TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ HÓA HỌC & THỰC PHẨM

Ngành đào tạo: Công nghệ Kỹ thuật Hóa học
Trình độ đào tạo: Đại học

Đề cương chi tiết môn học

1. **Tên môn học:** Công nghệ sản xuất Ceramic
   Mã môn học: TCER420903
2. **Tên Tiếng Anh: CERAMIC** TECHNOLOGY
3. **Số tín chỉ:** 2 tín chỉ (2/0/4) (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)

Phân bố thời gian: 15 tuần (2 tiết lý thuyết + 0*2 tiết thực hành + 4tiết tự học/ tuần)

4. **Các giảng viên phụ trách môn học:**
   GV giảng dạy chính: TS. Lê Thị Duy Hạnh
   GV cùng giảng dạy: TS.Võ Thị Thu Như
5. **Điều kiện tham gia học tập môn học**
   Môn học tiên quyết: Không
   Môn học trước: Đại cương về khoa học và kỹ thuật vật liệu, CN sản xuất các hợp chất Vô Cơ
6. **Mô tả môn học (Course Description)**

Giới thiệu quá trình công nghệ sản xuất, các thông số kỹ thuật và những đặc trưng cơ bản của các sản phẩm như ceramic truyền thống và các một số loại ceramic kỹ thuật như vật liệu chịu lửa, sứ điện… bao gồm: nguyên liệu, phối liệu, tạo hình, sấy, nung. Bên cạnh đó, môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng của công nghệ sản xuất ceramic như phản ứng pha rắn và quá trình kết khối, khuyết tật trong pha rắn, và giản đồ pha. Qua đó, sinh viên có thể dự đoán được tính chất của sản phẩm cũng như biết được các lỗi thường gặp trên sản phẩm và cách xử lý các khuyết tật.

7. **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	Tóm tắt được quá trình hóa lý xảy ra trên giản đồ pha và khi nung/ nấu phối liệu thực tế. Dự đoán được quá trình kết khối của sản phẩm thông qua đó xác định được các thông số công nghệ cơ bản của quy trình sản xuất sản phẩm gốm sứ truyền thống và một số loại ceramic kỹ thuật như nhiệt độ nung, nguyên liệu, phối liệu…	ELO1/ PI1.1, PI 1.2	5
CLO2	Minh chứng được đọc, hiểu và viết báo cáo kĩ thuật, báo cáo quy trình, các chỉ dẫn kĩ thuật có liên quan quy trình công nghệ và thiết bị tài liệu tiếng Anh	ELO6/ PI 6.1, PI6.2, PI6.3	3

CLO3	Phân tích, xác định được các sự cố trên dây chuyền và sai sót trong sản phẩm từ dây chuyền công nghệ để đề xuất phương pháp cải tiến phù hợp.	ELO7/ PI7.1	5
CLO4	Đánh giá được hiệu quả của các cải tiến kỹ thuật hay công nghệ mới đến chất lượng của sản phẩm ceramic truyền thống và hiện đại tạo thành trong dây chuyền công nghệ	ELO9 (4.3)	5

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
1-2	**Chương 1: PHẢN ỨNG PHA RẮN VÀ QUÁ TRÌNH KẾT KHỐI**				
	A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)* *Nội dung GD lý thuyết:* 1.1 Giảng viên giới thiệu các thông tin liên quan đến môn học: vai trò của trong chương trình đào tạo, trong lĩnh vực việc làm và nguyên cứu. 1.1.1: Giới thiệu về môn học + Người giảng dạy chính + Hình thức dạy, học, và đánh giá + Đề cương và tài liệu tham khảo 1.1.2 Sinh viên + Giới thiệu về bản thân + Thảo luận và đề xuất trưởng nhóm cho môn học + Lựa chọn và hình thành nhóm cho bài tập lớn. 1.2 Sơ lược lịch sử hình thành và phát triển của sản phẩm ceramic 1.3 Vài nét về sự phát triển CN Ceramic trong nước và trên thế giới 1.4 Phân loại sản phẩm ceramic 1.5 Khuyết tật trong pha rắn, quá trình khuếch tán và phản ứng pha rắn 1.6 Qúa trình kết khối 1.6.1 Động lực của quá trình kết khối 1.6.2 Cơ chế của quá trình kết khối 1.6.3 Đánh giá quá trình kết khối 1.7 Qúa trình kết khối và công nghệ sản xuất sản xuất sản phẩm ceramic	CLO1 CLO3	5 4	Thuyết trình, đàm, thoại, hỏi đáp	SV tự giới thiệu và trả lời câu hỏi

	1.8 Tính chất của vật liệu ceramic				
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(8)* + Thành lập nhóm làm bài tập lớn + Ôn tập lại phần 1.4, 1.5, 1.6 và đọc thêm tài liệu + Đọc trước lý thuyết chương 2.	CLO3	**3**		
3-4	**Chương 2: CÁC HỆ GIẢN ĐỒ QUA TRONG CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CERAMIC**				
	***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp**: *(4)* Nội dung GD lý thuyết: 2.1 Vai trò của giản đồ pha trong công nghệ sản xuất ceramic 2.2 Sự hình thành pha trung gian và quá trình kết khối 2.3 Các giản đồ pha 2 cấu tử quan trọng trong CNSX ceramic 2.3.1 Al_2O_3- SiO_2 2.3.2 MgO- SiO_2 2.3.3 CaO- SiO_2 2.3.4 MgO- CaO 2.4 Các giản đồ pha 3 cấu tử quan trọng trong CNSX ceramic 2.4.1 Al_2O_3- SiO_2- K_2O/Na_2O 2.4.2 Al_2O_3- SiO_2- MgO 2.4.3 Al_2O_3- SiO_2- CaO	CLO1 CLO2 CLO3	5 3 5	Thuyết trình, đàm, thoại, hỏi đáp	Yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(8)* + Làm các bài tập về giản đồ pha +Tìm mối liên hệ giữa thành phần của sản phẩm ceramic và các hợp chất trên giản đồ pha + Đọc trước lý thuyết chương 3.				
5-6	***Chương 3: QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ GIA CÔNG PHỐI LIỆU SẢN PHẨM GỐM XÂY DỰNG***				
	***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp**: *(4)* Nội dung GD lý thuyết: 3.1 Qui trình công nghệ 3.1.1 Quy trình sản xuất gạch ốp lát (gạch men ốp tường, lát nền nung nhanh một lần, hai lần; gạch granit) 3.1.2 Sản phẩm Sứ vệ sinh 3.2 Nguyên liệu cho sản phẩm gốm sứ xây dựng 3.2.1 Nhóm nguyên liệu tự nhiên: đất sét, cát, tràng thạch, hoạt thạch, đá vôi, thạch cao...	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	5 3 5 5	Thuyết trình, đàm, thoại, hỏi đáp	Yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm

	3.2.2 Nhóm nguyên liệu kĩ thuật 3.2.3 Kiểm tra nguyên liệu: màu sắc, độ ẩm, thành phần (hóa, hạt) và một số đặc tính kĩ thuật... 3.2.4 Gia công nguyên liệu. 3.3 Phối liệu và gia công phối liệu 3.3.1 Tính đơn phối liệu 3.3.2 Nghiền phối liệu: Xác định lượng nguyên liệu nạp vào máy nghiền, nghiền ướt, nghiền khô. 3.4 Tạo bột cho gạch ốp lát 3.4.1 Tái tạo hạt 3.4.2 Sấy phun 3.4.3 Tạo bột theo phương pháp khô 3.5 Tạo hồ đổ rót cho sứ vệ sinh 3.5.1 Tỉ trọng và tính lưu biến của hồ 3.5.2 Kiểm tra các thông số của hồ đổ rót.				
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(8)* + Ôn tập lại chương 2. + Làm các bài tập về tính toán đơn phối liệu + Đọc trước lý thuyết chương 3.	CLO1 CLO2 CLO3	4 3 4		
7	***Chương 4: TẠO HÌNH VÀ SẤY SẢN PHẨM MỘC CỦA SẢN PHẨM GỐM XÂY DỰNG***				
	A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)* **Nội dung GD lý thuyết:** 4.1 Tạo hình bán khô sản phẩm gạch ốp lát: Ép 4.1.1 Các thiết bị ép cơ khí, thủy lực 4.1.2 Các loại khuôn ép 4.1.2 Qui trình ép, lực ép 4.2 Tạo hình sản phẩm sứ vệ sinh: Đổ rót 4.2.1 Phương trình đổ rót trong khuôn thạch cao 4.2.2 Tạo khuôn thạch cao 4.2.3 Khuôn nhựa 4.2.4 Đổ rót và áp lực đổ rót. 4.3 Sấy sản phẩm mộc 4.3.1 Qúa trình mất nước khi sấy 4.3.2 Sấy trong công nghệ sản xuất gạch ốp lát: thiết bị sấy đứng 4.3.3 Sấy trong công nghệ sản xuất sứ vệ sinh: sấy ẩm trong lò phòng 4.3.4 Kiểm tra sản phẩm sau khi sấy	CLO1 CLO3 CLO4	5 3 4	Trình giảng, video minh họa, hỏi đáp và đàm thoại	Yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Ôn lại lại chương 4	CLO1 CLO3 CLO4	5 3 4		

	+ Tìm hiểu về quy trình sản xuất gạch, ngói xây dựng: so sánh với quy trình sản xuất gạch ốp lát. + Đọc trước chương 5				
8	**Chương 5: MEN VÀ IN TRANG TRÍ TRONG SẢN PHẨM GỐM XÂY DỰNG**				
	A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)* **Nội dung GD lý thuyết:** 5.1 Men và vai trò của men trên sản phẩm gốm sứ 5.1.1 Khái niệm men 5.1.2 Cấu trúc trung gian giữa men và mộc gốm sứ 5.1.3 Một số tính chất của men 5.1.4 Vai trò của men trên sản phẩm gốm sứ 5.2 Phân loại men cho gạch ốp lát và sứ vệ sinh 52.1 Phân loại theo chức năng 5.2.2 Phân loại theo trạng thái bề mặt 5.2.3 Phân loại theo cấu trúc 5.3 Các kỹ thuật tráng men 5.3.1 Sử dụng robot phun men 5.3.2 Tráng men kiểu chuông 5.3.3 Tráng men kiểu thác nước 5.4 Lớp trang trí sản phẩm 5.4.1 Men màu 5.4.2 Lớp trang trí kiểu in chuyền, in nổi 5.4.3 Lớp trang trí in lưới 5.4.4 Trang trí bằng in phun	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	4 3 4 5	Trình giảng, video minh họa, hỏi đáp và đàm thoại	Yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Ôn lại toàn bộ chương 5 + Xem trước lý thuyết chương 6	CLO2 CLO3 CLO4	3 5 5		
9-10-11	**Chương6: NUNG SẢN PHẨM VÀ CÁC KHUYẾT TẬT TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT**				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6) ***Nội dung GD lý thuyết:*** 6.1 Qúa trình kết khối của sản phẩm gốm sứ 6.1.1 Phân tích nhiệt cho sản phẩm gốm sứ 6.1.2 Các biến đổi xảy ra trong quá trình nung sản phẩm gốm sứ	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	5 3 5 4	Trình giảng, video minh họa, hỏi đáp và	Yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm

	6.13 Thành phần và cấu trúc của sản phẩm gốm sứ sau nung 6.1.4 Chế độ nung sản phẩm gốm xây dựng và cơ sở lý thuyết của việc nung nhanh. 6.1.5 Nguyên lý cấu tạo và hoạt động của các loại lò nung: lò con lăn, lò tuynen 6.2 Kiểm tra sản phẩm sau nung 6.2.1 Độ co 6.2.2 Độ hút nước 6.2.3 Độ bền cơ/ độ chống mài mòn 6.2.4 Độ bền hóa. 6.3 Các khuyết tật tạo thành trên sản phẩm trong quá trình sản xuất: Nguyên nhân và cách xử lý 6.3.1 Khuyết tật do nguyên liệu thô 6.3.2 Khuyết tật do quá trình phối liệu 5.3.3 Khuyết tật do sấy và nung 5.3.4 Khuyết tật do men			đàm thoại	
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)* + Ôn lại toàn bộ chương 6 + Sinh viên chia nhóm tìm hiểu một vài khuyết tật xảy ra do quá trình nung sản phẩm và viết báo cáo nhóm + SV đọc trước lý thuyết phần chương 7	CLO1 CLO3 CLO4	5 5 4		
12-13	**Chương 7: CÔNG NGHÊ SẢN XUẤT VẬT LIỆU CHỊU LỬA**				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) ***Nội dung GD lý thuyết:*** 7.1 Ứng dụng của vật liệu chịu lửa 7.2 Các hệ vật liệu chịu lửa chính 7.3 Các nguyên liệu sản xuất vật liệu chịu lữa 7.3.1 Các loại nguyên liệu chính 7.3.2 Phụ gia trong sản xuất vật liệu chịu lửa 7.4 Quy trình sản xuất vật liệu chịu lửa 7.4.1 Phối liệu và chuẩn bị phối liệu 7.4.2 Tạo hình 7.4.3 Sấy 7.4.4 Nung 7.5 Kiểm tra một số tính chất của vật liệu chịu lửa	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	5 3 5 5	Trình giảng, video minh họa, hỏi đáp và đàm thoại	Yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(12)* + Ôn lại toàn bộ chương 7 + Tìm thêm 1 số sản phẩm vật liệu chịu lửa tiên tiến + SV chuẩn bị phần thuyết trình của chương 8				

14-15	**Chương 8: MỘT SỐ LOẠI VẬT LIỆU CERAMIC TIÊN TIẾN**				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6) ***Nội dung GD lý thuyết:*** 8.1 Các loại vật liệu sứ điện 8.2 Các hệ vật liệu ceramic từ 8.3 Các hệ vật liệu ceramic y sinh 8.4 Một số ceramic có độ cứng cao	CLO1 CLO2 CLO3	5 3 5	Thuyết trình của sinh viên, đặt câu hỏi, vấn đáp	Rubric
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(4)* + Ôn tập thi cuối học kì	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	5 3 5 5		

9. 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 (%)
Bài tập							**...**
#BT1	Kiểm tra 1	Tuần 5-6	CLO1 CLO3	5 5	Tự luận	Câu hỏi	15
#BT2	Kiểm tra 2	Tuần 12-13	CLO1 CLO2 CLO3	5 3 5	Trắc nghiệm/ tự luận	Câu hỏi	20
#BT3	Báo cáo nhóm	Tuần 14-15	CLO2 CLO3 CLO4	3 5 5	Vấn đáp	Rubric	15%
Thi cuối kỳ							**50**
#BT4	- Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.	Theo lịch của PĐT	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	5 3 5 5	Tự luận	Câu hỏi	

CĐR môn học	#BT1	#BT2	#BT3	#BT5

CLO1	x	x		x
CLO2		x	x	x
CLO3	x	x	x	x
CLO4			x	x

10. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. PGS.TS. Đỗ Quang Minh, Kỹ thuật sản xuất vật liệu gốm sứ, ĐH Bách Khoa TP. HCM, 2000.

2. PGS.TS. Nguyễn Đăng Hùng, Công Nghệ sản xuất Vật Liệu chịu lửa, ĐH Bách Khoa Hà Nội, 2012

3. W.D. Kingery, Introductions to ceramics, John Wiley&Son, Inc NewYork-London-Sidney, 1992

4. Mohamed N. Rahaman, Ceramic processing, 2nd, edition, CRC Press, 2017

11. 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.

<Giảng viên có thể bổ sung thêm các quy định riêng của môn học vào phần này>.

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.

12. Ngày phê duyệt lần đầu:

13. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa	Trưởng BM	Nhóm biên soạn
		TS. Lê Thị Duy Hạnh

14. 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: