.
- + Hệ Thống Tản Nhiệt: Thiết bị và bộ phận dùng để loại bỏ nhiệt dư thừa từ động cơ ra ngoài môi trường.
- Các Quy Trình Nhiệt Động:
- + Quá Trình Hấp Thụ Nhiệt: Khi hệ thống hấp thụ nhiệt từ môi trường, thường là từ sản phẩm cháy trong động cơ.
- + Quá Trình Tỏa Nhiệt: Khi hệ thống tỏa nhiệt ra môi trường, ví dụ như qua hệ thống làm mát và tản nhiệt.

2.2. Các Thông Số Trạng Thái

- Nhiệt Độ (T):

- + Định Nghĩa: Nhiệt độ là thước đo mức năng lượng nhiệt của một hệ thống. Trong hệ nhiệt động, nhiệt độ là thông số quan trọng ảnh hưởng đến các quá trình và hiệu suất của hệ thống.
- + Đơn Vị Đo: Đo bằng độ Celsius ($^{\circ}\text{C}$), độ Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), hoặc Kelvin (K).
- Áp Suất (P):
- + Định Nghĩa: Áp suất là lực tác động lên đơn vị diện tích của hệ thống. Trong hệ nhiệt động, áp suất ảnh hưởng đến quá trình làm việc của các bộ phận như động cơ và hệ thống làm mát.
- + Đơn Vị Đo: Đo bằng Pascal (Pa), bar, hoặc psi (pound per square inch).
- Khối Lượng Riêng (ρ):
- + Định Nghĩa: Khối lượng riêng là khối lượng của một đơn vị thể tích chất. Thông số này quan trọng trong việc xác định lưu lượng chất lỏng và khí trong hệ thống.
- + Đơn Vị Đo: Đo bằng kilogram trên mét khối (kg/m^3).
- Thể Tích (V):
- + Định Nghĩa: Thể tích là không gian mà một chất chiếm giữ. Trong các hệ thống nhiệt động, thể tích ảnh hưởng đến hiệu suất và cách thức hoạt động của hệ thống.
- + Đơn Vị Đo: Đo bằng mét khối (m^3) hoặc lít (L).
- Năng Lượng Nội Tại (U):
- + Định Nghĩa: Năng lượng nội tại là tổng năng lượng của các phân tử trong hệ thống, bao gồm cả động năng và thế năng. Đây là thông số quan trọng trong các quá trình nhiệt động học như chu trình động cơ.
- + Đơn Vị Đo: Đo bằng Joules (J).
- Enthalpy (H):
- + Định Nghĩa: Enthalpy là tổng của năng lượng nội tại và công việc cần thiết để thay đổi thể tích hệ thống. Enthalpy là một thông số quan trọng trong các tính toán liên quan đến trao đổi nhiệt.
- + Đơn Vị Đo: Đo bằng Joules (J) hoặc kilojoules (kJ).
- Entropy (S):
- + Định Nghĩa: Entropy là thước đo của sự ngẫu nhiên hoặc phân tán năng lượng trong một hệ thống. Entropy giúp đánh giá hiệu suất và khả năng chuyển đổi năng lượng của hệ thống.
- + Đơn Vị Đo: Đo bằng Joules trên Kelvin (J/K).

Các khái niệm và thông số cơ bản này là nền tảng để hiểu và phân tích các hệ thống nhiệt động trong ngành công nghệ ô tô. Chúng giúp xác định cách các hệ thống hoạt động, hiệu suất của các bộ phận, và tối ưu hóa các quy trình liên quan đến nhiệt năng.

3. Các Phương Trình Nhiệt Động

3.1. Phương Trình Khí Lý Tưởng

Định Nghĩa: Phương trình khí lý tưởng là một mối quan hệ giữa áp suất, thể tích, nhiệt độ và số mol của một khí lý tưởng. Nó được sử dụng để mô tả hành vi của khí trong các điều kiện lý tưởng, tức là khi các phân tử khí không tương tác với nhau và không có ảnh hưởng của trọng lực.

Phương Trình:

$$PV=nRT$$

Trong đó:

P: Áp suất của khí (Pa)

V: Thể tích của khí (m^3)

n: Số mol của khí

R: Hằng số khí lý tưởng ($8.314J/(mol \cdot K)$)

T: Nhiệt độ của khí (K)

Ứng Dụng: Dùng để tính toán các thông số của khí trong nhiều tình huống, như trong động cơ ô tô và các thiết bị nhiệt động học khác.

3.2. Phương Trình Đẳng Áp

Định Nghĩa: Phương trình đẳng áp mô tả hành vi của khí hoặc chất lỏng khi áp suất giữ nguyên trong quá trình thay đổi thể tích và nhiệt độ.

Phương Trình:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Trong đó:

V_1, V_2 : Thể tích của khí ở hai trạng thái khác nhau

T_1, T_2 : Nhiệt độ của khí ở hai trạng thái khác nhau

Ứng Dụng: Được sử dụng trong các hệ thống làm mát và điều hòa không khí để tính toán sự thay đổi thể tích của chất lỏng hoặc khí dưới điều kiện áp suất không đổi.

3.3. Phương Trình Đẳng Tích