TRƯỜNG ĐẠI HỌC
TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA MÔI TRƯỜNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Học phần: CÁC QUÁ TRÌNH HÓA LÝ TRONG KTMT
Trình độ đào tạo: Đại học

1. Thông tin tổng quát (General information)

Tên học phần:	
Tiếng Việt:	Các quá trình hóa lý trong kỹ thuật môi trường
Tiếng Anh:	Physicochemical processes in Environmental Engineering
Mã số học phần:	140214220
Thời điểm tiến hành:	Học kỳ 3
Loại học phần:	
x Bắt buộc ☐ Tự chọn	
Thuộc khối kiến thức/kỹ năng: ☐ Kiến thức đại cương ☐ Kiến thức cơ bản ☐ Kiến thức chuyên ngành ☐ Học phần chuyên về kỹ năng chung nghiệp x Kiến thức cơ sở ngành ☐ Kiến thức khác ☐ Học phần khóa luận/luận văn tốt	
Số tín chỉ:	2 tín chỉ
Giờ tín chỉ đối với các hoạt động	30 tiết
Số tiết lý thuyết:	25 tiết
Số tiết bài tập:	3 tiết
Số tiết thảo luận, hoạt động nhóm:	1 tiết
Số tiết thực tập:	0 tiết
Số tiết hướng dẫn BTL/ĐAMH:	0 tiết
Kiểm tra:	1 tiết
Thời gian tự học:	90 tiết
Điều kiện tham dự học phần:	
Học phần tiên quyết:	
Học phần song hành:	

Điều kiện khác:	HP học trước: Thủy lực
Khoa/Bộ môn phụ trách học phần:	Khoa Môi trường - Bộ môn Kỹ thuật môi trường

2. Mô tả học phần (Course Description)

Môn học là học phần kiến thức cơ sở ngành bắt buộc dành cho sinh viên Khoa Môi Trường. Môn học trang bị cho sinh viên kiến thức về các quá trình cơ học như bơm, quạt, máy nén, khuấy, các quá trình hóa lý như lắng, lọc và mảng kiến thức tổng quát về các quá trình công nghệ hóa học như truyền khối, hấp thụ, hấp phụ, trao đổi ion… Phạm vi môn học được giới hạn ở các kiến thức cơ bản ứng dụng trong lĩnh vực kỹ thuật môi trường như xử lý khí thải, nước cấp, nước thải và chất thải rắn.

3. Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu học phần *(CGs)*	**Mô tả** *(Course goal description)* *(Học phần này trang bị cho sinh viên:)*	**Chuẩn đầu ra CTĐT** (ELOs)
CG1	Bản chất và nguyên lý của các quá trình hóa lý áp dụng trong công nghệ môi trường.	ELO2, ELO3, ELO4
CG2	Khả năng vận dụng bản chất và nguyên lý các quá trình hóa lý trong nghiên cứu các quá trình xử lý chất thải chuyên sâu.	ELO2, ELO3, ELO4
CG3	Khả năng phân tích và đánh giá quá trình cơ học, hóa học và hóa lý để biết cách lựa chọn quá trình xử lý thích hợp áp dụng trong xử lý nước cấp, nước thải, khí thải, chất thải rắn.	ELO2, ELO3, ELO4, ELO9
CG4	Khả năng tự học tập nâng cao trình độ chuyên môn và nghiên cứu giải pháp kỹ thuật mới giải quyết các yêu cầu công việc.	ELO9, ELO11, ELO12

Ma trận mối quan hệ giữa mục tiêu học phần và CĐR của CTĐT

Mục tiêu học phần *(CGs)*	**CĐR của CTĐT**											
	ELO1	**ELO2**	**ELO3**	**ELO4**	**ELO5**	**ELO6**	**ELO7**	**ELO8**	**ELO9**	**ELO10**	**ELO11**	**ELO12**
CG1		H	H	M					M		H	H
CG2		H	H	M					M		H	H
CG3		M	M	H					H		M	H
CG4		M	M	M					H		H	H

4. Chuẩn đầu ra học phần (CELOs - Course Expected Learning Outcomes)

4.1. Kiến thức

**Kiến thức chung*

+ CELO1: Vận dụng được bản chất và nguyên lý của các quá trình hóa lý áp dụng trong công nghệ môi trường.

Kiến thức chuyên môn

+ CELO2: Vận dụng được bản chất và nguyên lý các quá trình hóa lý trong nghiên cứu các quá trình xử lý chất thải chuyên sâu.

4.2. Kỹ năng

Kỹ năng chung

Kỹ năng chuyên môn

+ CELO3: Phân tích và đánh giá được quá trình cơ học, hóa học và hóa lý để biết cách lựa chọn quá trình xử lý thích hợp áp dụng trong xử lý nước cấp, nước thải, khí thải, chất thải rắn.

4.3. Năng lực tự chủ và trách nhiệm

+ CELO4: Khả năng tự học tập nâng cao trình độ chuyên môn và nghiên cứu giải pháp kỹ thuật mới giải quyết các yêu cầu công việc.

Chuẩn đầu ra HP*[1]*	**Mô tả CĐR học phần** *[2]* *(Sau khi học xong học phần này, người học có thể:)*	**Chuẩn đầu ra CTĐT***[3]*
CELO1	Vận dụng được bản chất và nguyên lý của các quá trình hóa lý áp dụng trong công nghệ môi trường.	ELO2, ELO3, ELO4
CELO2	Vận dụng được bản chất và nguyên lý các quá trình hóa lý trong nghiên cứu các quá trình xử lý chất thải chuyên sâu.	ELO2, ELO3, ELO4
CELO3	Phân tích và đánh giá được quá trình cơ học, hóa học và hóa lý để biết cách lựa chọn quá trình xử lý thích hợp áp dụng trong xử lý nước cấp, nước thải, khí thải, chất thải rắn.	ELO2, ELO3, ELO4, ELO9
CELO4	Khả năng tự học tập nâng cao trình độ chuyên môn và nghiên cứu giải pháp kỹ thuật mới giải quyết các yêu cầu công việc.	ELO9, ELO11, ELO12

Ghi chú: Nhóm chuẩn đầu ra kiến thức: CELO 1, 2

Nhóm chuẩn đầu ra kỹ năng: CELO 3

Nhóm mức độ tự chủ và trách nhiệm: CELO 4

Ma trận mối quan hệ giữa CĐR học phần và CĐR của CTĐT

CĐR học phần	**CĐR của CTĐT**											
	ELO1	**ELO2**	**ELO3**	**ELO4**	**ELO5**	**ELO6**	**ELO7**	**ELO8**	**ELO9**	**ELO10**	**ELO11**	**ELO12**
CELO1		H	H	M					M		H	H
CELO2		H	H	M					M		H	H
CELO3		M	M	H					H		M	H
CELO4		M	M	M					H		H	H

5. Phương pháp giảng dạy-học tập và phương pháp kiểm tra đánh giá

5.1. Phương pháp giảng dạy - học tập

Phương pháp giảng dạy áp dụng theo quy định trong công văn số 03/KMTr của Khoa môi trường:

(1). Phương pháp thuyết trình (Lecturing)

(2). Phương pháp động não (Brainstorming)

(3). Phương pháp Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ (Think-pair-share)

(4). Phương pháp học dựa trên vấn đề (Problem based learning)

(5). Phương pháp hoạt động nhóm (Group based learning)

(6). Phương pháp đóng vai (Role playing)

(7). Phương pháp học dựa vào dự án (Project based learning)

(8). Phương pháp mô phỏng (Simualtion)

(9). Nghiên cứu tình huống (Case studies)

(10). Phương pháp tham quan thực tế (Fieldtrip/xem video)

(11). Phương pháp Dạy học thông qua làm đồ án/ thực hành/thực tập

Môn học này thực hiện như sau: Học giảng đường: dùng *Phương pháp động não* để truyền tải những nội chung chính và trên tinh thần tự học là chính, nội dung môn học được chia thành nhiều chủ đề/chương và công khai từ đầu kỳ, mỗi chủ đề (thường tương đương với một chương) được trình bày trong một buổi học (khoảng 3 tiết) và phân bố đều trong suốt học kỳ. Trong suốt quá trình giảng dạy sẽ lồng ghép thêm 2 phương pháp nữa là *Phương pháp hoạt động nhóm* và *Phương pháp thuyết trình.*

5.2 Mối quan hệ giữa chuẩn đầu ra (ELOs) và các phương pháp giảng dạy – học tập

Phương pháp dạy học	Chuẩn đầu ra (ELOs)					
	2	3	4	9	11	12
1. Phương pháp thuyết trình	M	M	M	M	M	M
2. Phương pháp động não	H	H	H	H	H	H
3. Phương pháp hoạt động nhóm	M	M	M	M	M	M

H: High M: Medium L: Low

5.3 Đánh giá:

5.3.1 Điểm đánh giá:

- Thang điểm đánh giá: Đánh giá theo thang điểm 10, sau đó được quy đổi sang thang điểm chữ và thang điểm 4 theo quy chế đào tạo tín chỉ.

- Điểm đánh giá quá trình: 30% (mục A1)

+ Hình thức đánh giá:

Chuyên cần+Phát biểu x Bài kiểm tra x

- Điểm thi kết thúc học phần:

+ Trọng số: 70%, bao gồm:

+ Hình thức thi: Tự luận

5.3.2. Đánh giá sinh viên: (Course assessment)

Thành phần đánh giá [1]	**Bài đánh giá / thời gian (Ax.x) [2]**	**Nội dung đánh giá [3]**	**CĐR học phần (CELO.x.x) [4]**	**Số lần đánh giá / thời điểm [5]**	**Tiêu chí đánh giá [6]**	**Phương pháp đánh giá [7]**	**Tỷ lệ (%) [8]**
A1. Đánh giá quá trình	Chuyên cần + Phát biểu	- Tinh thần chủ động và thái độ học tập tích cực - Xác định kiến thức và năng lực	CELO1 CELO2 CELO3 CELO4	Điểm danh 1 lần/1 buổi học	Đánh giá chuyên cần (theo Rubric 1)	PP quan sát	**5%**
	Bài tập lớn	Tính toán đúng kết quả	CELO1 CELO2 CELO3 CELO4	Mỗi SV làm bài tập vào cuối chương	Trả lời đúng lý thuyết và Tính toán đúng kết quả (Theo Rubric 5)	PP viết PP tính toán	**5%**

2. Đánh giá giữa kỳ	Bài kiểm tra giữa kỳ	Nội dung 2 chương 1, 2: Bơm - Quạt- Máy nén: 4 câu - 2 câu lý thuyết + 2 bài tập	CELO1 CELO2 CELO3 CELO4	1 lần 4 câu/60 phút Sinh viên làm 2 câu lý thuyết và 2 bài toán theo quy định	Trả lời đúng lý thuyết và Tính toán đúng kết quả (Theo Rubric 3)	PP viết PP tính toán	**20%**
A3. Đánh giá cuối kỳ	Câu tự luận	Tổng hợp kiến thức và kỹ năng sinh viên Từ chương 3 đến chương 6	CELO1 CELO2 CELO3 CELO4	1 lần trong 60 phút	Hiểu, trả lời đúng phương pháp và đáp án (Theo Rubric 2, Rubric 5)	PP Tự luận	**70%**
	Câu trắc nghiệm					PP Trắc nghiệm (Đúng/sai, điền khuyết, nhiều lựa chọn)	
	Bài tập tính toán					PP Bài tập, pp chuyên đề	

5.4. Rubric đánh giá kết quả học tập

Điểm đánh giá kết quả học tập của học phần áp dụng theo ma trận rubric quy định cho môn học lý thuyết theo quy định của Khoa Môi trường trong công văn 04/KMTr.

6. Nội dung chi tiết học phần theo tuần

Tuần	Nội dung	PPGD chính	Chuẩn đầu ra của học phần

	Giới thiệu môn học - Giới thiệu mục tiêu và chuẩn đầu ra môn học - Giới thiệu nội dung, phương pháp học, phương pháp đánh giá môn học. - Giới thiệu các yêu cầu bài tập cá nhân, nhóm và các cách đánh giá kết quả học tập, rubric của môn học	-Thuyết giảng	
1.	**Chương 1: Các thiết bị thông dụng trong xử lý môi trường**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 1. Máy bơm 1.1.1. Bơm thể tích 1.1.1.1. Bơm piston Nguyên lý và cấu tạo Đồ thị cung cấp lưu lượng Chiều cao hút của bơm Áp suất toàn phần Tính toán các thông số Tính công suất 1.1.1.2. Giới thiệu các bơm thể tích khác **Ví dụ và bài tập**	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	**CELO1, 2, 3, 4**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** -Xem thêm các video về sơ đồ mô cấu tạo và hoạt động của các loại bơm thể tích. -Đọc thêm về Bơm thể tích trong tài liệu: Các quá trình và thiết bị công nghệ hóa học và thực phẩm, Tập 1: Các Quá trình và thiết bị cơ học, Quyển 2: Phân riêng bằng khí động, Lực ly tâm, Bơm Quạt, Máy nén, Tính hệ thống đường ống, Trần Hùng Dũng, Nguyễn Văn Lục, Vũ Bá Minh, Hoàng Minh Nam – NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005.	- Động não - Làm bài tập - Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**
2.	**Chương 1: Các thiết bị thông dụng trong xử lý môi trường**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 1.1.2. Bơm động học 1.1.2.1. Bơm li tâm Nguyên lý và cấu tạo Phương trình cơ bản của bơm Tính toán các thông số Bơm ghép nối tiếp và song song Chiều cao hút và áp suất toàn phần của bơm	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp - Xem video, mô hình, hình ảnh - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu	**CELO1, 2, 3, 4**

	1.1.2.1. Giới thiệu các loại bơm động học khác. **Ví dụ và bài tập**	- GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** -Xem thêm các video về sơ đồ mô phỏng cấu tạo và hoạt động của bơm động lực và các loại bơm khác - Đọc thêm về Bơm động lực trong tài liệu: Các quá trình và thiết bị công nghệ hóa học và thực phẩm, Tập 1: Các Quá trình và thiết bị cơ học, Quyển 2: Phân riêng bằng khí động, Lực ly tâm, Bơm Quạt, Máy nén, Tính hệ thống đường ống, Trần Hùng Dũng, Nguyễn Văn Lục, Vũ Bá Minh, Hoàng Minh Nam – NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005. -Làm bài tập về bơm trong Sách Bài tập cơ học trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Các quá trình cơ học, Nguyễn Văn Lục và Hoàng Minh Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2004.	-Động não - Làm bài tập -Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**
3.	**Chương 1: Các thiết bị thông dụng trong xử lý môi trường**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 2. Quạt 1.2.1. Quạt ly tâm Nguyên lý và cấu tạo Động lực của quạt Tính năng suất Tính công suất Tính toán các thông số Các sự cố, nguyên nhân và cách khắc phục. 1.2.2. Quạt hướng tâm. **Ví dụ và bài tập**	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	**CELO1, 2, 3, 4**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** -Đọc thêm về quạt và quạt cao tốc trong tài liệu: Các quá trình và thiết bị công nghệ hóa học và thực phẩm, Tập 1: Các Quá trình và thiết bị cơ học, Quyển 2: Phân riêng bằng khí động, Lực ly tâm, Bơm Quạt, Máy nén, Tính hệ thống đường ống, Trần Hùng Dũng, Nguyễn Văn Lục, Vũ Bá Minh, Hoàng Minh Nam – NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005.	-Động não - Làm bài tập -Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**

	-Xem các video về cấu tạo và hoạt động của quạt công nghiệp và quạt cao tốc -Làm bài tập về quạt trong Sách Bài tập cơ học trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Các quá trình cơ học, Nguyễn Văn Lục và Hoàng Minh Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2004.		
4.	**Chương 1: Các thiết bị thông dụng trong xử lý môi trường**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 1.3. Máy nén 1.3.1. Máy nén thể tích 1.3.1.1. Máy nén pistông Phân loại Nguyên lý và cấu tạo máy nén pistông 1 cấp Chu trình nén lý thuyết Tính năng suất máy nén Tính hiệu suất và công suất máy nén Nguyên lý và cấu tạo máy nén pistông nhiều cấp Tính công suất và hiệu suất máy nén pistông 2 cấp Các sơ đồ nguyên lý của máy nén pistông 1 cấp, 2 cấp và 3 cấp. Giới thiệu các loại máy nén thể tích khác 1.3.2. Máy nén động học 1.3.2.1. Máy nén tuabin 1.3.2.2. Máy thổi khí **Ví dụ và bài tập**	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh –Trao đổi nhóm - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	**CELO1, 2, 3, 4**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** - Đọc thêm về Máy nén và máy nén nhiều cấp trong tài liệu: Các quá trình và thiết bị công nghệ hóa học và thực phẩm, Tập 1: Các Quá trình và thiết bị cơ học, Quyển 2: Phân riêng bằng khí động, Lực ly tâm, Bơm Quạt, Máy nén, Tính hệ thống đường ống, Trần Hùng Dũng, Nguyễn Văn Lục, Vũ Bá Minh, Hoàng Minh Nam – NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005. -Xem các video về cấu tạo và hoạt động của Máy nén một cấp và máy nén nhiều cấp. -Làm bài tập về Máy nén trong Sách Bài tập cơ học trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Các quá trình cơ học, Nguyễn Văn Lục và Hoàng Minh Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2004.	- Động não - Làm bài tập - Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**
	Chương 2: Khuấy môi trường chất lỏng		

	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 2.1. Định nghĩa và mục đích của khuấy 2.2. Trường tốc độ và cường độ khuấy 2.3. Phương pháp tính công suất khuấy 2.4. Thiết kế cánh khuấy 2.5. Ứng dụng thiết kế các bể khuấy **Ví dụ và bài tập**	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	**CELO1, 2, 3, 4**
5.	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** -Đọc thêm về Quá trình khuấy lõm xoáy trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Tập 1 Các quá trình và thiết bị cơ học - Quyển 1: Khuấy – Lắng Lọc, Nguyễn Văn Lụa. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005. -Xem thêm các video về các loại cánh khuấy thực tế -Đọc thêm về ứng dụng của quá trình khuấy trong bể keo tụ tạo bông trong tài liệu: Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp, Trịnh Xuân Lai. Nhà xuất bản Xây dựng, 2004. -Làm thêm bài tập về thiết bị khuấy trong sách Bài tập cơ học trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Các quá trình cơ học, Nguyễn Văn Lục và Hoàng Minh Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2004.	- Động não - Làm bài tập - Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**
6.	**Chương 3: Xử lý môi trường bằng phương pháp lắng**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 3.1 Tổng quan về phương pháp lắng. 3.2 Lắng trong trường trọng lực. 3.2.1. Nguyên tắc lắng trong trường trọng lực 3.2.2. Tốc độ lắng và tốc độ cân bằng của cặn 3.2.3. Sự phân bố kích thước và hình dạng cặn lắng 3.2.4. Phân tích quá trình lắng cặn trong nước 3.2.5. Đặc tính của tầng cặn lơ lửng 3.2.6. Phân loại thiết bị lắng trọng lực theo cấu trúc 3.3 Lắng trong trường ly tâm. 3.3.1. Nguyên tắc tạo trường ly tâm 3.3.2. Cấu tạo và tính toán cyclone lắng	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh - Trao đổi nhóm - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài	**CELO1, 2, 3, 4**

	3.3.3. Nguyên lý lắng của máy ly tâm 3.3.4. Phân loại thiết bị lắng ly tâm 3.4 Lắng trong trường tĩnh điện. 3.4.1. Nguyên tắc lắng trong trường tĩnh điện 3.4.2. Thiết bị lắng bụi tĩnh điện **Ví dụ và bài tập**	tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** -Xem thêm các video về cấu tạo và hoạt động của các thiết bị lắng. - Đọc thêm về các thiết bị lắng trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Tập 1 Các quá trình và thiết bị cơ học - Quyển 1: Khuấy – Lắng Lọc, Nguyễn Văn Lụa. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005. -Làm bài tập về tính toán thiết kế buồng lắng bụi trong sách Bài tập cơ học trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Các quá trình cơ học, Nguyễn Văn Lực và Hoàng Minh Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2004.	- Động não - Làm bài tập - Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**
7.	**Chương 4: Xử lý môi trường bằng phương pháp lọc**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 4.1. Định nghĩa và nguyên tắc lọc 4.2. Phân loại và thiết bị lọc trong xử lý môi trường 4.3. Tính cân bằng vật chất cho quá trình lọc 4.4. Phương pháp xác định hằng số lọc Đặc tính nén ép của bả lọc Xác định hằng số lọc bằng thực nghiệm 4.5. Thiết kế thiết bị lọc Các thiết bị lọc thông dụng Thiết kế thiết bị lọc 4.6. Lọc trong trường lực ly tâm Nguyên tắc máy ly tâm lọc Các thông số cơ bản của máy ly tâm lọc **Ví dụ và bài tập**	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh - Trao đổi nhóm - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	**CELO1, 2, 3, 4**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** -Đọc thêm về ứng dụng của quá trình lọc sau bể keo tụ tạo bông trong tài liệu: Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp, Trịnh Xuân Lai. Nhà xuất bản Xây dựng, 2004. -Làm thêm bài tập về thiết bị lọc trong sách Bài tập cơ học trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Các quá trình cơ học, Nguyễn Văn Lực và Hoàng Minh Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2004.	- Động não - Làm bài tập -Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**

8.	**Chương 5: Tổng quan về truyền khối**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 5.1. Định nghĩa quá trình truyền khối 5.2. Biểu diễn thành phần pha của hỗn hợp 2 cấu tử và công thức chuyển đổi 5.3. Cân bằng pha và động lực của quá trình truyền khối 5.4. Động học truyền khối trong một pha 5.4.1 Khuyếch tán phân tử 5.4.2 Khuyếch tán đối lưu 5.4.3 Các chuẩn số của quá trình truyền khối 5.5 Động học truyền khối trong hệ 2 pha 5.5.1 Phương trình truyền khối 1.5.2 Phương trình cân bằng vật chất và phương trình đường làm việc 1.5.3 Hệ số truyền khối 1.5.4 Động lực quá trình truyền khối 5.6. Cơ sở tính toán quá trình truyền khối 5.6.1 Tính đường kính thiết bị truyền khối 5.6.2 Tính chiều cao thiết bị truyền khối 5.6.2.1.Thiết bị có pha tiếp xúc liên tục 5.6.2.2.Thiết bị có pha tiếp xúc theo bậc **Ví dụ và bài tập**	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh –Trao đổi nhóm - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	**CELO1, 2, 3, 4**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết):** -Đọc thêm các tài liệu chuyên sâu về quá trình truyền khối trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Tập 3 Truyền khối, Võ Văn Bang và Vũ Bá Minh. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2001. -Làm thêm các bài tập về truyền khối 1 pha, 2 pha trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Truyền khối, Trịnh Văn Dũng. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2006. -Xem thêm video về mô phỏng cấu tạo và hoạt động thiết bị truyền khối	- Động não - Làm bài tập - Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**

9.	**Chương 6: Các các quá trình truyền khối**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 6.1. Quá trình hấp thụ. 6.1.1. Khái niệm: hấp thụ, nhả hấp và các ứng dụng 6.1.2. Tĩnh học quá trình hấp thụ 6.1.2.1. Nguyên lý pha 6.1.2.2. Đường cân bằng pha 6.1.3. Động học quá trình hấp thụ 6.1.4. Cân bằng vật chất và nhiệt lượng 6.1.5. Nguyên lý cấu tạo thiết bị hấp thụ 6.1.6. Tính toán thiết bị hấp thụ	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh –Trao đổi nhóm - Thuyết trình - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị bài cho buổi học tới.	**CELO1, 2, 3, 4**
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (9 tiết) -Đọc thêm về quá trình hấp thụ trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Tập 3 Truyền khối, Võ Văn Bang và Vũ Bá Minh. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2001. -Làm thêm các bài tập về hấp thụ trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Truyền khối, Trịnh Văn Dũng. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2006. -Xem thêm video về mô phỏng cấu tạo và hoạt động thiết bị hấp thụ	- Động não - Làm bài tập - Xem video, mô hình, hình ảnh	**CELO1, 2, 3, 4**
10.	**Chương 6: Các quá trình truyền khối**		
	***A/* Các nội dung chính trên lớp (3 tiết)** 6.2. Quá trình hấp phụ. 6.2.1. Khái niệm 6.2.2. Chất hấp phụ 6.2.3. Cân bằng pha trong hấp phụ 6.2.4. Cân bằng vật chất và nhiệt lượng 6.2.5. Động học quá trình hấp phụ 6.2.6. Nguyên lý cấu tạo thiết bị hấp phụ 6.2.7. Tính toán thiết bị hấp phụ 6.3. Nguyên lý và tính toán quá trình trao đổi ion. 6.2.1. Khái niệm 6.2.2. Vật liệu trao đổi ion	-Thuyết giảng -Động não -Hỏi đáp -Xem video, mô hình, hình ảnh - Trao đổi nhóm - Thuyết trình - SV lắng nghe, ghi chép và tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi khi GV yêu cầu - GV hệ thống lại kiến thức buổi học và yêu cầu sinh viên về học bài, làm bài tập và chuẩn bị thi cuối học kỳ.	**CELO1, 2, 3, 4**

	6.2.5. Động học quá trình trao đổi ion 6.2.6. Nguyên lý cấu tạo thiết bị trao đổi ion **Ví dụ và bài tập** • **Công bố điểm quá trình** • **Kiểm tra giữa kỳ** • **Hướng dẫn ôn tập và giải đáp thắc mắc** • **Thực hiện đánh giá chất lượng đào tạo**		
	***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết)** -Đọc thêm về quá trình hấp phụ, trao đổi ion trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Tập 3 Truyền khối, Võ Văn Bang và Vũ Bá Minh. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2001. -Làm thêm các bài tập về hấp phụ và trao đổi ion trong tài liệu: Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Truyền khối, Trịnh Văn Dũng. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2006. -Xem thêm video về mô phỏng cấu tạo và hoạt động thiết bị hấp phụ, trao đổi ion -Đọc thêm các tài liệu về xử lý môi trường bằng hóa lý trong: Handbook of Environmental Engineering, Volume 4: Advanced physicochemical treatment processes, Edited by Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammas. 2006 Humana Press Inc., New Jersey, USA.		**CELO1, 2, 3, 4**

Ma trận mối quan hệ giữa bài học và CĐR học phần

Bài học (Module)	**Chuẩn đầu ra học phần**			
	CELO1	**CELO2**	**CELO3**	**CELO4**
CHƯƠNG 1: CÁC THIẾT BỊ THÔNG DỤNG TRONG XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG	H	H	H	H
CHƯƠNG 2: KHUẤY TRONG MÔI TRƯỜNG LỎNG	H	H	H	H

CHƯƠNG 3: XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP LẮNG	H	H	H	H
CHƯƠNG 4: XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP LỌC	H	H	H	H
CHƯƠNG 5: TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN KHỐI	H	H	H	H
CHƯƠNG 6: CÁC PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN KHỐI XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG	H	H	H	H

H: High M: Medium L: Low

7. Tài liệu học tập:

7.1. Tài liệu chính:

Lê Hoàng Nghiêm, Tập Bài giảng "Quá trình hóa lý trong kỹ thuật môi trường", Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TPHCM, 2014.

7.2. Tài liệu tham khảo:

[1] Trần Hùng Dũng, Nguyễn Văn Lục, Vũ Bá Minh, Hoàng Minh Nam, Quá trình và thiết bị công nghệ hóa học và thực phẩm, Tập 1: Các Quá trình và thiết bị cơ học, Quyển 2: Phân riêng bằng khí động, Lực ly tâm, Bơm Quạt, Máy nén, Tính hệ thống đường ống, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005.

[2] Nguyễn Văn Lụa, Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Tập 1 Các quá trình và thiết bị cơ học - Quyển 1: Khuấy – Lắng Lọc, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2005.

[3] Nguyễn Văn Lục và Hoàng Minh Nam, Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Các quá trình cơ học, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2004.

[4] Võ Văn Bang và Vũ Bá Minh, Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Tập 3 Truyền khối, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2001.

[5] Trịnh Văn Dũng, Quá trình và thiết bị công nghiệp hóa học và thực phẩm, Bài tập Truyền khối, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM, 2006.

[6] Trịnh Xuân Lai, Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp, Nhà xuất bản Xây dựng, 2004.

[7] Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammas, Handbook of environmental engineering: Physicochemical treatment processes, 2005, Humana Press Inc., New Jersey, USA.

[8] Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammas, Handbook of Environmental Engineering, Volume 4: Advanced physicochemical treatment processes, 2006, Humana Press Inc., New Jersey, USA.

8. Quy định của học phần

8.1. Quy định về tham dự lớp học

Sinh viên/học viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý.

Sinh viên vắng quá 2 buổi học dù có lý do hay không có lý do đều bị coi như không hoàn thành khóa học và phải đăng ký học lại vào học kỳ sau.

8.2. Quy định về hành vi lớp học

Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm.

Sinh viên/học viên phải đi học đúng giờ quy định. Sinh viên/học viên đi trễ quá 5 phút sau khi giờ học bắt đầu sẽ không được tham dự buổi học.

Tuyệt đối không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.

Tuyệt đối không được ăn uống, nhai kẹo cao su, sử dụng các thiết bị như điện thoại, máy nghe nhạc trong giờ học.

Máy tính xách tay, máy tính bảng chỉ được thực hiện vào mục đích ghi chép bài giảng, tính toán phục vụ bài giảng, bài tập, tuyệt đối không dùng vào việc khác.

8.3. Quy định về tự học

Sinh viên trước và sau mỗi bài học trên lớp cần dành thời gian đọc bài, làm bài tập nhóm theo yêu cầu môn học

Thời gian tự học dành cho môn học tối thiểu 90 tiết.

Sinh viên vắng 1 buổi học trên lớp tự học phần kiến thức vắng mặt và liên lạc với các bạn trong nhóm để học và bổ sung kiến thức

Sinh viên phải làm các bài tập cá nhân, bài tập nhóm và nộp trên đường link google drive do giảng viên cung cấp đúng thời hạn quy định.

8.4. Quy định về học vụ

Các vấn đề liên quan đến xin bảo lưu điểm, khiếu nại điểm, chấm phúc tra, kỷ luật trường thì được thực hiện theo quy chế học vụ của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh.

8.5. Quy định phản hồi thông tin

Sinh viên tham gia phản hồi ý kiến về hoạt động giảng dạy của giảng viên về môn học và chất lượng đào tạo của khoa theo đường link sau đây vào cuối kỳ.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScwei1Az3E-s1pLTDfwqjAshALX4Vz5b61jcCmYgHG-Aul48w/viewform

9. Giảng viên phụ trách môn học:

- Giảng viên phụ trách môn học: TS. Bùi Thị Thu Hà

- Nhóm giảng viên giảng dạy môn học: TS. Bùi Thị Thu Hà + ThS. Trần Ngọc Bảo Luân

- Địa điểm liên lạc: Văn phòng Khoa Môi Trường – Phòng B211 – Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Tp.HCM - 236 B Lê Văn Sỹ - Phường 01 – Quận Tân Bình – Tp HCM.

10. Ngày phê duyệt: 2/7/2020.

TRƯỞNG KHOA	TRƯỞNG BỘ MÔN	NGƯỜI BIÊN SOẠN
NGUYỄN THỊ VÂN HÀ	LÊ HOÀNG NGHIÊM	BÙI THỊ THU HÀ