|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT  TP. HỒ CHÍ MINH  KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC | **Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật nhiệt Trình độ đào tạo: Đại học**  **Chương trình đào tạo: Công nghệ kỹ thuật nhiệt** |

**Đề c­ương chi tiết học phần**

1. **Tên học phần: Nhiệt động lực học kỹ thuật Mã học phần: THER240232**
2. **Tên Tiếng Anh: Thermodynamics**
3. **Số tín chỉ:** 4 tín chỉ (4/0/8) (4 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)

Phân bố thời gian: 15 tuần (4 tiết lý thuyết + 0\*2 tiết thực hành + 8 tiết tự học/ tuần)

1. **Các giảng viên phụ trách học phần:**

1/ GV phụ trách chính: GVC.TS. Lê Xuân Hòa

2/ Danh sách giảng viên cùng GD:

- PGS.TS. Đặng Thành Trung.

- PGS.TS. Hoàng An Quốc.

- GV. Đoàn Minh Hùng.

1. **Điều kiện tham gia học tập học phần**

Môn học tiên quyết: Không

Môn học trước: Toán cao cấp 1 và 2, vật lý, hóa học đại cương.

1. **Mô tả học phần (Course Description)**

Học phần cung cấp cho sv nắm bắt các kiến thức cơ bản về nhiệt, nội dung hai định luật nhiệt động một và hai, đặc điểm, tính chất và sự biến đổi năng lượng của các quá trình nhiệt động, sự chuyển biến năng lượng từ nhiệt sang công trong các chu trình thuận chiều và chu trình ngược chiều, cũng như đặc tính nhiệt của các môi chất giúp quá trình biến đổi đó đạt được hiệu quả cao trong thực tế.

1. **Mục tiêu học phần (Course Goals)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mục tiêu**  ***(Goals)*** | **Mô tả**  ***(Goal description)***  *(Học phần này trang bị cho sinh viên:)* | **Chuẩn đầu ra**  **CTĐT** |
| **G1** | Kiến thức nền tảng về nhiệt động lực học kỹ thuật; các khái niệm, định nghĩa, định luật, các quá trình nhiệt động, các chu trình thuận chiều và ngược chiều,... | 1, 2, 3 |
| **G2** | Khả năng phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề về nhiệt động lực học kỹ thuật | 5, 6, 7 |
| **G3** | Nhận thức tầm quan trọng của môn học trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật nhiệt | 4 |

1. **Chuẩn đầu ra của học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chuẩn đầu ra HP** | | **Mô tả**  *(Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)* | **Chuẩn đầu ra CTĐT** |
| **G1** | **G1.1** | Trình bày được các khái niệm, định nghĩa, định luật, các đặc điểm, bản chất của các quá trình nhiệt động và trình bày được nguyên lý làm việc của các chu trình thuận chiều và ngược chiều,.. | 1 |
| **G1.2** | Giải quyết được các vấn đề được đặt ra trong nhiệt động lực học kỹ thuật | 2 |
| **G1.3** | Nhận biết được các ứng dụng nhiệt động trong các hệ thống lò hơi, máy nén lạnh và điều hòa không khí,... | 3 |
| **G2** | **G2.1** | Phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề về nhiệt động lực học kỹ thuật | 5 |
| **G2.2** | Giải thích và sử dụng được các bảng tra tính chất vật lý của một số lưu chất. | 6 |
| **G2.3** | Tính toán được các chu trình thuận chiều và ngược chiều | 7 |
| **G3** | **G3.1** | Đánh giá sự ảnh hưởng của các thông số đến hiệu quả của các chu trình | 4 |

1. **Tài liệu học tập**

**-** Sách, giáo trình chính:

[1]. Lê Kim Dưỡng – Giáo trình nhiệt động lực học kỹ thuật – ĐHSPKT Tp.HCM, 2005

**-** Sách (TLTK) tham khảo:

[1] Hoàng Đình Tín, Lê Chí Hiệp – Nhiệt động lực học kỹ thuật – ĐHBK TpHCM 2008.

[2] J. P. O’Connell and J. M. Haile, Thermodynamics - Fundamentals for Applications, Cambridge University Press, 2005

1. **Đánh giá sinh viên:**

- Thang điểm: **10**

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hình thức KT** | **Nội dung** | **Thời điểm** | **Công cụ KT** | **Chuẩn đầu ra KT** | **Tỉ lệ (%)** |
| **Bài tập** | | | |  | **50** |
| BT#1 | Bài tập về áp dụng các phương trình trạng thái của chất khí và hơi. | Tuần 4 | Bài tập nhỏ trên lớp | G1.1, G1.2 | 5 |
| BT#2 | Bài tập về vận dụng các phương trình định luật 1 nhiệt động học. | Tuần 8 | Bài tập nhỏ trên lớp | G1.1, G1.2 | 15 |
| BT#3 | Bài tập lớn tổng hợp. | Tuần 11 | Bài tập lớn | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3, G3.1 | 30 |
| **Thi cuối kỳ** | | |  |  | **50** |
|  | - Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.  - Thời gian làm bài 90÷120 phút. |  | Tự luận | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |  |

1. **Nội dung chi tiết học phần:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| **1÷2** | ***Chương 1:* Những khái niệm cơ bản***(8,0,16)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (8)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Nguyên lý làm việc của máy nhiệt.  + Các loại hệ nhiệt động.  + Chất môi giới.  + Thông số trạng thái.  + Phương trình trạng thái.  + Bài tập.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.1, G1.2, G3.1 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*  + Tìm hiểu về các loại máy nhiệt.  + Nắm bắt các phương trình trạng thái. | G1.1, G1.2, G3.1 |
| **3÷4** | ***Chương 2:* Chất môi giới***(8,0,16)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (8)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Định nghĩa.  + Hỗn hợp khí lý tưởng.  + Khí thực.  + Không khí ẩm.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.1, G1.2 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*  + Tìm hiểu sự khác biệt và ứng dụng giữa các loại chất môi giới.  + Tìm hiểu thêm về hỗn hợp khí lý tưởng.  + Tìm hiểu cách xác định các thông số của khí thực bằng nhiều phương pháp.  + Tìm hiểu về không khí ẩm, các thông số đặc trưng và đồ thị i-d. | G1.1, G1.2 |
| **5** | ***Chương 3:* Nhiệt và công***(4,0,8)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (8)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Quá trình nhiệt động.  + Nhiệt lượng và cách tính nhiệt lượng.  + Nhiệt dung riêng.  + Các loại công.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.1, G1.2 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*  Các nội dung tự học:  + Tìm hiểu về bản chất của nhiệt dung riêng.  + Nắm bắt mối quan hệ giữa các loại nhiệt dung riêng.  + Cách tính nhiệt dung riêng dựa vào tính chất của chất môi giới.  + Các công thức tính công thay đổi thể tích và công kỹ thuật. | G1.1, G1.2 |
| **6÷7** | ***Chương 4:* Định luật nhiệt động thứ nhất***(8,0,16)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (8)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Nội dung và ý nghĩa của định luật.  + Phương trình cân bằng năng lượng tổng quát.  + Phương trình định luật nhiệt động thứ nhất cho hệ kín và hở.  + Phương trình định luật nhiệt động thứ nhất cho quá trình lưu động.  + Ứng dụng định luật một để khảo sát các quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng và khí thực.  + Bài tập.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*  + Thiết lập các phương trình cơ bản của định luật nhiệt động thứ nhất.  + Tìm hiểu các tính chất của các quá trình nhiệt động khí lý tưởng và của khí thực. | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| **8÷9** | ***Chương 5:* Các quá trình nhiệt động của khí và hơi + kiểm tra giữa kỳ***(8,0,16)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (8)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Khái niệm về quá trình nén khí.  + Quá trình nén khí trong máy nén Piston một cấp.  + Quá trình nén khí trong máy nén Piston nhiều cấp.  + Khái niệm về quá trình lưu động.  + Các công thức cơ bản của quá trình lưu động.  + Khái niệm và đặc điểm của quá trình tiết lưu.  + Ứng dụng của quá trình tiết lưu.  + Kiểm tra giữa kỳ.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(16)*  + Tìm hiểu về bản chất của quá trình nén khí trong máy nén piston.  + Tìm hiểu về nguyên lý máy nén Piston nhiều cấp có làm mát trung gian.  + Nắm bắt cách biểu diễn máy nén hai cấp có làm mát trung gian lên đồ thị p-v, T-s.  + Nắm bắt cách thiết lập các công thức cơ bản của quá trình lưu động.  + Tìm hiểu về đặc điểm và ứng dụng của quá trình tiết lưu.  + Tự sửa và rút kinh nghiệm từ bài kiểm tra giữa kỳ. | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| **10** | ***Chương 6:* Định luật nhiệt động thứ hai** *(4,0,8)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (4)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Các cách phát biểu của định luật.  + Chu trình Carnot thuận và nghịch.  + Hiệu suất nhiệt và hệ số làm lạnh.  + Bài tập.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(8)*  + Tìm hiểu đặc điểm, tính chất của các quá trình để hình thành chu trình Carnot thuận và nghịch.  + Biểu diễn chu trình Carnot lên đồ thị p-v, T-s. | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| **11÷13** | ***Chương 7:* Chu trình thuận chiều***(12,0,24)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (12)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Định nghĩa và phân loại.  + Các chu trình động cơ đốt trong kiểu piston.  + Chu trình turbine khí.  + Chu trình động cơ phản lực.  + Chu trình thiết bị động lực hơi nước.  + Bài tập.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(24)*  + Nghiên cứu các phương pháp xác định các thành phần nhiệt nhận và nhiệt nhả cũng như hiệu suất nhiệt của các chu trình thuận chiều.  + Tìm hiểu về các phương pháp nhằm nâng cao hiệu quả làm việc của chu trình. | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| **14÷15** | ***Chương 8:* Chu trình ngược chiều***(8,0,16)* |  |
| ***A/* Cácnội dung và PPGD chính trên lớp***: (8)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Định nghĩa và phân loại.  + Chu trình máy lạnh dùng không khí.  + Chu trình máy lạnh dùng hơi.  + Chu trình máy lạnh kiểu ejecteur.  + Chu trình máy lạnh hấp thụ.  + Bài tập.  + Giải đáp thắc mắc, củng cố kiến thức.  **PPGD chính**:  + Thuyết trình  + Trình chiếu | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(8)*  + Tìm hiểu về nguyên lý làm việc của máy lạnh.  + Nghiên cứu sự khác biệt giữa máy lạnh dùng khí và dùng hơi.  + Tìm hiểu về các loại máy lạnh hấp thụ và ejecteur khác. | G1.2, G1.3, G2.1, G2.2, G2.3 |

1. **Đạo đức khoa học:**

Các bài tập ở nhà và dự án phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý các sinh viên có liên quan bằng hình thức đánh giá **0** (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

1. **Ngày phê duyệt lần đầu:**
2. **Cấp phê duyệt:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trưởng khoa** | **Trưởng BM** | **Nhóm biên soạn** |
|  |  |  |

1. **Tiến trình cập nhật ĐCCT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lấn 1:** Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm | **<**người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)  Tổ trưởng Bộ môn: |