



Đề cương chi tiết môn học

- Tên môn học:** Đại cương về khoa học và kỹ thuật vật liệu
Mã môn học: FMSE232803
- Tên Tiếng Anh:** FUNDAMENTALS OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING
- 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)

Phân bố thời gian: 15 tuần (3 tiết lý thuyết + 0*2 tiết thực hành + 6 tiết tự học/ tuần)

- Các giảng viên phụ trách môn học:**
GV giảng dạy chính: TS. Lê Thị Duy Hạnh
GV cùng giảng dạy: 1. TS. Trần Thị Nhung
2. TS. Trần Văn Khải

- Điều kiện tham gia học tập môn học**

Môn học tiên quyết: Không

Môn học trước: Hóa Đại cương

- Mô tả môn học (Course Description)**

Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về vật liệu như tinh thể, vô định hình, đơn tinh thể, đa tinh thể, các loại khuyết tật và vai trò của khuyết tật trong quá trình tạo vật liệu và mối liên hệ giữa các quá trình hóa - lý đến cấu trúc và tính chất của vật liệu. Học phần cũng sơ lược giới thiệu các loại vật liệu nhằm đặt nền tảng cho sinh viên định hướng và theo học các chuyên ngành sâu hơn trong các những lĩnh vực hóa học và vật liệu. Nền tảng này giúp sinh viên có các kiến thức cơ sở để tiếp tục tiếp nhận các kiến thức ở các bậc học cao hơn hay các văn bằng hai liên quan đến các phân ngành kỹ thuật khác như cơ khí, điện, y sinh....

- Chuẩn đầu ra của môn học**

CLOs	Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	ELO(s)/ PI(s)	Trình độ năng lực
CLO1	Phân biệt các khái niệm cơ bản của vật liệu học So sánh các cấu trúc tinh thể và cấu vùng năng lượng và một số tính chất của vật liệu như cơ, quang, điện...	PI1.1	4
CLO2	Giải thích cơ chế chuyển pha của vật liệu trong chất rắn, khả năng hình thành pha, sự xuất hiện của pha tạp và các tính chất liên quan.	PI1.2	4
CLO3	Xây dựng được một nhóm làm việc hiệu quả, các thành viên hoàn thành trách nhiệm cá nhân.	PI5.1 PI5.2	3 3

CLO4	Dự đoán được các tính chất của vật liệu dựa trên các thông tin về cấu tử và thiết lập ý tưởng về các vấn đề công nghệ trong công nghệ chế tạo vật liệu.	PI7.1	4
------	---	-------	---

8. Nội dung chi tiết môn học:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra môn học	Trình độ năng lực	Phương pháp dạy học	Phương pháp đánh giá
1	Chương 0: GIỚI THIỆU VỀ MÔN HỌC				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) 1.1 Giảng viên giới thiệu các thông tin liên quan đến môn học + Người giảng dạy chính + Hình thức dạy, học, và đánh giá + Đề cương và tài liệu tham khảo 1.2 Sinh viên + Sinh viên tự tin giới thiệu về bản thân + Tổng hợp danh sách + Thảo luận và đề xuất trưởng nhóm cho môn học + Lựa chọn và hình thành nhóm cho bài tập lớn. 1.3 Giảng viên giới thiệu sơ lược về lịch sử hình thành môn học và hướng phát triển	CLO1	4	Thuyết trình, hỏi đáp và thảo luận	Tự giới thiệu, hỏi đáp và thảo luận
2	Chương 1: GIỚI THIỆU CÁC KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU VÀ CẤU TRÚC PHA CỦA VẬT LIỆU RẮN				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 1.1. Khái niệm và thuật ngữ cơ bản trong vật liệu 1.1.1 Khái niệm vật liệu 1.1.2. Định nghĩa về cấu trúc, tính chất và quy trình công nghệ 1.1.3. Phân loại cấu trúc theo kích thước 1.1.4. Mối liên hệ giữa cấu trúc và tính chất của vật liệu 1.1.5. Các thuật ngữ cơ bản thường sử dụng trong vật liệu.	CLO1	4	Trình chiếu, hỏi đáp và thảo luận	Yêu cầu SV trả lời câu hỏi thảo luận và thảo luận theo nhóm

	1.2. Định nghĩa chất rắn 1.3 Trạng thái thái rắn tinh thể và trạng thái rắn vô định hình				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Ôn lại phần 1.1 chương 1. + Đọc trước lý thuyết chương 2.	CLO1	4		
	Chương 2: CÁC LIÊN KẾT TRONG CHẤT RẮN				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội Dung (ND) GD trên lớp 2.1 Cấu tạo nguyên tử 2.1.1. Sơ lược về cấu tạo nguyên tử 2.1.2. Cấu hình electrons và trạng thái năng lượng 2.2 Các loại liên kết trong chất rắn 2.2.1 Độ âm điện và liên kết 2.2.2 Năng lượng liên kết và liên kết ion 2.2.3 Liên kết cộng hóa trị 2.2.4 Liên kết ion- cộng hóa trị 2.2.5 Liên kết kim loại 2.2.6 Các liên kết khác: liên kết hydro, liên kết Van der Waals 2.3 Tính chất các loại liên kết 2.3.1 Phân loại vật liệu và các dạng liên kết chính 2.3.2 Liên kết và năng lượng liên kết 2.3.3 Liên kết và nhiệt độ nóng chảy, hệ số dẫn nở nhiệt 2.4 Liên kết và lý thuyết vùng năng lượng.	CLO1 CLO4	4 4	Trình chiếu, hỏi đáp và thảo luận	Khuyến khích SV trả lời câu hỏi thảo luận và thảo luận theo nhóm
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Làm bài tập liên quan đến liên kết và năng lượng liên kết + Đọc trước lý thuyết chương 3	CLO1 CLO4	4 4		
	Chương 3: CHẤT RẮN TINH THỂ				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 3.1 Năng lượng và cách sắp xếp các nguyên tử trong chất rắn 3.2 Chất rắn tinh thể 3.2.1 Định nghĩa chất rắn tinh thể 3.2.1 Các khái niệm về đối xứng	CLO1 CLO2	4 4	Trình chiếu, hỏi đáp và thảo luận	Khuyến khích SV trả lời câu hỏi thảo luận và thảo luận theo nhóm

6	3.2.2 Ô cơ sở và khái niệm tinh thể 3.2.3 Ô mạng Brave và các hệ tinh thể 3.2.4 Chỉ số Miller, các khái niệm phương, mặt tinh thể và cách xác định phương, mặt tinh thể 3.2.5 Khoảng cách mặt A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 3.3. Cấu trúc tinh thể của kim loại 3.3.1. Ô cơ sở lập phương đơn giản 3.3.2. Ô cơ sở lập phương tâm khối 3.3.3. Ô cơ sở lập phương tâm mặt 3.3.4. Cấu trúc lục giác 3.4. Hệ số xếp chặt và mặt xếp chặt 3.4.1. Cách sắp xếp nguyên tử và định nghĩa hệ số lấp đầy 3.4.2. Hệ số xếp chặt của một số ô tinh thể cơ sở 3.5 Khối lượng riêng 3.5.1 Cách xác định khối lượng riêng theo lý thuyết 3.5.2 Khối lượng riêng của một số vật liệu. 3.6 Đơn tinh thể và đa tinh thể. 3.7 Dạng thù hình				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Ôn lại bài phần 3.1 của chương 3 + Làm bài tập chương 3: xác định phương, mặt tinh thể + Đọc trước lý thuyết của phần 3.3, 3.4	CLO1 CLO2	4 4		
	Chương 4: KHUYẾT TẬT TRONG CHẤT RẮN				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3) Nội dung GD lý thuyết: 4.1 Tạo mầm từ pha lỏng và sự kết tinh 4.1.1 Quá trình hình thành mầm 4.1.2 Động học của quá trình kết tinh từ pha lỏng 4.1.3 Kết tinh từ pha lỏng 4.2 Sai lệch trong mạng tinh thể 4.2.1 Sai lệch điểm 4.2.2 Sai lệch đường- lệch 4.2.3 Sai lệch mặt 4.2.4 Sai lệch khối 4.3 Ảnh hưởng của sai lệch đến tính chất của vật liệu	CLO2 CLO4	4 4	Trình chiếu kết hợp với hỏi đáp và thảo luận	Yêu cầu SV trả lời câu hỏi thảo luận và thảo luận theo nhóm

	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Ôn lại bài chương 4 + Chuẩn bị thuyết trình nhóm + SV đọc trước lý thuyết chương 5 (5.1,5.2)	CLO2 CLO3	4 3		
	Chương 5: KHUẾCH TÁN TRONG PHA RẮN				
7	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 5.1 Quá trình khuếch tán 5.1.1 Định nghĩa quá trình khuếch tán pha rắn. 5.1.2 Khuếch tán và truyền nhiệt 5.1.3 Điều kiện để khuếch tán pha rắn 5.2 Cơ chế của quá trình khuếch tán 5.2.1. Khuếch tán cơ chế lỗ trống 5.2.2. Khuếch tán theo cơ chế nút mạng và đuối giữa các nút mạng 5.2.3. Khuếch tán theo cơ chế vòng 5.2.4. Khuếch tán theo cơ chế nguyên tử thừa tích tụ 5.3. Các định luật của quá trình khuếch tán 5.3.1. Định luật Fick I 5.3.2. Định luật Fick II 5.3.3 Hệ số khuếch tán 5.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khuếch tán 5.4.1. Mạng tinh thể 5.4.2. Nhiệt độ và thời gian 5.5 Các ứng dụng chính của quá trình khuếch tán trong công nghệ vật liệu	CLO2 CLO4 CLO3	4 4 3	Trình chiếu kết hợp với hỏi đáp và thảo luận	SV trả lời câu hỏi liên quan và thảo luận theo nhóm
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Tìm kiếm các công nghệ sản xuất, xử lý vật liệu có liên quan đến quá trình khuếch tán + Chuẩn bị thuyết trình nhóm + SV đọc trước lý thuyết chương 5 (5.3,5.4)	CLO2 CLO3 CLO4	4 3 4		
	SINH VIÊN BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN				
	Phương thức trình bày chính: (2) + Sinh viên giới thiệu và thuyết trình các chủ đề báo cáo đã được giao theo đúng thời gian qui định	CLO1 CLO3 CLO4	4 3 4	Trình chiếu, vấn đáp và thảo luận	Rubric

	+ Sinh viên các nhóm khác và giảng viên đặt các câu hỏi liên quan đến chủ đề thuyết trình + Nhóm báo cáo trả lời các câu hỏi từ các thành viên nhóm khác + Giảng viên giúp sinh viên trả lời các câu hỏi và tóm tắt nội dung báo cáo + Giảng viên đánh giá các báo cáo (ưu điểm, nhược điểm và những phần cần bổ sung).				
	Chương 6: TRẠNG THÁI VÔ ĐỊNH HÌNH CỦA CHẤT RẮN				
8-9	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) Nội dung GD lý thuyết: 6.1 Khái niệm về trạng thái vô định hình 6.1.1 Biểu đồ động học khi kết tinh và sự phụ thuộc của trạng thái cấu trúc vào tốc độ nguội + Biểu đồ động học khi kết tinh + Các trạng thái tổ chức trong biểu đồ động học khi kết tinh 6.1.2 Vận tốc nguội tới hạn và trạng thái vô định hình 6.1.3 Độ linh động nguyên tử và phân tử tới trạng thái vô định hình của chất rắn 6.2 Những đặc trưng nhiệt vật lý của chất rắn vô định hình 6.2.1 Khoảng nhiệt độ biến mềm- chảy nhớt 6.2.2 Nhiệt độ thủy tinh hóa 6.2.3 Sự thay đổi thể tích riêng khi làm nguội vật rắn 6.3 Thủy tinh 6.3.1 Cấu trúc vô định hình của thủy tinh 6.3.2 Sự kết tinh từ thủy tinh – trạng thái bán tinh thể	CLO1 CLO2	4 4	Trình chiếu kết hợp với hỏi đáp và thảo luận	SV trả lời câu hỏi liên quan và thảo luận theo nhóm
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8) + Ôn tập lại chương 6 + Đọc trước lý thuyết chương 7	CLO1 CLO2	4 4		
	Chương 7: PHA VÀ GIẢN ĐỒ PHA				
10-11	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) Nội dung GD lý thuyết: 7.1. Các khái niệm cơ bản về pha, hệ, cấu tử 7.2. Quy tắc pha và cân bằng pha	CLO1 CLO2 CLO3	4 4 3	Trình chiếu	SV trả lời câu

	7.3. Dung dịch rắn 7.3.1 Dung dịch rắn xen kẽ 7.3.2 Dung dịch rắn thay thế 7.3.3 Dung dịch rắn thay thế trong hợp chất có liên kết ion 7.4 Pha trung gian và hợp chất hóa học 7.5 Giảm đồ pha rắn hệ hai cấu tử 7.5.1 Giảm đồ pha rắn hệ hai cấu tử và qui tắc đòn bẩy 7.5.2 Hệ hai cấu tử hòa tan vô hạn vào nhau ở trạng thái lỏng và trạng thái rắn 7.5.3 Hệ hai cấu tử hòa tan vô hạn vào nhau ở trạng thái lỏng, không hòa tan ở trạng thái rắn. 7.5 Giảm đồ pha rắn hệ hai cấu tử 7.5.4 Hệ hai cấu tử hòa tan vô hạn vào nhau ở trạng thái lỏng, không hòa tan vào nhau ở trạng thái rắn và tạo pha trung gian 7.5.5 Hệ hai cấu tử hòa tan vô hạn vào nhau ở trạng thái lỏng, hòa tan có hạn ở trạng thái rắn, có chuyển biến bao tinh 7.6 Giảm đồ pha hệ Fe-C 7.7 Sơ lược về giảm đồ pha rắn hệ 3 cấu tử	CLO4	4	kết hợp với hỏi đáp và thảo luận	hỏi liên quan và thảo luận theo nhóm
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8) + Làm một số bài tập về giảm đồ pha hệ hai cấu tử + Ôn tập chương 7 + Chia nhóm để sinh viên làm các tóm tắt ngắn về ảnh hưởng của pha đến tính chất vật liệu. + Đọc trước lý thuyết chương 8	CLO2 CLO3 CLO4	4 3 4		
	Chương 8: MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU				
12-13	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 8.1 Cấu trúc và tính chất của vật liệu 8.2 Cơ tính và biến dạng của vật liệu. 8.2.1 Đường cong ứng suất- biến dạng 8.2.2 Biến dạng đàn hồi 8.2.3 Biến dạng dẻo 8.2.4 Chảy nhớt và phá hủy vật liệu 8.3 Lý tính của vật liệu	CLO1 CLO4	4 4	Trình chiếu kết hợp với hỏi đáp và thảo luận	SV trả lời câu hỏi liên quan và thảo luận theo nhóm

	8.3.1 Miền năng lượng điện tử và phân bố Fermi-Dirac 8.3.2 Tính chất điện của vật liệu 8.3.3 Tính chất quang của vật liệu 8.3.4 Tính chất nhiệt của vật liệu				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Làm bài tập phần giản đồ pha (chương 7) + Xem trước lý thuyết chương 9	CLO1 CLO4	4 4		
14-15	Chương 9: SƠ LƯỢC VỀ VẬT LIỆU KIM LOẠI, CERAMIC, POLYMER VÀ COMPOSITE				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) Nội dung GD lý thuyết: 9.1 Phân loại vật liệu 9.2 Vật liệu kim loại 9.2.1 Định nghĩa vật liệu kim loại 9.2.2 Phân loại vật liệu kim loại và ứng dụng 9.2.3 Các tính chất đặc trưng của kim loại và hợp kim 9.2.4 Ứng suất và biến dạng của kim loại 9.2.5 Một số phương pháp xử lý kim loại 9.3 Vật liệu ceramic 9.3.1 Liên kết chính trong vật liệu ceramic 9.3.2 Khái niệm ceramic và các tính chất đặc trưng. 9.3.3 Một số cấu trúc đặc trưng của vật liệu ceramic 9.3.4 Vật liệu ceramic truyền thống 9.3.5 Vật liệu ceramic tiên tiến. 9.4 Polymer 9.4.1 Các khái niệm cơ bản: mer, polyme, khối lượng phân tử và sự phân bố 9.4.2 Cấu tạo mạch polymer 9.4.3 Trạng thái tinh thể và vô định hình của polymer 9.4.4 Polymer nhiệt rắn và polymer nhiệt dẻo 9.3.5 Các tính chất đặc trưng của vật liệu polymer 9.5 Vật liệu composite 9.6 Sơ lược về lựa chọn và sử dụng vật liệu.	CLO1 CLO2 CLO4	4 4 4	Trình chiếu kết hợp với hỏi đáp và thảo luận	SV trả lời câu hỏi liên quan và thảo luận theo nhóm
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)	CLO1	4		

	+ Ôn lại lý thuyết chương 8	CLO2	4		
	+ Ôn tập toàn bộ chương trình	CLO4	4		

9. Phương pháp giảng dạy (dự kiến)

- Thuyết giảng
- Trực quan
- Bài tập lớn/project

10. Đánh giá kết quả học tập:

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

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Chuẩn đầu ra đánh giá	Trình độ năng lực	Phương pháp đánh giá	Công cụ đánh giá	Tỉ lệ (%)
Đánh giá quá trình							50
#BT1	Các kiến thức, bài tập nhóm thuộc CLO1, CLO3		CLO1 CLO3	4 3	Oral question, Bài tập nhóm	Rubric	10
#BT2	Các kiến thức thuộc CLO1, CLO2 (nội dung các phần đã học)	Tuần 7 - 9	CLO1 CLO2	4 4	Quiz	Đáp án	20
#BT3	Các kiến thức thuộc CLO2, CLO4 (Toàn bộ nội dung đã học)	Tuần 13 -15	CLO2 CLO4	4 4	Tự luận	Đáp án	20
Thi cuối kỳ							50
#BT4	Các kiến thức thuộc CLO2, CLO4, CLO1	CLO1 CLO2 CLO4	CLO1 CLO2 CLO4	4 4 4	Tự luận	Đáp án	

CĐR môn học	Hình thức kiểm tra			
	#BT1	#BT2	#BT3	#BT4
CLO1	x	x		
CLO2		x	x	x
CLO3	x			x
CLO4			x	x

11. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. Lê Công Dưỡng, **Vật Liệu học**, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, 2000.
2. William D. Callister Jr. & David G. Rethwisch, **Materials Science and Engineering: An Introduction 10th Edition**, John Wiley & Sons publisher, 2018.

- Sách (TLTK) tham khảo:

1. Nghiêm Hùng, **Vật liệu học cơ sở**, nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2007.
2. Nguyễn Văn Dán, **Vật liệu kỹ thuật**, nhà xuất bản trường ĐH Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh – ĐH Quốc gia thành phố HCM.

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 (<http://sao.hcmute.edu.vn/>). 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 môn học này được bảo vệ bởi Quy định về Sở hữu trí tuệ của trường Đại học 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: 15/12/2022

14. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

PGS. TS. Nguyễn Tấn Dũng

TS. Huỳnh Nguyễn Anh Tuấn

TS. Lê Thị Duy Hạnh

15. Tiến trình cập nhật ĐCCT

Nội dung cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm 20	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên> Lê Thị Duy Hạnh
Nội dung cập nhật ĐCCT lần 2: ngày tháng năm 20	Tổ trưởng Bộ môn: <Đã đọc và thông qua> TS. Huỳnh Nguyễn Anh Tuấn