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: **KỸ THUẬT XỬ LÝ NƯỚC THẢI 2**

Trình độ đào tạo: Đại học

1. Thông tin tổng quát (General information)

Tên học phần:	KỸ THUẬT XỬ LÝ NƯỚC THẢI 2
Tiếng Việt:	KỸ THUẬT XỬ LÝ NƯỚC THẢI 2
Tiếng Anh:	WASTEWATER TREATMENT ENGINEERING 2
Mã số học phần:	140214010
Thời điểm tiến hành:	Học kỳ 6
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
Giờ tín chỉ đối với các hoạt động	30 tiết
Số tiết lý thuyết:	15 tiết
Số tiết bài tập:	09 tiết
Số tiết thảo luận, hoạt động nhóm:	06 tiết
Số tiết thực tập:	00 tiết
Số tiết hướng dẫn BTL/ĐAMH:	00 tiết
Kiểm tra:	01 tiết
Thời gian tự học:	90 tiết
Điều kiện tham dự học phần:	
Học phần tiên quyết:	Hóa kỹ thuật môi trường Vẽ kỹ thuật Thủy lực

	Quá trình hóa lý trong KTMT Quá trình sinh học trong KTMT Kỹ thuật xử lý nước thải 1
Học phần song hành:	
Điều kiện khác:	
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 chuyên ngành, cung cấp cho sinh viên kiến thức về thiết kế công nghệ, thiết kế chi tiết công trình của các quá trình hóa học, lý học và sinh học xử lý nước thải công nghiệp. Môn học này cung cấp các kiến thức về khái niệm hệ thống thoát nước công nghiệp, thiết kế các công trình đơn vị của trạm xử lý nước thải công nghiệp, hệ thống xử lý cho nước thải công nghiệp điển hình. Các quá trình xử lý bao gồm: xử lý bậc 1(lý học/hoá lý), bậc 2 (xử lý sinh học), bậc cao (xử lý chất dinh dưỡng) và xử lý bùn thải. Ngoài ra, môn học còn có phần bài tập lớn, giúp sinh viên tìm hiểu, ôn lại kiến thức và làm quen với công việc thiết kế một hệ thống xử lý thực tế.

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	Xác định chính xác nguồn gốc lưu lượng phát sinh, thành phần, tính chất của nước thải công nghiệp.	ELO2, ELO4
CG2	Tích lũy kiến thức về các phương pháp xử lý, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các công trình đơn vị	ELO3
CG3	Phát triển khả năng đề xuất, phân tích lựa chọn công nghệ xử lý nước thải công nghiệp	ELO2, ELO4
CG4	Áp dụng các công thức tính toán để thiết kế công trình trong hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	ELO2, ELO5
CG5	Phát triển kỹ năng giao tiếp, làm việc độc lập và theo nhóm: thuyết trình, thảo luận, trình bày, phản biện	ELO8
CG6	Tra cứu tài liệu khoa học chuyên ngành bằng tiếng việt và tiếng anh	ELO6

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

Mục	**CĐR của CTĐT**

tiêu học phần (CGs)											
	ELO2	**ELO3**	**ELO4**	**ELO5**	**ELO6**	**ELO7**	**ELO8**	**ELO9**	**ELO10**	**ELO11**	**ELO12**
CG1	H	M	H	L	M	-	L	-	M	-	-
CG2	M	H	-	-	M	-	-	-	-	L	L
CG3	H	-	H	L	M	-	-	M	-	-	-
CG4	H	-	-	H	M	-	-	-	-	-	L
CG5	-	-	-	-	-	-	H	-	-	-	-
CG6	-	-	-	-	H	-	-	-	-	-	-

H: High (Cao) M: Medium (Trung bình) L: Low (Thấp)

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

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	Xác định đúng nguồn gốc, thành phần, nồng độ, mức độ xử lý cần thiết của nước thải công nghiệp.	ELO2, ELO4, ELO11, ELO12
CELO2	Trình bày các phương pháp, chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động, phạm vi áp dụng của các công trình trong kỹ thuật xử lý nước thải.	ELO2, ELO3, ELO4, ELO9, ELO11, ELO12
CELO3	Đề xuất công nghệ xử lý nước thải công nghiệp vào một số trường hợp cụ thể	ELO4, ELO5, ELO9, ELO11; ELO12
CELO4	Vận dụng kiến thức vào thiết kế các công trình xử lý nước thải công nghiệp	ELO4, ELO9, ELO11, ELO12;
CELO5	Hình thành kỹ năng tra cứu tài liệu học tập; trình bày vấn đề bằng World, Powerpoint, làm việc nhóm: thuyết trình, thảo luận, phản biện.	ELO6, ELO8, ELO11, ELO12

Ghi chú: Nhóm chuẩn đầu ra kiến thức: CELO1,2,3,4;

Nhóm chuẩn đầu ra kỹ năng: CELO5,6;

Nhóm mức độ tự chủ và trách nhiệm: CELO1,2,3,4,5,6.

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	H
CELO2	-	H	H	H	-	-	-	H	H	-	H	M
CELO3	-	-	-	H	H	-	-	-	H	-	H	-
CELO4	-	-	-	H	-	-	-	-	H	-	M	H
CELO5	-	-	-	-	-	M	-	H	-	H	H	H

H: High (Cao) M: Medium (Trung bình) L: Low (Thấp)

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

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/năng lực	CELO1 CELO2 CELO3	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 4, 5, 6, 7,8 /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 môn học 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	**PPGD:** Thuyết giảng,	

	- Giới thiệu các yêu cầu bài tập cá nhân, nhóm và các cách đánh giá kết quả học tập, rubric của môn học		
	Chương 1: Tổng quan về xử lý nước thải công nghiệp (NTCN) (2,5 tiết)		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (2,5 tiết) 1.1 Tổng quan 1.2 Nguồn và tính chất nước thải công nghiệp 1.3 Các chất ô nhiễm và tác động 1.4 Các quá trình xử lý nước thải công nghiệp.	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Nêu nguồn gốc và thành phần – tính chất nước thải của một số ngành công nghiệp điển hình)	**CELO1, CECLO2**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết) - Liệt kê các hệ thống thoát nước? - Các nguồn phát sinh nước thải công nghiệp? - Thành phần và tính chất của các ngành công nghiệp điển hình? - Ước tính lưu lượng nước thải công nghiệp. - Sơ đồ thoát nước xí nghiệp công nghiệp và yêu cầu tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải.	Tổng hợp các tài liệu có liên quan.	
2 + 3	**Chương 2: Quá trình xử lý hóa lý (6 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (6 tiết) 2.1 Trung hòa 2.2 Tách dầu 2.3 Tuyển nổi	**PPGD:** Thuyết giảng, , xem video về bể hóa lý, hỏi đáp	**CELO2, CELO3, CELO4**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (18 tiết) - Liệt kê các dạng bể tách dầu, trung hòa, tuyển nổi? - Cơ chế hoạt động của bể trung hòa là	Bài tập cá nhân (Tính toán các công	

	gì? - Cơ chế hoạt động của bể tách dầu là gì? - Cơ chế hoạt động của bể tuyển nổi là gì? - Ưu – nhược điểm, phạm vi áp dụng và các yếu tố ảnh hưởng đến từng công trình hóa lý là gì? - Tính toán bể tách dầu. - Tính toán bể trung hòa. - Tính toán bể tuyển nổi.	trình) Tổng hợp các tài liệu liên quan.	
4	**Chương 3: Keo tụ - kết tủa (3 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) 3.1 Keo tụ tạo bông 3.2 Xử lý kim loại nặng.	**PPGD:** Thuyết giảng, xem video về keo tu – tạo bông, hỏi đáp (Nêu cơ chế quá trình keo tụ tạo bông, các yếu tố ảnh hưởng)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết) - Cơ chế của quá trình keo tụ tạo bông - Cơ chế của quá trình xử lý kim loại nặng là gì - Ưu nhược điểm, phạm vi áp dụng và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình keo tụ tạo bông là gì? - Tính toán bể keo tụ tạo bông.	Bài tập cá nhân (Tính toán bể keo tụ - tạo bông) Tổng hợp các tài liệu liên quan.	
5 + 6	**Chương 4: Các quá trình sinh học (6 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (6 tiết) 4.1 Cơ sở quá trình xử lý kị khí 4.2 Các lưu ý khi thiết kế công trình xử lý kị khí. 4.3 Các quá trình kị khí lơ lửng xáo trộn hoàn toàn. 4.4 Các quá trình kị khí lớp bùn.	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Liệt kê các quá trình xử	**CELO2, CELO3, CELO4**

	4.5 Các quá trình kị khí lơ lửng bám dính. 4.6 Các quá trình kị khí khác.	lý sinh học kỵ khí)	
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (18 tiết) - Các giai đoạn kị khí là gì? - Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xử lý sinh học kỵ khí là gì? - Cơ chế của quá trình kị khí lơ lửng xáo trộn hoàn toàn là gì? - Cơ chế của quá trình kị khí lớp bùn là gì? - Cơ chế của quá trình kị khí lơ lửng bám dính là gì? - Một số các quá trình kị khí khác? - Phạm vi áp dụng xử lý sinh học kị khí là gì? - Tính toán bể UASB.	Bài tập cá nhân (Tính toán các công trình) Tổng hợp các tài liệu liên quan.	
7	**Chương 5*: Hấp phụ (3 tiết)***		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) 5.1 Lý thuyết quá trình hấp phụ. 5.2 Tính chất của than hoạt tính. 5.3 Quá trình PAC+BHT.	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Hập phụ là gì?)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết) - Cơ chế của quá trình hấp phụ là gì? - Cơ chế của quá trình PAC+BHT là gì? - Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hấp phụ? - Phạm vi áp dụng và ưu nhược điểm của quá trình hấp phụ? - Tính toán thiết bị hấp phụ.	Bài tập cá nhân. Tổng hợp các tài liệu liên quan.	
8	**Chương 6: Trao đổi ion (3 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) 6.1 Lý thuyết quá trình trao đổi ion 6.2 Xử lý nước thải xi mạ	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Quá trình trao đổi ion xảy ra như thế nào?)	**CELO2, CELO3, CELO4**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết) - Cơ chế của quá trình trao đổi ion là gì? - Ưu nhược điểm, phạm vi áp dụng và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trao	Tổng hợp các tài liệu liên	

	đổi ion.	quan.	
9	**Chương 7: Oxi hóa hóa học (3 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 tiết) 7.1. Phạm vi ứng dụng 7.2. Tính liều lượng chất oxy hoá 7.3. Ozon (O_3) 7.4. Hydroperoxyt (H_2O_2) 7.5. Các hệ oxy hoá bậc cao (AOP)	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Phạm vi ứng dụng oxi hóa hóa học?)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO4**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết) - Cơ chế của quá trình oxi hóa hóa học - Ưu nhược điểm, phạm vi áp dụng và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình oxi hóa hóa học. - Tính toán liều lượng chất oxy hóa.	Bài tập cá nhân (Tính toán liều lượng chất oxy hóa) Tổng hợp các tài liệu liên quan.	
10	**Chương 8: Một số công nghệ xử lý nước thải công nghệ điển hình (2 tiết)**		
	A/ Các nội dung chính trên lớp (2 tiết) 8.1. Ngành dệt nhuộm 8.2. Giấy và bột giấy 8.3. Chế biến thủy sản 8.4. Thuộc da 8.5. Sản xuất bia	**PPGD:** Thuyết giảng, hỏi đáp (Liệt kê một số các công nghệ xử lý nước thải công nghiệp điển hình)	**CELO1, CELO2, CELO3, CELO5**
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (9 tiết) - Tìm hiểu một số các công nghệ xử lý các ngành công nghiệp điển hình.	Bài tập cá nhân (Đề xuất sơ đồ công nghệ xử lý nước thải công nghiệp điển	

		hình) Tổng hợp các tài liệu 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**
Chương 1	M	L	-	-	-
Chương 2	H	H	H	L	-
Chương 3	H	H	H	H	-
Chương 4	H	H	H	H	-
Chương 5	H	H	H	H	-
Chương 6	H	H	H	H	-
Chương 7	H	H	H	H	-
Chương 8	H	M	H	H	M

H: High M: Medium L: Low

7. Tài liệu học tập

7.1. Tài liệu chính:

[1]. Trịnh Xuân Lai, Nguyễn Trọng Dương, *Xử lý nước thải công nghiệp*, NXB Xây Dựng, Hà Nội, 2011.

[2]. Trần Hiếu Nhuệ, *Thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp,* NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 1999.

7.2. Tài liệu tham khảo:

[1]. Metcalf&Eddy, *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*, 4th eddition – Mc Graw Hill, 2003.

[2]. Industrial water pollution control – W. Wesley Eckenfelder, Jr

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