|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬTTP. 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: Vật liệu tích trữ và chuyển hóa năng lượng**

**Mã học phần: MESC337812**

##### 2. Tên Tiếng Anh: Materials for energy storage and energy conversion

**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. Đoàn Đức Chánh Tín

2/ Danh sách giảng viên cùng GD: TS. Nguyễn Thụy Ngọc Thủy

 TS. Đỗ Huy Bình

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

Môn học tiên quyết: Công nghệ vi chế tạo

Môn học song song:

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

Học phần **Vật liệu tích trữ và chuyển hóa năng lượng** gồm có hai nội dung chính:

- Phần 1: cung cấp cho sinh viên kiến thức về các cơ chế chuyển hóa năng lượng

 + Chuyển hóa quang năng thành điện năng trong hệ pin mặt trời.

 + Chuyển hóa nhiệt năng thành điện năng trong các vật liệu nhiệt điện.

 + Chuyển hóa cơ năng thành điện năng trong các vật liệu áp điện.

 + Chuyển hóa năng lượng hóa học thành điện năng trong hệ pin nhiên liệu.

- Phần 2: cung cấp cho sinh viên kiến thức về các cơ chế tích trữ năng lượng

+ Vật liệu và cơ chế tích trữ điện năng của pin.

 + Vật liệu và cơ chế của siêu tụ điện thân thiện môi trường.

 + Dự trữ hiđrô.

**7. Chuẩn đầu ra của học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 được nguyên lý hoạt động của các cơ chế chuyển hóa và tích trữ năng lượng. | **PI8.1** | **4** |
| **CLO2** | Hiểu rõ được các loại vật liệu và công nghệ vi chế tạo để chế tạo một cấu trúc linh kiện chuyển hóa hoặc tích trữ năng lượng. | **PI9.1** | **4** |
| **CLO3** | Sử dụng các cấu trúc linh kiện chuyển hóa năng lượng trong các ứng dụng thực tế.  | **PI9.2, PI9.3** | **4** |
| **CLO4** | Sử dụng các cấu trúc linh kiện tích trữ năng lượng trong các ứng dụng thực tế. | **PI9.2, PI9.3** | **4** |

**8. Nội dung môn học**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** | **Chuẩn đầu ra học phần** | **TĐNL** | **Phương pháp giảng dạy** | **Phương pháp đánh giá** |
|  | ***Chương 1: Tổng quan về vật liệu và cơ chế chuyển hóa năng lượng*** *(3/0/6)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)***Nội dung GD lý thuyết:**1.1. Khái quát bốn cơ chế chuyển hóa năng lượng + Chuyển hóa quang năng thành điện năng trong hệ pin mặt trời. + Chuyển hóa nhiệt năng thành điện năng trong các vật liệu nhiệt điện. + Chuyển hóa cơ năng thành điện năng trong các vật liệu áp điện. + Chuyển hóa năng lượng hóa học thành điện năng trong hệ pin nhiên liệu.1.2. Phạm vi sử dụng của các cơ chế chuyển đổi năng lượng trong thực tế | **CLO1** | **4** | 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 1: tìm hiểu lịch sử phát triển của các cấu trúc linh kiện chuyển hóa năng lượng |  |  |  |  |
| 2-4 | ***Chương 2: Vật liệu nhiệt điện và cấu trúc linh kiện nhiệt điện (9/0/18)*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)***Nội dung GD lý thuyết:**2.1. Vật liệu nhiệt điện  + Tính chất + Phân loại2.2. Cấu trúc linh kiện nhiệt điện + Qui trình chế tạo + Cơ chế hoạt động2.3. Đánh giá các thông số của linh kiện nhiệt điện2.4. Những vấn đề thiết yếu của linh kiện nhiệt điện2.5. Áp dụng của linh kiện nhiệt điện | **CLO1** | **4** | Thuyết giảng;Thảo luận nhóm;Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6)*+ Thiết kế những cấu trúc linh kiện nhiệt điện. |  |  |  |  |
| 5+6 | ***Chương 3: Vật liệu áp điện và ứng dụng*** *(6/0/12)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)***Nội dung GD lý thuyết:**3.1. Khái niệm về vật liệu áp điện + Định nghĩa + Nguyên nhân hình thành tính chất áp điện + Phân loại vật liệu áp điện3.2. Chế tạo và ứng dụng của vật liệu áp điện | **CLO3** | **4** | Thuyết giảng;Thảo luận nhóm;Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6)*+ Thiết kế những cấu trúc linh kiện ứng dụng vật liệu áp điện. |  |  |  |  |
| 7 | ***Chương 4: Pin nhiên liệu (fuel cell)*** *(3/0/6)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)***Nội dung GD lý thuyết:**4.1. Khái niệm về pin nhiên liệu- Cấu trúc và cơ chế hoạt động - Phân loại4.2. Ứng dụng của pin nhiên liệu 4.3. Qui trình chế tạo pin nhiên liệu  | **CLO2, CLO4** | **4** | Thuyết giảng;Thảo luận nhóm;Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6)* + Thiết kế cấu trúc và qui trình chế tạo pin nhiên liệu |  |  |  |  |
| 8-11 | ***Chương 5: Các hệ Pin*** *(12/0/24)* |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (3)***Nội dung GD lý thuyết:**5.1. Cấu trúc và hoạt động của pin5.2. Vật liệu và qui trình chế tạo pin5.3. Các phương pháp đánh giá pin5.4. Các hệ pin sạc | **CLO4** | **4** | Thuyết giảng;Thảo luận nhóm;Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(24)*+ Thiết kế cấu trúc và qui trình chế tạo pin. |  |  |  |  |
| 12+13 | ***Chương 5: Siêu tụ điện*** *(6/0/12)* |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (6)*6.1. Khái niệm về siêu tụ điện6.2. Vật liệu, cấu trúc và cơ chế của siêu tụ điện6.3. Ứng dụng của siêu tụ điện6.4. Qui trình chế tạo | **CLO2, CLO4** | **4** | Thuyết giảng;Thảo luận nhóm;Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*+ Thiết kế cấu trúc và qui trình chế tạo siêu tụ điện |  |  |  |  |
| 14-15 | ***Chương 7: Tích trữ hidro*** *(6/0/12)* |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***: (6)***Nội dung GD lý thuyết:**7.1. Năng lượng hidro và sơ lược về phương pháp tích trữ hidro7.2. Một số phương pháp tích trữ hidro7.3 Vật liệu MOF | **CLO2, CLO4** | **4** | Thuyết giảng;Thảo luận nhóm;Trình chiếu | Câu hỏi lý thuyết và bài tập |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)*+ Tìm hiểu ứng dụng năng lượng hidro |  |  |  |  |

**9. Phương pháp giảng dạy**

Sử dụng phương pháp thuyết trình, bài tập nhóm, đề tài nhóm.

**10. Đánh giá sinh viên**

Kết quả học tập của sinh viên sẽ được đánh giá qua việc thực hiện các câu hỏi được lựa chọn từ các bài tập ở nhà, các bài kiểm tra và bài thi kết thúc học phần.

- Thang điểm: **10**

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hình thức KT** | **Nội dung** | **Thời điểm** | **Công cụ KT** | **Chuẩn đầu ra học phần** | **Tỉ lệ (%)** |
| **Kiểm tra quá trình** |  | **50** |
| Lần 1 | Giải thích cơ chế hoạt động của một cấu trúc linh kiện chuyển hóa năng lượng.Bài tập về thiết kế chế tạo một cấu trúc linh kiện chuyển hóa năng lượng cho một ứng dụng cụ thể. | Tuần 8 | Bài kiểm tra  | **CLO1, CLO3** | 20 |
| Lần 2 | Giải thích cơ chế hoạt động của một cấu trúc linh kiện tích trữ năng lượng.Bài tập về thiết kế chế tạo một cấu trúc linh kiện tích trữ năng lượng cho một ứng dụng cụ thể. | Tuần 14 | Bài kiểm tra  | **CLO2,** **CLO4** | 20 |
| Chuyên cần |  |  |  |  | 10 |
| **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. | Cuối học kỳ | Thi tự luận hoặc vấn đáp |  | 50 |

**11. Tài liệu học tập**

 **- Sách, giáo trình chính:**

[1] Materials for Sustainable Energy Applications, Xavier Moya and David Munoz-Rojas, PAN Stanford Pulishing, 2016

 **- Sách (TLTK) tham khảo:**

**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:**

**14. Cấp phê duyệt:**

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

**15. Tiến trình cập nhật ĐCCT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lần 1:** Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm  | **<**người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)Tổ trưởng Bộ môn: |
| **Lần 2:** Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 2: ngày tháng năm | **<**người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)Tổ trưởng Bộ môn: |