

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Qui hoạch thực nghiệm trong kỹ thuật hóa học <i>Design of Experiments in Chemical Engineering</i>
Mã số học phần:	CH3481
Khối lượng:	2(2-1-0-4) - Lý thuyết: 30 tiết - Bài tập: 15 tiết - Thí nghiệm: 0 tiết
Học phần tiên quyết:	Không
Học phần học trước:	- CH3400: Quá trình và thiết bị CN Hoá học 1 - CH3412: Quá trình và thiết bị CN Hoá học 2 - CH3420: Quá trình và thiết bị CN Hoá học 3
Học phần song hành:	Không

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Sinh viên hiểu được bản chất của phương pháp qui hoạch thực nghiệm trong nghiên cứu các quá trình Công nghệ Hoá học - là phương pháp mô hình hóa kết hợp với qui hoạch thực nghiệm cực trị, cho phép tiết kiệm thời gian và nguồn lực trong nghiên cứu

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên nắm vững và vận dụng được phương pháp qui hoạch thực nghiệm trong nghiên cứu quá trình công nghệ hóa học, có khả năng thiết lập được mô hình toán – thống kê mô tả bản chất của quá trình công nghệ hóa học, cho phép tối ưu hóa quá trình đó, góp phần thiết kế sơ đồ công nghệ hóa học tối ưu.

Course description: This subject provides knowledge of design of experiments on studying chemical processes;

The purpose of the course: Students have to know and to utilize the method of design of experiments on studying chemical processes efficiently.

1. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN**2. Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:**

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Phát triển các kiến thức cơ sở và lập luận ngành Kỹ thuật Hóa học	1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4;
M1.1	Áp dụng kiến thức toán học, thủy lực học, nhiệt động học, chuyên khối, động hóa học, qui hoạch thực nghiệm để trả lời các câu hỏi nảy sinh trong các quá trình công nghệ Hóa học	[1.1; 1.2] (ITU)
M1.2	Áp dụng kiến thức về phân tích hồi qui tương quan để có thể tính toán thiết lập mô tả thống kê cho quá trình công nghệ cần nghiên cứu	[1.2; 1.3; 1.4; 3.1; 2.1; 2.2; 2.3] (ITU)
M1.3	Áp dụng kiến thức về qui hoạch thực nghiệm để có thể đưa ra kế hoạch thực nghiệm tối ưu cho quá trình công nghệ cần nghiên cứu	3.2; 3.3; 3.4; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4;] (TU)

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)
M1.4	Tìm hiểu, đánh giá khả năng áp dụng một số qui hoạch thực nghiệm đặc biệt cho nghiên cứu quá trình công nghệ hóa học	[6.1; 6.2; 6.3] (IT)
M1.5	Có khả năng sử dụng các kiến thức hỗ trợ như các phần mềm thiết kế thực nghiệm và phần mềm tối ưu hóa để thiết lập và tối ưu các mô tả thống kê cho các quá trình công nghệ hóa học	[1.3; 1.4; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4] (I)
M2	Phát triển các kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết	2.1; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4
M2.1	Phân tích, lập luận và giải quyết các vấn đề nghiên cứu quá trình công nghệ hóa học trên cơ sở qui hoạch thực nghiệm tích cực và hiệu quả	[2.1] (TU)
M2.2	Thiết lập được mô tả thống kê, xác định được điều kiện vận hành tối ưu cho quá trình công nghệ hóa học	[4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.1; 6.2; 6.3; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4] (TU)
M4	Phát triển kỹ năng hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội	1.1; 1.2; 1.4; 3.1; 7.1
M4.1	Hiểu và phân tích được tầm quan trọng của bối cảnh bên ngoài xã hội đến các giải pháp kỹ thuật theo quan điểm qui hoạch thực nghiệm	[1.1; 1.4] (I/T)
M4.3	Nhận biết được vấn đề kỹ thuật, hình thành bài toán qui hoạch thực nghiệm nhằm góp phần đưa ra phương án hoạt động tối ưu cho quá trình công nghệ sẽ được thiết kế cũng như quá trình công nghệ đang hoạt động	[1.1; 1.2; 1.4; 3.1; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4] (TU)

3. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

- [1] Nguyễn Minh Tuyên (2005). Qui hoạch thực nghiệm. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật

Sách tham khảo

- [2] Živorad R. Lazic. Design of Experiments in Chemical Engineering: A Practical Guide, WILEY-VCH Verlag GmbH, 2004.
- [3] [3] D.R. Cox and N. Reid (2000) The theory of design experiment, Chapman & Hall/CRC.
- [4] W. Stahel, A. Ruckstuhl (2014). Statistical and Numerical Methods for Chemical Engineers, Part on Statistics (Lecture Notes)

4. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CDR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm quá trình (*)	Đánh giá quá trình			30%
	A1.1. Thi giữa kỳ	Tự luận	M1.1-M1.3	30%
A2. Điểm cuối kỳ	A2.1. Thi cuối kỳ	Thi viết	M1.1÷M1.5 M2.1÷M2.2	70%

* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

5. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	<p>Chương 1. CÁC KHÁI NIỆM CHUNG</p> <p>1.1 Vai trò và những khái niệm cơ bản của qui hoạch thực nghiệm</p> <p>1.2 Các nguyên tắc cơ bản của qui hoạch thực nghiệm</p> <p>1.2.1 Nguyên tắc không lấy toàn bộ trạng thái đầu vào</p> <p>1.2.2 Nguyên tắc phức tạp dần mô hình toán học</p> <p>1.2.3 Nguyên tắc đối chứng với nhiễu</p> <p>1.2.4 Nguyên tắc tối ưu của qui hoạch thực nghiệm</p>	<p>M1.1</p> <p>M1.2</p> <p>M4.1</p>	Giảng bài	<p>A1.1</p> <p>A2.1</p>
2	<p>1.3 Các bước qui hoạch thực nghiệm cực trị</p> <p>1.3.1. Chọn thông số nghiên cứu</p> <p>1.3.2 Lập kế hoạch thực nghiệm</p> <p>1.3.3 Tiến hành thí nghiệm nhận thông tin</p> <p>1.3.4 Xây dựng và kiểm tra mô hình thực nghiệm</p> <p>1.3.5 Tối ưu hóa hàm mục tiêu</p> <p>1.4 Ứng dụng của qui hoạch thực nghiệm trong hóa học, công nghệ hóa học</p> <p>1.4.1 Thiết lập các mô tả thống kê</p> <p>1.4.2 Các phương pháp kế hoạch hóa thực nghiệm cực trị chủ yếu</p> <p>1.4.3 Xác định các giá trị tối ưu của hàm mục tiêu (mô tả thống kê)</p>	<p>M1.2</p> <p>M4.1</p>	<p>Đọc trước tài liệu;</p> <p>Giảng bài</p>	<p>A1.1</p> <p>A2.1</p>
3	<p>Chương 2. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HỒI QUI TƯƠNG QUAN</p> <p>2.1. Các thông số thực nghiệm</p> <p>2.1.1 Đại lượng ngẫu nhiên</p> <p>2.1.2 Sai số đo</p> <p>2.1.3 Các đặc trưng số của đại lượng ngẫu nhiên</p> <p>2.1.4 Độ chính xác và độ tin cậy của phép đo</p> <p>2.2. Phân tích thống kê các kết quả thực nghiệm (phân tích quy hồi)</p> <p>2.2.1. Phương sai tái hiện (phương sai lặp lại)</p> <p>2.2.2. Phương sai dư</p>	<p>M1.2</p>	<p>Đọc trước tài liệu;</p> <p>Giảng bài;</p>	<p>A1.1</p> <p>A2.1</p>

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	2.2.3. Kiểm định thống kê			
4	2.3. Các phương pháp phân tích hồi quy 2.3.1. Phương pháp bình phương nhỏ nhất 2.3.2. Hồi quy tuyến tính một biến 2.3.3. Hồi quy parabol 2.3.4. Hồi quy hàm số mũ 2.3.5. Hồi quy nhiều biến	M1.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
5	Chương 3. PHƯƠNG PHÁP CHỌN LỰA CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG 3.1 Lựa chọn các yếu tố đầu vào 3.1.1. Thông tin tiên nghiệm 3.1.2. Kết quả nghiên cứu lý thuyết 3.1.3. Ý kiến chuyên gia 3.1.4. Các thực nghiệm thăm dò, thực nghiệm sàng lọc 3.2 Các thực nghiệm sàng lọc theo phương án bão hòa 3.3 Nhóm các yếu tố vào và chọn mục tiêu đánh giá 3.4 Ảnh hưởng của các tiên đề của phân tích hồi qui đến sự lựa chọn các yếu tố độc lập	M1.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
6	Chương 4. KẾ HOẠCH THỰC NGHIỆM BẬC MỘT HAI MỨC TỐI ƯU 4.1 Kế hoạch thực nghiệm bậc một hai mức tối ưu toàn phần 4.2 Kế hoạch thực nghiệm bậc một hai mức tối ưu một phần	M1.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
7	4.3 Các ưu điểm của kế hoạch thực nghiệm bậc một hai mức tối ưu 4.4 Dấu hiệu của vùng dừng (vùng hầu như ổn định) Bài tập	M1.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A1.1 A2.1
8	Bài tập (tiếp theo)	M1.1÷ M1.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
9	Chương 5. KẾ HOẠCH THỰC NGHIỆM BẬC HAI 5.1 Mô tả vùng dừng (vùng phi tuyến) 5.2 Kế hoạch thực nghiệm bậc hai trực giao	M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
10	5.3 Kế hoạch thực nghiệm bậc hai tâm xoay Bài tập	M2.2	Đọc trước tài liệu;	A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
			Giảng bài Bài tập minh họa	
11	Chương 6. CÁC KẾ HOẠCH THỰC NGHIỆM ĐẶC BIỆT 6.1 Phương pháp đơn hình để qui hoạch thực nghiệm và tối ưu hóa 6.2 Qui hoạch tiến hóa các thực nghiệm 6.3 Qui hoạch thực nghiệm cho nghiên cứu biểu đồ “ thành phần – tính chất “ 6.3.1 Phương pháp mạng đơn hình	M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
12	6.3.2 Qui hoạch mạng đơn hình Scheffe 6.3.3 Qui hoạch trung tâm đơn hình 6.3.4 Qui hoạch thực nghiệm khi nghiên cứu một phần biểu đồ	M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
13	6.3.5 Qui hoạch tối ưu D 6.3.6 Qui hoạch với sự cực tiểu hóa sai số có tính hệ thống 6.3.7 Qui hoạch thực nghiệm trong nghiên cứu quan hệ phụ thuộc“ tính chất–tỷ lệ các cấu tử “	M2.2 M4.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
14	6.4 Phân tích chính tắc bề mặt đáp ứng Bài tập	M2.2 M4.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	
15	Bài tập Ôn tập và giải đáp thắc mắc	M2.2 M4.3	Seminar	A2.1

6. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

7. NGÀY PHÊ DUYỆT:

Chủ tịch Hội đồng

Nhóm xây dựng đề cương

TS. Vũ Thị Phương Anh

TS. Nguyễn Văn Xá

8. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

Lần cập nhật	Nội dung điều chỉnh	Ngày tháng được phê duyệt	Áp dụng từ kỳ/khóa	Ghi chú
1	Cập nhật theo chương trình đổi mới		K62	
2			