|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT  TP. HỒ CHÍ MINH  **KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG** | **Ngành đào tạo:** Các ngành kỹ thuật  **Trình độ đào tạo:** Đại học  **Chương trình đào tạo:** Công nghệ vật liệu |

**Đề cương chi tiết học phần**

**1. Tên học phần: Nhiệt động lực học vật liệu**

**Mã học phần:** TDMA230312

##### 2. Tên Tiếng Anh: Thermodynamics of Materials

**3. Số tín chỉ: 3** (3:0:6) (học kỳ 15 tuần)

**4. Các giảng viên phụ trách học phần**

1/ GV phụ trách chính: TS. Nguyễn Thụy Ngọc Thủy

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: TS. Đỗ Hữu Quyết

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

Môn học tiên quyết: Vật lý đại cương 1

Môn học trước:

**6. Mô tả tóm tắt học phần (Course Description)**

Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức gồm:

Phần 1: kiến thức về các định luật cơ bản của nhiệt động lực học, còn gọi là các nguyên lý nhiệt động học (bao gồm nguyên lý 0, nguyên lý 1, nguyên lý 2, nguyên lý 3). Các nguyên lý này được thành lập trên cơ sở khái quát hóa những kết quả thực nghiệm và chúng chi phối diễn biến của mọi quá trình vật lý, hóa học, sinh học .... cũng như quá trình tạo thành vật liệu.

Phần 2: kiến thức về cân bằng pha, quy tắc pha và các loại giản đồ chuyển pha của vật liệu.

**7. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CLOs** | **Mô tả**  *(Sau khi học xong môn học này, người học có thể)* | **ELO(s)**  **/PI(s)** | **Trình độ năng lực** |
| **CLO1** | Hiểu rõ các nguyên lý nhiệt động lực học để giải thích và phân tích được chiều diễn biến của các quá trình nhiệt động. | **PI2.2** | **3** |
| **CLO2** | Phân tích sự cân bằng pha, quy tắc pha, giản đồ chuyển pha của vật liệu. | **PI2.2** | **3** |
| **CLO3** | Vận dụng kiến thức về quy tắc pha, giản đồ chuyển pha để giải thích cơ chế tạo thành vật liệu | **PI1.3** | **3** |
| **CLO4** | Có khả năng làm việc trong nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến nhiệt động lực học vật liệu | **PI5.1** | **3** |

**8. Nội dung chi tiết học phần**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** | **Chuẩn đầu ra học phần** | **TĐNL** | **Phương pháp dạy học** | **Phương pháp đánh giá** |
|  | ***Chương 1:* Kiến thức mở đầu** *(3/0/6)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  1.1. Thuyết phân tử - Nhiệt động lực học.  1.2. Các thông số trạng thái, áp suất – áp suất riêng phần, mật độ phân tử.  1.3. Nội năng của một khối chất khí.  1.4. Nhiệt lượng (nhiệt). Sự dẫn nhiệt. Sự truyền nhiệt.  1.5. Sự cân bằng nhiệt. Nguyên lý thứ không của Nhiệt động lực học. | **CLO1** | **3** | Thuyết giảng;  Thảo luận nhóm;  Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6)*  + Bài tập về xác định thông số trạng thái và năng lượng khối khí. | **CLO1** |  |  |  |
| 2 | ***Chương 2:* Một số phương trình thực nghiệm của Nhiệt động học.** *(3/0/6)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  2.1. Sự nở vì nhiệt. Hệ số nở dài. Hệ số nở mặt. Hệ số nở khối. Một số ứng dụng.  2.2. Sự hấp thụ nhiệt của các chất. Nhiệt dung riêng. Nhiệt dung riêng phân tử  2.3. Nhiệt chuyển pha. Nhiệt nóng chảy. Nhiệt hóa hơi.  2.4. Phương trình mô tả sự dẫn nhiệt. Nhiệt trở của vật dẫn nhiệt.  2.5. Phương trình trạng thái khí lý tưởng. Định luật Dalton.  2.6. Phương trình trạng thái khí thực. Phương trình Van der Waals.  2.7. Quá trình cân bằng. Biểu diễn công của khối khí thực hiện trong quá trình cân bằng trên giản đồ (PV) | **CLO1** | **3** | Thuyết giảng;  Thảo luận nhóm;  Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6)*  + Bài tập về xác định trạng thái và nội năng.  + Một số bài toán về trao đổi về công và nhiệt với môi trường xung quanh. | **CLO1** |  |  |  |
| 3 | ***Chương 3:* Vật lý thống kê và Một số phương trình động học phân tử** *(3/0/6)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  3.1. Chuyển động nhiệt của các phân tử. Phân bố Maxwell. Phân bố Bolztmann  3.2. Vận tốc trung bình của các phân tử. Số phân tử khí đập lên một đơn vị diện tích trên vách bình chứa trong một đơn vị thời gian.  3.3. Vận tốc căn quân phương của các phân tử. Áp suất của các chất khí trên vách bình chứa.  3.4. Năng lượng tịnh tiến của các phân tử. Định luật phân bố đều năng lượng theo các bậc tự do. Năng lượng trung bình của các phân tử.  3.5. Biểu thức nội năng của khí lý tưởng. Biểu thức nội năng của khí Van der Waals.  3.6. Quảng đường tự do trung bình của các phân tử khí  3.7. Ma sát nhớt giữa dòng khí với thành ống.  3.8. Trạng thái vi mô. Số trạng thái vi mô (trọng số thống kê). Entropi. | **CLO1** | **3** | Thuyết giảng;  Thảo luận nhóm;  Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6)*  Bài tập chương 3 | **CLO1** |  |  |  |
| 4-6 | ***Chương 4:* Nguyên lý thứ nhất, thứ hai, và thứ ba của nhiệt động lực học** *(9/0/18)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (9)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  4.1. Sự biến đổi nội năng của một hệ. Nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học. Động cơ vĩnh cửu loại 1.  4.2. Ứng dụng nguyên lý thứ nhất: nhiệt dung đẳng tích, nhiệt dung đẳng áp.  4.3. Nguyên lý thứ hai nhiệt động học: những hạn chế của nguyên lý thứ nhất. Phát biểu của Clausius. Phát biểu của Kelvin. Động cơ vĩnh cửu loại 2.  4.4. Ứng dụng nguyên lý thứ hai động cơ nhiệt. Hiệu suất của động cơ nhiệt. Chu trình Carnot thuận nghịch. Các định lý Carnot. Máy làm lạnh làm việc theo chu trình carnot thuận nghịch.  4.5. Biểu thức định lượng của nguyên lý thứ hai – bất đẳng thức Clausius. Hàm Entropi. Nguyên lý tăng entropi của hệ cô lập.  4.6. Các hàm thế nhiệt động: nội năng, năng lượng tự do, enthalpi, năng lượng tự do Gibbs.  4.7. Nguyên lý thứ ba nhiệt động lực học về entropy tuyệt đối của hệ.  4.8. Nhiệt động lực học hệ mở. Hóa thế. | **CLO1, CLO4** | **3** | Thuyết giảng;  Thảo luận nhóm;  Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(18)*  Bài tập chương 4 | **CLO1, CLO4** |  |  |  |
| 7-8 | ***Chương 5:* Cân bằng pha – Phương trình Clausius-Clapeyron – Nhiệt động lực học dung dịch** (6/0/12) | |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (6)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  5.1. Quy tắc pha  5.2. Phương trình Clausius-Clapeyron  5.3. Nhiệt động lực học dung dịch | **CLO2, CLO3** | **3** | Thuyết giảng;  Thảo luận nhóm;  Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(18)*  Bài tập chương 5 | **CLO2, CLO3** |  |  |  |
| 9-12 | ***Chương 6:* Giản đồ pha của hệ hai thành phần** (12/0/24) | |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (12)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  6.1. Quy tắc pha của hệ hai thành phần  6.2. Giản đồ pha loại 1  6.3. Giản đồ pha loại 2  6.4. Giản đồ pha loại 3  6.6. Giản đồ pha loại 4  6.6. Giản đồ pha loại 5  6.7. Giản đồ pha loại 6 | **CLO2, CLO3** | **3** | Thuyết giảng;  Thảo luận nhóm;  Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(24)*  Bài tập chương 6 |  |  |  |  |
| *13-15* | ***Chương 7:* Nhiệt động lực học của phản ứng hóa học** | |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (12)*  **Nội dung GD lý thuyết:**  7.1. Nhiệt động lực học cho phản ứng hóa học  7.2. Phản ứng ở dạng khí  7.3. Phản ứng ở dạng rắn  7.4. Phản ứng ở dạng dung dịch | **CLO2, CLO3** | **3** | Thuyết giảng;  Thảo luận nhóm;  Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(24)*  Bài tập chương 7 | **CLO2, CLO3, CLO4** |  |  |  |

**9. Phương pháp giảng dạy**

Phương pháp thuyết trình được sử dụng chủ yếu để cung cấp các kiến thức cơ bản cần thiết cho sinh viên. Ngoài ra sinh viên được tạo điều kiện để thảo luận nhóm các vấn đề chuyên môn.

**10. 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** |
| Lần 1 | Bài tập áp dụng các nguyên lý nhiệt động lực học | Tuần 6 | CLO1 | 3 | Tự luận | Bài kiểm tra | *20* |
| Lần 2 | Bài tập tổng hợp về phân tích quá trình hình thành vật liệu thông qua quy tắc pha và giản đồ pha | Tuần 11 | CLO2,  CLO3 | 3 | Tự luận | Bài kiểm tra | *20* |
| Bài tập nhóm | Bài tập áp dụng các nguyên lý nhiệt động học và quy tắc pha |  | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 | 3 |  | Bài tập | *5* |
| Chuyên cần |  |  |  |  |  |  | *5* |
| **Thi cuối kỳ** | | | | | | | **50** |
|  | - Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.  - Thời gian làm bài 90 phút. |  | CLO1, CLO2, CLO3 | 3 | Tự luận hoặc vấn đáp | Bài thi hoặc Bài trả lời câu hỏi vấn đáp |  |

**11. Tài liệu học tập**

**- Giáo trình chính:**

1. Boris S. Bokstein, Mikhail I. Mendelev, David J. Srolovitz, Thermodynamics & kinetics in materials science, Oxford University Press, 2005

**- Tài liệu tham khảo:**

1. Lương Duyên Bình, Vật lý đại cương – Tập 1: Cơ học và Nhiệt học, NXB Giáo Dục, 1997.

2. Nguyễn Nhật Khanh, Châu Văn Tạo, Bài giảng Cơ học và Nhiệt động lực học, NXB ĐHQG TPHCM, 2013.

3. Ngô Phú An (dịch), Nhiệt động học, NXB Giáo Dục, 1999.

4. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Cơ sở Vật lý tập ba – Nhiệt học, NXB Giáo Dục, 1998.

5. I. V. Xaveliev, Giáo trình Vật lý đại cương tập 1, NXB Mir, bản dịch tiếng Việt 1988

**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:**

Các thông tin trong ĐCCT này có thể bị thay đổi trong quá trình giảng dạy tùy theo mục đích của GV. 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:** ngày tháng năm

**14. Cấp phê duyệt:**

**Trưởng khoa Tổ trưởng BM Nhóm biên soạn**

**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>* |