



Đề cương chi tiết môn học

- Tên môn học:** Công Nghệ Sản Xuất Các Chất kết Dính Vô Cơ
Mã môn học: TCEM424603
- Tên Tiếng Anh:** TECHNOLOGY OF CEMENT
- Số tín chỉ:** 2 tín chỉ (2/0/4) (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm, 4 tín chỉ tự học)

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

- 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
- Điều kiện tham gia học tập môn học**
Môn học tiên quyết: Không
Môn học trước: Đại cương về khoa học và KT vật liệu.
- Mô tả môn học (Course Description)**

Môn học giới thiệu các kiến thức cơ bản về công nghệ sản xuất xi măng Pooc lăng như nguyên liệu, các tính toán phối liệu, phụ gia, các thiết bị đi kèm trên dây chuyền công nghệ và những biến đổi pha cơ bản trong quá trình nung luyện và nghiền clinker. Bên cạnh đó, môn học cũng cung cấp các kiến thức và ứng dụng của một số chất kết dính vô cơ khác như thạch cao, vôi, magnezi... Các vấn đề về ảnh hưởng của dây chuyền công nghệ sản xuất chất kết dính vô cơ đến môi trường cũng được đề cập trong môn học này.

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	Phân loại được lĩnh vực ứng dụng của các chất kết dính vô cơ khác nhau.	PI1.1	5
CLO2	Phân tích và đánh giá được vai trò của các loại nguyên liệu, đơn phối liệu và ảnh hưởng của moduls nguyên liệu đến quá trình kết khối của clinker, chất lượng sản phẩm	PI1.3	5
CLO3	Minh họa được việc sử dụng các thuật ngữ chuyên môn và ngoại ngữ chuyên ngành trong các báo cáo seminar, tiểu luận và các văn bản giao tiếp liên quan đến môn học.	PI6.1 PI6.4	3 3
CLO4	Thiết lập các chỉ tiêu đánh giá nội bộ của chất lượng sản phẩm và so sánh chỉ tiêu kỹ thuật của xi măng và các chất kết dính vô cơ khác theo TCVN và ASTM.	PI8.1	5

CLO5	Đánh giá được chất lượng sản phẩm và quy trình công nghệ sản xuất các chất kết dính vô cơ	PI9.1	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	Chương 1: MỞ ĐẦU				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) <i>Nội dung GD lý thuyết:</i> 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. 1.3 Lịch sử ra đời và phát triển chất kết dính vô cơ 1.4 Khái niệm chất kết dính vô cơ 1.5 Phân loại chất kết dính vô cơ	CLO1	5	Thuyết trình, đàm thoại	Sinh viên tự giới thiệu, trả lời câu hỏi
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8- 12) + Thành lập nhóm làm bài tập lớn + Đọc trước lý thuyết chương 2.	CLO1	5		
2-3	Chương 2: XI MĂNG POOC LĂNG				
	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) <i>Nội dung GD lý thuyết:</i> 2.1 Định nghĩa xi măng pooc lăng và chất kết dính thủy lực 2.2 Thành phần của xi măng pooc lăng 2.2.1 Thành phần hóa của xi măng pooc lăng 2.2.2 Thành phần pha và tính chất của các khoáng chính trong xi măng pooc lăng 2.2.3 Phụ gia cho xi măng: phụ gia điều chỉnh, phụ gia đầy. 2.3 Các thông số kỹ thuật (cơ lý) đánh giá lượng của xi măng pooc lăng	CLO1 CLO4	5 5	Thuyết trình, câu hỏi nhóm và trả lời	Sinh viên được yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm để trả lời

	2.3.1 Mác xi măng 2.3.2 Lượng nước tiêu chuẩn 2.3.3 Thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết 2.3.4 Độ ổn định thể tích 2.3.5 Độ mịn 2.3.5 Khối lượng thể tích và khối lượng riêng 2.3.6 Nhiệt tỏa ra khi đông rắn 2.4 Một số thông số kỹ thuật (hóa học) đánh giá chất lượng pooc lăng 2.4.1 Hàm lượng mất khi nung và cặn không tan 2.4.2 Hàm lượng SO ₃ 2.4.3 Hàm lượng vôi CaO và MgO tự do				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8) + Ôn lại chương 2. + Đọc trước lý thuyết chương 3 + Yêu cầu sinh viên hiểu và phân tích rõ về sự khác nhau của các thông số vật lý và kỹ thuật khi phân tích sản phẩm	CLO1 CLO4	5 5		
	Chương 3: NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT XI MĂNG POOC LĂNG				
4-6	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (6) Nội dung GD lý thuyết: 3.1 Đá vôi CaCO ₃ 3.1.1 Đá vôi. 3.1.2 Mergel 3.2 Đất sét 3.3 Các loại quặng sắt 3.4 Các loại phụ gia 3.4.1 Phụ gia hiệu chỉnh thành phần 3.4.2 Phụ gia giảm tốc độ đông rắn 3.4.3 Phụ gia khoáng hoạt tính 3.5 Modul thành phần oxit 3.5.1 Hệ số bão hòa vôi K _H 3.5.2 Modul silicate 3.5.3 Modul nhôm 3.5.4 Modul thủy lực 3.5.5 Modul bền hóa 3.5.6 Modul đông rắn 3.7 Các bài toán tính đơn phối liệu 3.8 Sự tạo các khoáng chính trong của clinker xi măng pooc lăng 3.9 Quá trình biến đổi tạo clinker xi măng pooc lăng theo đường cong phân tích vi sai.	CLO2 CLO3 CLO5	5 3 5	Thuyết trình, bài tập và hỏi đáp.	Sinh viên được yêu cầu trả lời câu hỏi

	3.9.1 Các hiệu ứng nhiệt (lý thuyết) trong quá trình tạo clinker 3.9.2 Giai đoạn một: các phản ứng pha rắn 3.9.3 Giai đoạn hai: các phản ứng với sự tham gia của pha lỏng 3.9.4 Giai đoạn ba: các quá trình xảy ra khi làm nguội clinker.				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (12) + Ôn lại lại chương 3 + Làm các bài tập tính toán về đơn phối liệu + Ôn tập trước lý thuyết chương 4	CLO2 CLO3 CLO5	5 3 5		
	Chương 4: QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XI MĂNG POOC LĂNG				
7-8	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) Nội dung GD lý thuyết: 4.1 Công nghệ sản xuất xi măng 4.1.1 Công nghệ sản xuất xi măng sử dụng lò đứng 4.1.2 Công nghệ sản xuất xi măng sử dụng lò quay 4.1.3 Sơ đồ công nghệ sản xuất xi măng pooc lăng theo phương pháp khô 4.1.4 Chỉ tiêu công nghệ của các phương pháp sản xuất xi măng pooc lăng 4.2 Chuẩn bị phối liệu để nung clinker 4.2.1 Nghiền trộn phối liệu 4.2.2 Đồng nhất phối liệu 4.2.3 Sấy phối liệu 4.3 Quá trình tạo clinker từ bột phối liệu 4.3.1 Sấy 4.3.2 Đốt nóng 4.3.3 Phân hủy Cacbonat 4.3.4 Kết khối 4.4 Lò quay nung clinker 4.4.1 Sự phân bố các vùng trong lò quay làm việc theo phương pháp ướt. 4.4.2 Các thông số kỹ thuật của lò quay: năng suất lò, kích thước lò, hệ số đầy, góc nghiêng, tốc độ quay,... 4.4.3 Vị trí vòi phun nhiên liệu trong lò quay. 4.5 Làm nguội clinker 4.5.1 Thành phần khoáng trong clinker và tốc độ làm nguội 4.5.2 Thiết bị làm nguội clinker xi măng pooc lăng 4.6 Ủ clinker	CLO2 CLO3 CLO5	5 3 5	Thuyết trình, trình chiếu video và hỏi đáp	Sinh viên được yêu cầu trả lời câu hỏi và thảo luận nhóm để trả lời

	4.7 Nghiền clinker 4.7.1 Ảnh hưởng của kích thước hạt đến một vài chỉ tiêu cơ lý. 4.7.2 Thiết bị nghiền xi măng 4.7.3 Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xi măng 4.8 Bảo quản xi măng				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8) + Ôn lại toàn bộ chương 4 + Chuẩn bị thuyết trình môn học.	CLO1 CLO2 CLO3	5 3 5		
	BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN				
9	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 + 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).	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	5 5 3 5 5	Trình chiếu, vấn đáp và thảo luận	Vấn đáp
	Chương 5: SỰ HYDRAT HÓA CỦA XI MĂNG POOC LĂNG				
10 - 11	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) Nội dung GD lý thuyết: 5.1 Thành phần pha của clinker xi măng pooc lăng 5.1.1 Alite 5.1.2 Belite 5.1.3 Tri calcium aluminate 5.1.4 Dung dịch rắn chứa oxit sắt 5.1.5 CaO và MgO 5.1.6 Pha thủy tinh. 5.2 Quá trình đông rắn của xi măng pooc lăng 5.2.1 Lý thuyết về quá trình đông rắn 5.2.2 Quá trình hydrate hóa của từng khoáng xi măng riêng lẻ 5.2.3 Sản phẩm của quá trình hydrat hóa của clinker xi măng pooc lăng 5.2.4 Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hydrat hóa của xi măng pooc lăng 5.2.5 Sự hình thành cấu trúc pha và thời gian đông rắn. 5.3 Độ bền của đá xi măng và các tác nhân ăn mòn.	CLO1 CLO3 CLO5	5 3 5	Thuyết trình, hỏi đáp và thảo luận.	Sinh viên được yêu cầu trả lời câu hỏi

	5.3.1 Các tác nhân ăn mòn đá xi măng 5.3.2 Cơ chế ăn mòn và bảo vệ 5.3.3 Ăn mòn và độ bền đá xi măng				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8) + Ôn lại toàn bộ chương 5 + SV đọc trước lý thuyết phần còn lại của chương 5 + Sinh viên chia nhóm làm bài luận ngắn về cơ chế ăn mòn của xi măng và đề xuất phương pháp giải quyết	CLO1 CLO3 CLO5	5 3 5		
	Chương 6: CÁC LOẠI CHẤT KẾT DÍNH TRÊN CƠ SỞ XI MĂNG POOLĂNG				
1 2	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 6.1 Xi măng pooc lăng và xi măng pooc lăng hỗn hợp theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) 6.1.1 Xi măng pooc lăng (XMP hay PC): thành phần và tính chất cơ lý 6.1.2 Xi măng pooc lăng hỗn hợp (PCB) 6.1.3 Tiêu chuẩn TCVN 6260: 1997 cho xi măng PC và PCB 6.2 Xi măng pooc lăng Puzoland 6.3 Một số xi măng có tính năng đặc biệt trên cơ sở xi măng pooc lăng 6.3.1 Xi măng mác cao 6.3.2 Xi măng kỵ nước. 6.3.3 Xi măng bền sunfat. 6.3.4 Xi măng ít tỏa nhiệt	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	5 5 3 5	Trình giảng, hỏi đáp và thảo luận	Sinh viên trả lời câu hỏi của giảng viên
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Sinh viên ôn tập chương 6 + Đọc trước chương 7	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	5 5 3 5		
	Chương 7: CÁC LOẠI CHẤT KẾT DÍNH VÔ CƠ KHÁC				
13- 14	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) Nội dung GD lý thuyết: 7.1 Chất kết dính xi lò cao 7.1.1 Xi lò cao và thành phần hóa của xi lò cao 7.1.2 Khả năng kết dính của xi lò cao 7.1.3 Chất kết dính xi - xi măng pooc lăng 7.1.4 Chất kết dính xi- sunfat 7.1.5 Chất kết dính xi- vôi 7.2 Xi măng alumin	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	5 5 3 5 5	Thuyết trình, video trình chiếu và hỏi đáp	Sinh viên thảo luận và trả lời câu hỏi của giảng viên

	7.2.1 Nguyên liệu và công nghệ sản xuất 7.2.2 Quá trình đông rắn, tính chất và ứng dụng 7.3 Chất kết dính Manhezi kiềm tính 7.3.1 Thành phần, tính chất và ứng dụng 7.3.2 Sản xuất chất kết dính manhezi kiềm tính 7.3.3 Quá trình đông rắn của chất kết dính manhezi kiềm tính 7.4 Chất kết dính thạch cao 7.4.1 Các dạng chất kết dính thạch cao 7.4.2 Quá trình đông rắn của chất kết dính thạch cao 7.4.3 Ứng dụng chất kết dính thạch cao. 7.4.5 Sản xuất chất kết dính thạch cao. 7.5 Chất kết dính trên cơ sở vôi 7.5.1 Chất kết dính vôi: khái niệm, tính chất và ứng dụng 7.5.2 Sản xuất vôi 7.5.3 Quá trình đông rắn của vôi 7.5.4 Vôi thủy và xi măng La Mã 7.5 Thủy tinh lỏng 7.5.1 Khái niệm, tính chất và phương pháp sản xuất. 7.5.2 Quá trình kết dính của thủy tinh lỏng và ứng dụng				
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8) + Ôn lại lý thuyết chương 7 + Đọc lý thuyết chương 8 + Sinh viên tìm liên hệ các ứng dụng của các loại xi măng vô cơ trong cuộc sống hàng ngày	CLO1 CLO3 CLO4	3 3 4		
	Chương 8: BÊ TÔNG VÀ VỮA XÂY DỰNG				
15	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4) Nội dung GD lý thuyết: 8.1 Bê tông 8.1.1 Khái niệm bê tông 8.1.2 Thành phần nguyên liệu của bê tông 8.1.3 Các tính chất của hỗn hợp bê tông tươi 8.1.4 Tính chất của đá bê tông 8.1.5 Bài toán thiết kế thành phần cấp phối của bê tông xi măng. 8.1.6 Bê tông xi măng: các sự cố và cách giải quyết 8.2 Vữa xây dựng 8.2.1 Khái niệm về vữa. 8.2.2 Phân biệt vữa và bê tông 8.2.3 Các tính chất của vữa.	CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	5 3 5 5	Thuyết trình, video trình chiếu và hỏi đáp	Sinh viên thảo luận và trả lời câu hỏi của giảng viên

	B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) + Ôn tập thi cuối học kì	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	5 5 3 5 5		
--	---	--------------------------------------	-----------------------	--	--

9. **Phương pháp giảng dạy:** Thuyết giảng, báo cáo nhóm/ tiểu luận, trực quan hóa.

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 thuộc CLO1, CLO3 (Câu hỏi liên quan hoạt động nhóm)	Ngẫu nhiên	CLO1 CLO3	5 3	Vấn đáp	Rubric	10
#BT2	Các kiến thức thuộc CLO1, CLO2 (Nội dung đến chương 4)	Tuần 7	CLO1 CLO2	5 5	Trắc nghiệm	Bảng đáp án	20
#BT3	Các kiến thức thuộc CLO1, CLO4, CLO5 (Nội dung từ chương 4 – 7)	Tuần 12-13	CLO2 CLO4 CLO5	5 5 5	Tự luận	Đáp án	20
Thi cuối kỳ							50
#BT4	Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.	Theo lịch nhà trường	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4 CLO5	5 5 3 5 5	Tự luận	Đáp án	50

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

CLO5			X	X
------	--	--	---	---

11. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. PGS.TS Đỗ Quang Minh, Kỹ thuật sản xuất xi măng, ĐH Quốc Gia TP. HCM, 2006,
2. Taylor, H. F. W The chemistry of cements – 2nd edition, Academic Press, London and New York 1997.
3. Hewllet, P. C. Lea's chemistry of cement and concrete, 5th Edition, Elsevier Science & Technology Book, 2019.

- Sách (TLTK) tham khảo:

1. PGS, PTS. Bùi Văn Chén, Kỹ Thuật sản xuất xi măng Pooc lăng và các chất kết dính, ĐH Bách Khoa Hà Nội, 1992

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: 10/5/2020

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 27 tháng 9 năm 2020 Nội dung cập nhật ĐCCT lần 2: ngày 12 tháng 12 năm 2020 Nội dung cập nhật ĐCCT lần 3: ngày 01 tháng 8 năm 2021	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên> Lê Thị Duy Hạnh Lê Thị Duy Hạnh Lê Thị Duy Hạnh Tổ trưởng Bộ môn: <Đã đọc và thông qua>
---	---

