

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

- Tên môn học:** Vật liệu và thiết bị lưu trữ năng lượng **Mã môn học:** ESMD533907
- Tên Tiếng Anh** : Energy storage materials and devices
- Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (2/1/6) (2 tín chỉ lý thuyết, 1 tín chỉ thực hành/ tiểu luận, 6 tín chỉ tự học)
- Loại hình:** Tự chọn
- Các giảng viên phụ trách môn học:**
 - PGS. TS. Nguyễn Vinh Tiến
 - TS. Nguyễn Tiến Giang
 - TS. Trần Thị Nhung
- Điều kiện tham gia học tập môn học**
Môn học tiên quyết: Không
Môn học trước: Không
- Mô tả môn học (Course Description)**

Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức liên quan các loại vật liệu lưu trữ năng lượng dưới dạng điện và nhiệt, trong đó tập trung vào các loại pin điện hóa và vật liệu chuyển pha. Thông qua môn học, người học có thể hiểu về các nguyên lý cơ bản của việc lưu trữ năng lượng ở các thiết bị này và có khả năng tìm hiểu, ứng dụng trong thực tế. Đồng thời, người học được rèn luyện phát triển tư duy khoa học, ý thức được tầm quan trọng của việc tự học và khả năng sử dụng tiếng anh chuyên ngành.

8. Mục tiêu môn học (Course Objectives)

Học viên được:

- Cung cấp các kiến thức liên quan cấu tạo và cơ chế hoạt động và phương pháp đánh giá của loại thiết bị lưu trữ năng lượng dưới dạng pin điện hóa, siêu tụ điện và vật liệu lưu trữ năng lượng dưới dạng nhiệt năng.
- Cung cấp các kiến thức liên quan các yêu cầu và xu thế mới của việc phát triển và nâng cao hiệu quả của các vật liệu.
- Hướng dẫn phát triển tư duy khoa học thông qua khả năng tổng hợp, phân tích tài liệu và đọc báo cáo khoa học.
- Phát triển khả năng sử dụng tiếng anh chuyên ngành.

9. Chuẩn đầu ra của môn học (Course Learning Outcomes)

CLOs	Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	Chuẩn đầu ra CTĐT	Trình độ năng lực
CLO1	Tiếp nhận, phân tích, đánh giá và tổng hợp được các kiến thức liên quan cấu tạo, nguyên tắc hoạt động, yêu cầu của các loại pin điện hóa, tụ điện và vật liệu tích trữ năng lượng nhiệt.	1.1	5

CLO2	Có khả năng sử dụng tiếng anh chuyên ngành trong đọc hiểu tài liệu và thuyết trình về các loại pin điện hóa, tụ điện và vật liệu tích trữ năng lượng nhiệt.	2.3	4
CLO3	Trang bị các kiến thức và cách thức để có thể tìm hiểu và cập nhật kiến thức các với loại pin điện hóa, tụ điện và vật liệu tích trữ năng lượng nhiệt sau khóa học.	3.1	5

10. **Đạo đức khoa học:**

Các bài tập, tiểu luận, báo cáo phải được thực hiện từ chính bản thân học viên. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý các học viên có liên quan bằng hình thức đánh giá **0** (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

11. **Nội dung chi tiết môn học:**

Tuần	Nội dung	Tài liệu
1	Chương 1: Đại cương về các vật liệu/ thiết bị tích trữ và chuyển hóa năng lượng điện	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: - Nhắc lại các khái niệm cơ bản: phản ứng oxy hóa khử, thế điện cực, sức điện động, pin galvanic. - Thách thức toàn cầu đối với các vật liệu tích trữ và chuyển hóa năng lượng - Lịch sử phát triển các thiết bị tích trữ năng lượng điện - Phân loại các thiết bị tích trữ năng lượng điện - Các yêu cầu đối với thiết bị tích trữ năng lượng điện - Tầm nhìn tương lai	[1]
	Các nội dung cần tự học ở nhà: Tìm hiểu tài liệu và chuẩn bị bài báo cáo chuyên đề	
2-3	Chương 2: Pin Lithium	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: - Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động. - Ưu và nhược điểm pin Lithium - Những vật liệu truyền thống trong chế tạo pin Lithium - Xu thế vật liệu mới trong pin Lithium - Các phương pháp đánh giá hiệu quả pin - Tầm nhìn tương lai	[1]
	Các nội dung cần tự học ở nhà: Tìm hiểu tài liệu và chuẩn bị báo cáo chuyên đề	
4-5	Chương 3: Tụ điện	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: - Giới thiệu, cấu tạo, nguyên tắc hoạt động - Phân loại các dạng tụ điện - Ưu nhược điểm của tụ điện - Xu thế phát triển vật liệu dùng trong tụ điện	[1]
	Các nội dung cần tự học ở nhà: Tìm hiểu tài liệu và chuẩn bị báo cáo chuyên đề	
6-7	Chương 4: Phương pháp và vật liệu lưu trữ năng lượng nhiệt	

	Nội dung giảng dạy trên lớp: - Giới thiệu - Năng lượng nhiệt - Phương pháp lưu trữ năng lượng nhiệt - Năng lượng mặt trời và lưu trữ năng lượng nhiệt - Xu thế trong lưu trữ năng lượng nhiệt	[2-3]
	Các nội dung cần tự học ở nhà: - Tìm hiểu tài liệu và chuẩn bị báo cáo chuyên đề	
8-9	Chương 5: Vật liệu chuyển pha	
	- Khái niệm vật liệu chuyển pha - Vật liệu chuyển pha bền dạng - Ảnh hưởng của giá mang xốp đến tính chất của vật liệu chuyển pha - Các phương pháp nâng cao hiệu năng nhiệt - Ứng dụng của vật liệu chuyển pha	[2-3]
	Các nội dung cần tự học ở nhà: Tìm hiểu tài liệu và chuẩn bị báo cáo chuyên đề	
10	Chương 6: Tác động của lưu trữ năng lượng đến môi trường và tiết kiệm năng lượng	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: - Năng lượng và môi trường - Lưu trữ năng lượng nhiệt và tiết kiệm năng lượng - Phát triển bền vững năng lượng	[2-3]
	Các nội dung cần tự học ở nhà: Tìm hiểu tài liệu và chuẩn bị báo cáo chuyên đề	
11-15	Chương 7: Báo cáo chuyên đề về các xu hướng phát triển vật liệu mới trong lĩnh vực lưu trữ năng lượng và ứng dụng	
	Nội dung giảng dạy trên lớp: - Sinh viên tiến hành trình bày báo cáo chủ đề tự chọn liên quan môn học bằng tiếng anh và giảng viên đặt câu hỏi thảo luận	
	Các nội dung cần tự học ở nhà: - Tìm hiểu tài liệu và chuẩn bị báo cáo chuyên đề	

12. Đánh giá kết quả học tập:

- Thang điểm: 10
- Kế hoạch kiểm tra như sau:

TT	Nội dung	CLOs	TĐNL	PP đánh giá	Công cụ đánh giá	Tỉ lệ (%)
Đánh giá quá trình						50
Lần 1	Các kiến thức tổng quát về cấu tạo, nguyên tắc hoạt động, ưu nhược điểm và xu thế của các loại thiết bị lưu trữ năng lượng điện.	CLO1	5	Bài kiểm tra	Thang điểm	20%

Lần 2, 3, 4	Tổng hợp, phân tích, và đánh giá các bài báo khoa học liên quan các chủ đề: pin nhiên liệu, pin Lithium, siêu tụ điện, và vật liệu lưu trữ năng lượng nhiệt.	CLO1 CLO2 CLO3	5 4 5	Bài báo cáo	Phiếu chấm điểm	30%
Bài thi cuối kỳ						50
Lần 5	Báo cáo chuyên đề về các xu hướng phát triển vật liệu mới trong lĩnh vực lưu trữ năng lượng và ứng dụng	CLO1 CLO2 CLO3	5 4 5	Báo cáo và vấn đáp	Phiếu chấm điểm	50%

CĐR môn học	Hình thức kiểm tra		
	Kiểm tra tại lớp	Báo cáo bài báo khoa học	Báo cáo chuyên đề
CLO1	x	x	x
CLO2		x	x
CLO3		x	x

13. Tài liệu học tập

1. Feng Li (2021). *Novel Electrochemical Energy Storage Devices: Materials, Architectures, and Future Trends*. Wiley-VCH.
2. Ibrahim Dincer, Marc. A. Rosen (2021) *Thermal energy storage: Systems and applications*. Wiley-VCH.
3. Pei-Wen Li, Cho Lik Chan (2017) *Thermal Energy Storage Analyses and Designs*. Elsevier.

14. Ngày phê duyệt lần đầu: Ngày 30 tháng 08 năm 2023

15. Cấp phê duyệt:

Trưởng Khoa

Người biên soạn

PGS.TS. Nguyễn Tấn Dũng

TS. Nguyễn Tiến Giang