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: **MÔ HÌNH HÓA VÀ VẬN HÀNH CÁC MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM XỬ LÝ NƯỚC THẢI**

Trình độ đào tạo: Đại học chính quy

1. Thông tin tổng quát (General information)

Tên học phần:	
Tiếng Việt:	MÔ HÌNH HÓA VÀ VẬN HÀNH CÁC MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM XỬ LÝ NƯỚC THẢI
Tiếng Anh:	MODELING AND OPERATION OF WASTEWATER TREATMENT EXPERIMENTAL MODELS
Mã số học phần:	14 02 1 4 029
Thời điểm tiến hành:	Học Kỳ 8
Loại học phần:	
☑ Bắt buộc ☐ Tự chọn	
Thuộc khối kiến thức/kỹ năng: ☐ Kiến thức giáo dục đại cương ☑ Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp:	☐ Kiến thức cơ sở ngành ☐ Kiến thức ngành ☑ Kiến thức chuyên ngành ☐ Học phần khóa luận/luận văn tốt nghiệp
Số tín chỉ:	02 tín chỉ (lý thuyết)
Giờ tín chỉ đối với các hoạt động	30 tiết
Số tiết lý thuyết:	22 tiết
Số tiết bài tập:	06 tiết
Số tiết thảo luận, hoạt động nhóm:	00 tiết
Số tiết thực tập:	00 tiết
Số tiết hướng dẫn BTL/ĐAMH:	00 tiết
Kiểm tra:	02 tiết
Thời gian tự học:	90 tiết
Điều kiện tham dự học phần:	
Học phần tiên quyết:	Các quá trình hóa lý trong KTMT

	Các quá trình sinh học trong KTMT Mô hình hóa môi trường Kỹ thuật xử lý nước thải
Học phần song hành:	
Điều kiện khác:	Nắm vững các kiến thức căn bản về toán đại cương, tin học đại cương và môi trường đại cương
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 này giới thiệu cho sinh viên công cụ mô hình hóa môi trường và ứng dụng của các phần mềm máy tính trong việc dự báo và vận hành các mô hình xử lý nước thải. Đây là một công cụ rất quan trọng trong công tác dự báo và vận hành các công trình xử lý nước thải.

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	Cung cấp các kiến thức cơ bản về mô hình hóa môi trường	ELO2, ELO4, ELO8, ELO9
CG2	Trang bị các kiến thức cơ bản về các phần mềm máy tính áp dụng để mô phỏng, dự báo và kiểm soát ô nhiễm	ELO2, ELO4, ELO7, ELO8, ELO9
CG3	Áp dụng các kiến thức mô hình hóa và vận hành thí nghiệm xử lý nước thải	ELO4, ELO7, ELO8, ELO9
CG4	Phát triển các kỹ năng tra cứu tài liệu chuyên ngành và sử dụng các phần mềm máy tính để giải quyết các bài toán quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường	ELO7, ELO8
CG5	Phát triển tư duy logic, kỹ năng tự học, làm việc nhóm, thảo luận, tổng hợp, phân tích và đánh giá	ELO10, 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	L			
CG2		H		H			H	M	L			
CG3				H			H	M	L			
CG4							H	M				
CG5										L	M	M

H: High M: Medium L: Low

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

Chuẩn đầu ra HP	Mô tả CĐR học phần *(Sau khi học xong học phần này, người học có thể:)*	Chuẩn đầu ra CTĐT
CELO1	Trình bày được các kiến thức cơ bản về mô hình hóa và vận hành các mô hình thí nghiệm xử lý nước thải	ELO2, ELO4, ELO8, ELO9
CELO2	Xây dựng các bước cần thiết để thực hiện mô hình hóa trong thí nghiệm xử lý nước thải	ELO2, ELO4, ELO7, ELO8, ELO9
CELO3	Áp dụng các kiến thức về mô hình hóa để giải quyết các vấn đề có liên quan đến xử lý nước thải	ELO4, ELO7, ELO8, ELO9
CELO4	Rèn luyện kỹ năng tra cứu tài liệu chuyên ngành và sử dụng các phần mềm máy tính để giải quyết các bài toán quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường	ELO4, ELO7, ELO8, ELO9
CELO5	Rèn luyện tư duy logic, kỹ năng tự học, làm việc nhóm, thảo luận, tổng hợp, phân tích và đánh giá	ELO10, ELO11, ELO12
CELO6	Nhận thức được tầm quan trọng của việc ứng dụng mô hình hóa trong công tác vận hành thí nghiệm xử lý nước thải	ELO4, ELO7, ELO8, ELO9
CELO7	Rèn luyện thái độ học tập nghiêm túc, tích cực, chủ động, đi học đúng giờ, không nghỉ quá số tiết quy định	ELO10, ELO11, ELO12
CELO8	Hình thành ý thức tự tìm hiểu các vấn đề liên quan đến mô hình	ELO11, ELO12

	hóa môi trường, hứng thú tìm tòi, sáng tạo	

Ghi chú: Nhóm chuẩn đầu ra kiến thức: CELO1, CELO2, CELO3.
Nhóm chuẩn đầu ra kỹ năng: CELO4, CELO5.
Nhóm mức độ tự chủ và trách nhiệm: CELO6, CELO7, CELO8.

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	L			
CELO2		H		H			H	M	L			
CELO3				H			H	M	L			
CELO4				H			H	M	L			
CELO5										L	M	M
CELO6				H			H	M	L			
CELO7										L	M	M
CELO8											M	M

H: High M: Medium L: Low

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

5.1. Phương pháp giảng dạy - học tập

Phương pháp giảng dạy áp dụng theo quy định trong công văn số 03/CV-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

Phương pháp học tập:

- Nghe giảng trên lớp.

- Đọc và làm bài trước các buổi giảng.

- Tra cứu thông tin trên Internet.

- Làm việc nhóm.

5.2. Phương pháp kiểm tra đánh giá học phần

5.2.1 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:

+ Trọng số: 30%, bao gồm: Kiểm tra giữa kỳ

+ Hình thức đánh giá:

Tự luận☒ Trắc nghiệm☐ Thảo luận nhóm☐ Bài tập lớn☐ Thực hành☐ Khác☐

- Điểm thi kết thúc học phần:

+ Trọng số: 70%, bao gồm: Thi cuối kỳ

+ Hình thức thi:

Tự luận☒ Trắc nghiệm☐ Thực hành☐ Khác☐

5.2.2. 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 giữa kỳ	Kiểm tra tự luận/ 60 phút	Kiến thức chương 1, 2, 3, 4/năng lực	CELO1 CELO2 CELO3 CELO4	1 lần/ tuần 5	4 câu/10 điểm (Theo Rubric 2)	PP viết	30%
A2. Đánh giá cuối kỳ	Thi cuối kỳ tự luận/60 phút	Kiến thức bài 3, 4, 5, 6, 7 /năng lực	CELO2 CELO3 CELO4	1 lần	4 câu/ 10 điểm (Theo Rubric 2)	PP viết	70%

5.3. 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/CV-KMTr.

6. Nội dung chi tiết học phần theo tuần

Tuần	Nội dung	PPGD chính	Chuẩn đầu ra của học phần
1	**Giới thiệu môn học (0,5 tiết)** - Giới thiệu mục tiêu và chuẩn đầu ra môn học - Giới thiệu nội dung, phương pháp học - Giới thiệu các yêu cầu bài tập cá nhân, nhóm và các cách đánh giá kết quả học tập, rubric của môn học	**PPGD:** Thuyết giảng,	
1+2	**Chương 1: Mô hình và thí nghiệm quá trình lắng (3,5 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3,5 tiết) 1.1 Lý thuyết quá trình lắng 1.2 Thiết bị thí nghiệm 1.3 Các bước tiến hành thí nghiệm 1.4 Thu thập, phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Nêu các bước của thí nghiệm lắng bông cặn)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6, CELO7, CELO8**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Nguyên lý của quá trình lắng - Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lắng	Tổng hợp các tài liệu có liên quan.	
2+3	**Chương 2: Mô hình và thí nghiệm quá trình keo tụ - tạo bông (4 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (4 tiết) 2.1 Lý thuyết quá trình keo tụ - tạo bông 2.2 Thiết bị thí nghiệm 2.3 Các bước tiến hành thí nghiệm 2.4 Thu thập, phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Nêu các chất keo tụ và trợ keo tụ, phạm vi	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6, CELO7, CELO8**

		áp dụng của chúng. Nêu các bước thí nghiệm jartest)	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Nguyên lý của quá trình keo tụ - tạo bông - Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình keo tụ - tạo bông - Các điều kiện cần thiết cho quá trình keo tụ - tạo bông	Tổng hợp các tài liệu có liên quan.	
3+4	**Chương 3: Mô hình và thí nghiệm quá trình bùn hoạt tính (4 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (4 tiết) 3.1 Lý thuyết quá trình bùn hoạt tính 3.2 Thiết bị thí nghiệm 3.3 Các bước tiến hành thí nghiệm 3.4 Thu thập, phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Nêu quá trình chuyển đổi nito trong bể bùn hoạt tính)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6, CELO7, CELO8**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Mô tả hệ thống bùn hoạt tính quy mô phòng thí nghiệm - Mô tả hệ thống bùn hoạt tính quy mô pilot	Tổng hợp các tài liệu có liên quan.	
5+6	**Chương 4: Mô hình và thí nghiệm quá trình sinh học kỵ khí (6 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (6 tiết) 4.1 Lý thuyết quá trình sinh học kỵ khí 4.2 Thiết bị thí nghiệm 4.3 Các bước tiến hành thí nghiệm 4.4 Thu thập, phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Nêu ưu, nhược điểm của bùn sinh học kỵ khí. Kể tên các quá trình	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6, CELO7, CELO8**

		xảy ra trong bể sinh học kỵ khí)	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (18 tiết) - Mô tả hệ thống sinh học kỵ khí	Tổng hợp các tài liệu có liên quan.	
7+8	**Chương 5: Mô hình và thí nghiệm quá trình hấp phụ (4 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (4 tiết) 5.1 Lý thuyết quá trình hấp phụ 5.2 Thiết bị thí nghiệm 5.3 Các bước tiến hành thí nghiệm 5.4 Thu thập, phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6, CELO7, CELO8**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Mô tả thí nghiệm của quá trình hấp phụ quy mô phòng thí nghiệm - Mô tả thí nghiệm của quá trình hấp phụ quy mô pilot	Tổng hợp các tài liệu có liên quan.	
8+9	**Chương 6: Mô hình và thí nghiệm quá trình màng (4 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (4 tiết) 6.1 Lý thuyết quá trình màng 6.2 Thiết bị thí nghiệm 6.3 Các bước tiến hành thí nghiệm 6.4 Thu thập, phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Nêu các giai đoạn phân hủy sinh học xảy ra trên màng sinh học của bề mặt màng)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6, CELO7, CELO8**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Mô tả thí nghiệm quy mô phòng thí	Tổng hợp các tài liệu	

	nghiệm - Mô tả thí nghiệm quy mô pilot	có liên quan.	
9+10	**Chương 7: Mô hình và thí nghiệm quá trình oxy hóa bậc cao (3 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) 7.1 Lý thuyết quá trình oxy hóa bậc cao 7.2 Thiết bị thí nghiệm 7.3 Các bước tiến hành thí nghiệm 7.4 Thu thập, phân tích và đánh giá kết quả thí nghiệm	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Kể tên các chất oxy hóa hóa dùng trong quá trình OXH bậc cao. Nêu các yếu tố ảnh hưởng đến chất oxy hóa)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6, CELO7, CELO8**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (12 tiết) - Phương pháp phân tích các chất oxy hóa - Giới hạn và quy mô của quá oxy hóa bậc cao sử dụng ozon	Tổng hợp các tài liệu có liên quan.	
	Công bố điểm quá trình **(1 tiết)** Hướng dẫn ôn tập và giải đáp thắc mắc Thực hiện đánh giá chất lượng đào tạo		

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

Bài học (Module)	**Chuẩn đầu ra học phần**							
	CELO1	**CELO2**	**CELO3**	**CELO4**	**CELO5**	**CELO6**	**CELO7**	**CELO8**
Chương 1	H	H	M	M	M	M	M	M
Chương 2	H	H	M	M	M	M	M	M
Chương 3	H	H	M	M	M	M	M	M
Chương 4	H	H	M	M	M	M	M	M
Chương 5	M	M	L	L	M	L	M	M
Chương 6	H	H	M	M	M	M	M	M

H: High M: Medium L: Low

7. Tài liệu học tập

7.1. Tài liệu chính:

[1]. Lâm Minh Triết. *Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp – Tính toán thiết kế công trình.* NXB Đại học Quốc gia Tp.HCM, 2008.

[2]. Metcalf&Eddy. *Development of design and operational criteria for Wastewater Treatment*. Mc Graw Hill, 2003.

7.2. Tài liệu tham khảo:

[1]. Marcos von Sperling. *Biological Wastewater treatment in warm climate regions-volume 1*. Department of Sanitary and environmental Wngineering federal university of minas gerais, Brazil, 2005.

[2]. Marcos von Sperling. *Biological Wastewater treatment in warm climate regions-volume 2*. Department of Sanitary and environmental Wngineering federal university of minas gerais, Brazil, 2005.

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 10 phút sau khi giờ học bắt đầu sẽ không được tham dự buổi học.

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

Tuyệt đối không được ăn uống, nhai kẹo cao su và sử dụng các sản phẩm nhựa sử dụng 1 lần trong lớp học

Tuyệt đối không sử dụng các thiết bị như điện thoại, thiết bị nghe khác trong giờ học trừ khi giảng viên yêu cầu.

Tuyệt đối không được ngủ trong lớp học.

Tuyệt đối không xã rác trong lớp học, nêu cao tinh thần phân loại rác và bỏ rác đung quy định.

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 lớp để học và bổ sung kiến thức

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/1FAIpQLScwei1Az3Es1pLTDfwqjAshALX4Vz5b61jcCmYgHG-Aul48w/viewform

9. Giảng viên phụ trách môn học

- Giảng viên phụ trách môn học: PGS.TS. Lê Hoàng Nghiêm

- Nhóm giảng viên giảng dạy môn học: PGS.TS. Lê Hoàng Nghiêm + PGS.TS Tôn Thất Lãng + TS. Huỳnh Thị Ngọc Hân

- 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: 02/07/2020.

TRƯỞNG KHOA	TRƯỞNG BỘ MÔN	NGƯỜI BIÊN SOẠN
PGS.TS Nguyễn Thị Vân Hà	PGS.TS Lê Hoàng Nghiêm	PGS.TS Lê Hoàng Nghiêm