

# CH5506 MÔ HÌNH VÀ ĐIỀU KHIỂN TRONG CÔNG NGHỆ HOÁ HỌC

Phiên bản: 2017.1.0

## 1. THÔNG TIN CHUNG

<b>Tên học phần:</b>	Mô hình và điều khiển trong công nghệ hóa học <i>Process modelling and controlling of chemical processes</i>
<b>Mã số học phần:</b>	CH5506
<b>Khối lượng:</b>	2(2-1-0-4) <ul style="list-style-type: none"><li>- Lý thuyết: 30 tiết</li><li>- Bài tập: 15 tiết</li><li>- Thí nghiệm: 0 tiết</li></ul>
<b>Học phần tiên quyết:</b>	Không
<b>Học phần học trước:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CH3400: Quá trình và thiết bị CN Hoá học 1</li><li>- CH3412: Quá trình và thiết bị CN Hoá học 2</li><li>- CH3420: Quá trình và thiết bị CN Hoá học 3</li></ul>
<b>Học phần song hành:</b>	Không

## 2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Sinh viên hiểu được bản chất của phương pháp tiếp cận hệ thống các quá trình Công nghệ Hoá học. Nắm vững và vận dụng được phương pháp mô hình hoá vật lý và toán học cho các quá trình điển hình của Công nghệ Hoá học. Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Biết cách tiếp cận các hệ thống công nghệ hóa học; phân tích và tổng hợp được hệ thống;
- Thiết lập được mô hình vật lý/mô hình toán học cho các thiết bị trong lĩnh vực công tác;
- Vận dụng các kiến thức môn học trong quản lý và vận hành hệ thống công nghệ hóa học.

**Course description:** This subject provides knowledge of process system engineering; methodology of analysis and synthesis of chemical process systems; degree-of-freedom analysis; methodology of development the physical, statistical, and mathematical models of chemical process systems; dynamic of the perfect mixing and plug flow reactors.

# 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]
<b>M1</b>	Phát triển các kiến thức cơ sở và lập luận ngành Kỹ thuật Hóa học	1.1; 1.2; 1.3; 1.4
M1.1	Áp dụng kiến thức toán học, nhiệt động học, động hóa học, thủy lực, truyền nhiệt và điều khiển học để trả lời các câu hỏi nảy sinh trong các quá trình công nghệ Hóa học	[1.1] (ITU)
M1.2	Áp dụng các kiến thức về mô hình hóa và điều khiển hệ thống trong phân tích, điều khiển và thiết kế các quá trình, thiết bị trong lĩnh vực Kỹ thuật Hóa học	[1.2] (TU)
M1.3	Đánh giá hệ thiết bị, tính toán phân tích so sánh các giải pháp thiết bị trong quá trình công nghệ để đưa ra các giải pháp hợp lý kịp thời trong lĩnh vực Kỹ thuật Hóa học	[1.3] (IT)
M1.4	Sử dụng thành thạo các kiến thức hỗ trợ như các phần mềm mô phỏng, thiết kế để tính toán thiết lập các mô hình để điều khiển các quá trình công nghệ Hóa học	[1.4] (ITU)
<b>M2</b>	Phát triển các kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết	2.1;2.2; 2.4; 2.5;
M2.1	Phân tích, lập luận và giải quyết các vấn đề kỹ thuật hệ thống công nghệ hóa học	[2.1] (T)
M2.2	Tính toán kiểm tra được các hệ thống công nghệ dựa vào các mô hình toán	[2.2] (IT)
M2.3	Làm chủ được các kỹ năng cá nhân và thái độ: sáng tạo, linh hoạt, kiên trì, tự tìm tòi, tự học; có tinh thần làm việc nhóm trong hệ thống thiết kế/vận hành.	[2.4] (TU)
M2.4	Làm chủ được các kỹ năng chuyên nghiệp cần thiết: đạo đức nghề nghiệp, trách nhiệm, hành xử chuyên nghiệp, biết lập kế hoạch cho nghề nghiệp bản thân, và chủ động cập nhật thông tin trong lĩnh vực Kỹ thuật Hóa học.	[2.5] (IT)
<b>M4</b>	Phát triển kỹ năng hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội	4.1; 4.3; 4.4; 4.5
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 hệ thống	[4.1] (I/T)
M4.3	Nhận biết được vấn đề kỹ thuật, hình thành giải pháp và có khả năng xây dựng hệ thống thiết bị sản xuất công nghiệp	[4.3] (T/U)
M4.4	Thực hiện việc thiết kế các hệ thống thiết bị công nghệ phức tạp	[4.4] (T/U)
M4.5	Triển khai xây dựng và phân tích hệ thống, quy trình công nghệ, sản phẩm và quản lý các quy trình thực hiện	[4.5] (T/U)

# 3. TÀI LIỆU HỌC TẬP

## Giáo trình

- [1] Nguyễn Minh Tuyên, Phạm Văn Thiêm (2005). Kỹ thuật hệ thống công nghệ hóa học. Tập 1. Cơ sở mô hình hóa các quá trình công nghệ hóa học. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật

## Sách tham khảo

- [1] Kapharov V. V. (1971). Metod]I kiberechiki v khimii i khimichexkoi tekhnologii. Matxcova “Khimia”.
- [2] Nguyễn Minh Tuyên (2005). Quy hoạch thực nghiệm. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật
- [3] Akhnazaropva X. L., Kapharov V. V (1978). Optimizaxia experimenta v khimii i khimichexkoi tekhnologii. Matxcova “Vurisaia skola”.
- [4] Edgar, Himmelblau, Lasdon (2001). Optimization of Chemical processes. Second edition. McGraw-Hill Companies, New York.

## 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]
<b>A1. Điểm quá trình (*)</b>	<b>Đánh giá quá trình</b>			<b>30%</b>
	A1.1. Thi giữa kỳ	Tự luận	M1.1-M1.4 M 2.2	30%
<b>A2. Điểm cuối kỳ</b>	<b>A2.1. Thi cuối kỳ</b>	Thi viết	M1.1÷M1.4 M2.1÷M2.4	<b>70%</b>

\* 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	<b>PHẦN MỞ ĐẦU</b> Giới thiệu môn học Giới thiệu đề cương môn học Giới thiệu tài liệu tham khảo <b>CHƯƠNG 1. Tiếp cận hệ thống và nghiên cứu triển khai Công nghệ hoá học</b> 1.1. Luận điểm cơ bản của phương pháp tiếp cận hệ thống 1.2. Nguyên tắc xác định bản chất hệ Công nghệ hoá học 1.3. Nguyên tắc xác định bản chất hệ thống Công nghệ hóa học 1.4. Quan hệ giữa ba loại mô hình mô tả hệ Công nghệ hóa học bậc thấp	M1.1 M1.2 M2.3	Giảng bài	A1.1 A2.1
2	<b>CHƯƠNG 2. Các quy luật chủ yếu trong quá trình công nghệ hoá học</b> 2.1 Các định luật bảo toàn 2.1.1 Các định luật bảo toàn trong hệ tĩnh 2.1.2 Các định luật bảo toàn trong hệ động	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	2.1.3 Định luật bảo toàn dòng 2.2 Quy luật động học 2.2.1. Biểu thức động học 2.2.2. Cân bằng 2.2.3. Quan hệ giữa cấu trúc và động học của hệ công nghệ			
3	<b>CHƯƠNG 3. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình công nghệ hoá học</b> 3.1. Các đại lượng biểu diễn quá trình cơ sở 3.1.1. Đại lượng cơ sở 3.1.2. Số các đại lượng biểu diễn trạng thái của một hệ 3.2. Bậc tự do điều khiển ngoại tại của quá trình cơ sở 3.2.1. Khái niệm bậc tự do điều khiển của quá trình cơ sở 3.2.2. Bậc tự do điều khiển ngoại tại của quá trình cơ sở đơn giản. 3.2.3. Ảnh hưởng của số liệu hình học lên bậc tự do điều khiển của quá trình	M1.1 M1.2 M2.1 M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
4	3.3. Bậc tự do điều khiển ngoại tại của hệ 3.3.1. Bậc tự do của các hệ 3.3.2. Ứng dụng 3.4. Xác định bậc tự do chung của một hệ 3.4.1. Bậc tự do của dòng đối lưu 3.4.2. Bậc tự do của dòng dẫn 3.4.3. Bậc tự do của dòng cấp 3.4.4. Bậc tự do của hệ có nguồn 3.4.5. Bậc tự do nội tại và ngoại tại của hệ Ví dụ và bài tập	M1.1÷ M1.4 M2.1 M2.2 M4.1 M4.3	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
5	<b>CHƯƠNG 4. Mô tả quá trình công nghệ hoá học bằng mô hình vật lý</b> 4.1. Sự đồng dạng giữa thí nghiệm và công nghệ sản xuất 4.1.1. Khái niệm về đồng dạng 4.1.2. Lập mô hình vật lý các quá trình công nghệ hóa học 4.2. Các phương pháp phân tích thứ nguyên 4.2.1 Phương pháp phân tích thứ nguyên hiện đại 4.2.2 Phương pháp phân tích thứ nguyên cổ điển 4.2.3 Phương pháp phân tích thứ nguyên cơ sở	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
6	4.3. Xác định các tham số của mô hình vật lý	M1.1÷	Đọc trước tài	A1.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	4.3.1. Các định lý đồng dạng 4.3.2. Ứng dụng các định lý đồng dạng để xây dựng mẫu thực nghiệm. Bài tập	M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	liệu; Giảng bài;	A2.1
7	4.4. Ứng dụng tương tự để xác định mô hình vật lý 4.4.1. Các tương tự chủ yếu 4.4.2 Ứng dụng các tương tự để xây dựng mô hình vật lý 4.5. Một số ứng dụng mô hình vật lý trong công nghiệp Bài tập	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A1.1 A2.1
8	<b>CHƯƠNG 5. Mô tả quá trình công nghệ hoá học bằng mô hình toán học</b> 5.1. Các khái niệm chung 5.1.1. Mô hình cấu trúc dòng cho hệ công nghệ. 5.1.2. Các phương pháp thực nghiệm nghiên cứu cấu trúc dòng Kiểm tra giữa kỳ	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Thi giữa kỳ	A2.1
9	5.1.3. Phép biến đổi Laplace 5.1.4. Hàm truyền 5.2. Cấu trúc và mô hình cơ sở của các quá trình Công nghệ hoá học 5.2.1. Các cấu trúc cơ sở 5.2.2. Các mô hình toán cơ sở Bài tập	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
10	5.3. Mô hình cấu trúc dòng phối hợp 5.3.1. Mô hình cấu trúc dòng phối hợp điển hình (mô hình khuếch tán) 5.3.2. Các mô hình cấu trúc dòng phối hợp khác Bài tập	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
11	5.4. Xác định thông số của mô hình cấu trúc 5.4.1. Lập hệ phương trình mômen 5.4.2. Giải hệ phương trình mômen 5.5. Động học thực của các quá trình công nghệ hóa học Bài tập	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
12	5.6. Động học thực của các quá trình hóa học 5.6.1. Động học thực của các quá trình hóa học trong thiết bị khuấy lý tưởng	M1.1÷ M1.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A2.1

<b>Tuần</b>	<b>Nội dung</b>	<b>CDR học phần</b>	<b>Hoạt động dạy và học</b>	<b>Bài đánh giá</b>
<b>[1]</b>	<b>[2]</b>	<b>[3]</b>	<b>[4]</b>	<b>[5]</b>
	5.6.2. Động học thực của các quá trình hóa học trong thiết bị khuấy lý tưởng 5.6.2. Động học thực của các quá trình hóa học trong thiết bị khuấy lý tưởng	M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Bài tập minh họa	
13	5.7. Mô hình toán cho một số thiết bị cụ thể trong thực tế. Bài tập	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập minh họa	A2.1
14	<b>CHƯƠNG 6. Một tả quá trình công nghệ hóa học bằng mô tả thống kê</b> 6.1 Đại cương về xác suất thống kê 6.2 Tổng quan quy hoạch trực giao cấp 1 6.3. Tổng quan về quy hoạch trực giao cấp 2	M1.1÷ M1.4 M2.1÷ M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	
15	Bài tập Ôn tập và giải đáp thắc mắc	M1.1÷M1.4 M2.1÷M2.4 M4.1 M4.3÷M4.5	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. Nguyễn Văn Xá**

**TS. Nguyễn Thị Thu Huyền**

## 8. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

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