|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 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**

*(Kế hoạch giảng dạy)*

1. **Tên học phần:** Nhiệt động lực học kỹ thuật

**Mã học phần:** THER230232

1. **Tên Tiếng Anh:** Thermodynamics
2. **Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (3/0/6) (3 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm, 6 tín chỉ tự học)
3. **Giảng viên phụ trách học phần:**

1/ GV phụ trách chính: TS. Đoàn Minh Hùng

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:

PGS.TS Hoàng An Quốc, PGS.TS Đặng Thành Trung

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

Học phần tiên quyết: không

Học phần trước: Toán cao cấp 1, vật lý, hóa học đại cương.

1. **Mô tả học phần:**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về nhiệt bao gồm 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. **Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CLOs** | **Mô tả** *(Sau khi học xong học phần này, người học có thể)* | **ELO(s)/PI(s)** | **TĐNL** |
| CLO1 | 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. | PI1.1 | 4 |
| CLO2 | Giải quyết được các vấn đề được đặt ra trong nhiệt động lực học kỹ thuật. | PI1.2 | 4 |
| CLO3 | Nhận biết được các ứng dụng nhiệt động trong các hệ thống lò hơi, máy nén lạnh và điều hòa không khí. | PI3.1 | 4 |
| CLO4 | Phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề về nhiệt động lực học kỹ thuật. | PI7.1 | 3 |
| CLO5 | Giải thích và sử dụng được các bảng tra tính chất vật lý của một số lưu chất. Tính toán nhiệt cho các chu trình thuận chiều và ngược chiều. | PI7.2 | 3 |
| CLO6 | Đánh giá sự ảnh hưởng của các thông số đến hiệu quả của các chu trình. | PI8.1 | 3 |

1. **Nội dung chi tiết học phần theo tuần**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** | **CĐR học phần** | **Trình độ năng lực** | **Phương pháp dạy học** | **Phương pháp đánh giá** |
| 1 | ***Chương 1:* NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VÀ PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA CHẤT KHÍ** |  |  |  |  |
| ***A/*** **Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (3)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Các vấn đề chung  + Một số khái niệm và định nghĩa  + Thuyết động học phân tử của chất khí  + Thông số trạng thái  + Phương trình trạng thái của chất khí  + Hỗn hợp khí lí tưởng | CLO1  CLO3 | 4  4 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6)*  + Nghiên cứu tài liệu chương 1  + Làm bài tập về các ứng dụng các phương trình trạng thái của chất khí | CLO1  CLO3 | 4  4 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 2-3 | ***Chương 2:* ĐỊNH LUẬT NHIỆT ĐỘNG THỨ NHẤT** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Nhiệt dung và nhiệt dung riêng  + Nhiệt lượng và cách tính  + Công và cách tính  + Định luật nhiệt động thứ nhất viết cho hệ kín  + Định luật nhiệt động thứ nhất viết cho hệ hở  + Các dạng phương trình liên quan đến tích số T.dS  + Các quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO6 | 4  4  4  3  3 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*  + 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. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO6 | 4  4  4  3  3 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 4-5 | ***Chương 3:* ĐỊNH LUẬT NHIỆT ĐỘNG THỨ HAI** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Khái niệm  + Chu trình thuận chiều  + Chu trình ngược chiều  + Các phát biểu cơ bản của định luật nhiệt động thứ 2  + Quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch  + Chu trình và định lý Carnot  + Các hệ quả của định luật nhiệt động thứ hai  + Thang nhiệt độ nhiệt động học  + Entropy  + Công kỹ thuật ứng với quá trình có tính thuận nghịch | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*  + 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. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 6÷7 | ***Chương 4:* CHẤT THUẦN KHIẾT** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Tổng quát  + Đại cương về sự hóa hơi của môi chất lỏng  + Giản đồ khối biểu diễn quan hệ p-v-T của các chất thuần khiết  + Quá trình nóng chảy và quá trình thăng hoa  + Cách xác định thông số trạng thái của chất thuần khiết  + Các quá trình nhiệt động cơ bản | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO6 | 4  4  4  3  3 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*  + Nghiên cứu tài liệu về chất thuần khiết  + Làm bài tập về nhà | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO6 | 4  4  4  3  3 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 8-9 | ***Chương 5:* CÁC QUÁ TRÌNH NÉN KHÍ VÀ HƠI** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Khái niệm chung  + Các quá trình cơ bản của máy nén piston 1 cấp nén  + Công tiêu hao của máy nén  + Tác hại của dung tích thừa  + Máy nén nhiều cấp  + Máy nén tuabin  + Suất tiêu hao và hiệu suất của máy nén  + Máy nén kiểu phun | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4 | 4  4  4  3 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*  + 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. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4 | 4  4  4  3 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 10-11 | ***Chương 6:* CHU TRÌNH THUẬN CHIỀU** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **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. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*  + 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. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 12-13 | ***Chương 7:* CHU TRÌNH NGƯỢC CHIỀU** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Định nghĩa và phân loại.  + Chu trình máy lạnh dùng không khí.  + Chu trình máy lạnh dùng hơi. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*  + 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. | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |
| 14-15 | ***Chương 8:* KHÔNG KHÍ ẨM** |  |  |  |  |
| ***A/* Tóm tắt cácND và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  + Khái niệm cơ bản  + Các thông số đặc trưng của không khí ẩm  + Quá trình bảo hòa đoạn nhiệt và nhiệt độ bầu ướt  + Đồ thị không khí ẩm  + Các quá trình nhiệt động cơ bản và các ứng dụng | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4 | 4  4  4  3 | Trình chiếu,  Thuyết trình, Đàm thoại | Tự luận |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*  + Giải bài tập xác định các thông số đặc trưng của không khí ẩm  + Giải bài tập các quá trình nhiệt động cơ bản của không khí ẩm | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4 | 4  4  4  3 | Trực tuyến trên hệ thống utex | Tự luận |

1. **Phương pháp giảng dạy:**
   * Thuyết trình
   * Trình chiếu
   * Đàm thoại
2. **Đánh giá sinh viên:**
   * Thang điểm: **10**
   * Kế hoạch kiểm tra/đánh giá:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Thời điểm** | **CLOs** | **TĐNL** | **PP đánh giá(c)** | **Công cụ đánh giá (d)** | **Tỉ lệ (%)** |
| **Đánh giá quá trình** | | | | | | | **50** |
| Điểm danh | Tham dự lớp | Tuần 1-15 | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Điểm danh | Danh sách lớp | 10 |
| Lần 1 | Các bài tập liên quan đến định luật 1 nhiệt động học và các quá trình nhiệt động cơ bản của khí lý tưởng. | Tuần 4 | CLO1  CLO3  CLO4 | 4  4  3 | Tự luận | Phiếu chấm | 10 |
| Lần 2 | Bài tập về vận dụng các phương trình định luật 1, định luật 2 nhiệt động học và xác định thông số trạng thái của chất thần khiết | Tuần 9 | CLO1  CLO2  CLO5 | 4  4  3 | Tự luận | Phiếu chấm | 15 |
| Lần 3 | Bài tập lớn tổng hợp. | Tuần 13 | CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  3  3  3 | Tự luận | Phiếu chấm | 15 |
| **Thi cuối kỳ** | | | | | | | **50** |
| Cuối kỳ | - Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.  - Thời gian làm bài 90÷120 phút. | Theo kế hoạch Khoa | CLO1  CLO2  CLO3  CLO4  CLO5  CLO6 | 4  4  4  3  3  3 | Tự luận | Phiếu chấm | 50 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CĐR**  **học phần** | **Nội dung giảng dạy** | | | | | | | **Hình thức kiểm tra** | | | | |
| Chương 1 | Chương 2 | Chương 3 | Chương 4 | Chương 5 | Chương 6-7 | Chương 8 | Điểm danh | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 | Cuối kỳ |
| CLO1 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  | x |
| CLO2 |  | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x | x |
| CLO3 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x |
| CLO4 |  | x | x | x | x | x | x | x | x |  | x | x |
| CLO5 |  |  | x |  |  | x |  | x |  | x | x | x |
| CLO6 |  | x | x | x |  | x |  | x |  |  | x | x |

1. **Tài liệu học tập**

* Giáo trình chính:

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

* Tài liệu 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

**12. Thông tin chung**

**Đạo đức khoa học:**

Sinh viên phải tuân thủ nghiêm các quy định về Đạo đức khoa học của Nhà trường (số 1047/QĐ-ĐHSPKT ngày 14/3/2022). Nghiêm cấm bất kỳ hình thức đạo văn (sao chép) nào trong quá trình học cũng như khi làm báo cáo hay thi cử. Mọi vi phạm về đạo đức khoa học của SV sẽ được xử lý theo quy định.

**Lưu ý thay đổi:**

Một số thông tin trong ĐCCT này có thể bị thay đổi trong quá trình giảng dạy tùy theo mục đích của GV (có thông qua Bộ môn). SV cần cập nhật thường xuyên thông tin của lớp học phần đã đăng ký.

**Quyền tác giả:**

Toàn bộ nội dung giảng dạy, tài liệu học tập của học phần này được bảo vệ bởi quy định về Sở hữu trí tuệ (số 934/QĐ-ĐHSPKT ngày 12/3/2020) của trường ĐH SPKT TPHCM. Nghiêm cấm bất kỳ hình thức sao chép, chia sẻ mà chưa được sự cho phép của tác giả.

**13. Ngày phê duyệt lần đầu:** *09/12/2022*

**14. Cấp phê duyệt:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trưởng khoa** | **Trưởng BM** | **Nhóm biên soạn** |
| **TS. Huỳnh Phước Sơn** | **PGS. TS.** **Đặng Thành Trung** | **TS. Đoàn Minh Hùng** |

**15. Tiến trình cập nhật ĐCCT**

|  |  |
| --- | --- |
| Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: *<ngày/tháng/năm>*  Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 2: *<ngày/tháng/năm>* | ***<****người cập nhật ký và ghi rõ họ tên>*  Tổ trưởng Bộ môn:  *<Đã đọc và thông qua>* |