

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN **KỸ THUẬT XỬ LÝ NƯỚC THẢI**

1. Thông tin chung về học phần

1.1. Tên học phần: Kỹ thuật xử lý nước thải

- Mã học phần: 211353011

1.2. Số tín chỉ: 4

1.3. Thuộc chương trình đào tạo trình độ: Đại học

Hình thức đào tạo: Chính quy

1.4. Tên giảng viên đảm nhận giảng dạy:

Giảng viên 1:

Họ và tên: Đỗ Văn Sáng

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ

Điện thoại, email: 0973 058 738 vansang28051959@gmail.com

Địa điểm làm việc: Khoa Môi trường

Hướng nghiên cứu chính: Hoá môi trường

Giảng viên 2:

Họ và tên: Đặng Thị Thom

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ

Địa điểm làm việc: Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Điện thoại, email: 0912 347 676 thomiet@gmail.com

Hướng nghiên cứu chính: Kỹ thuật Hoá học và Môi trường

1.5. Loại học phần: Bắt buộc

1.6. Điều kiện tiên quyết: Không có học phần tiên quyết.

1.7. Phân bổ thời lượng đối với các hoạt động giảng dạy:

- | | |
|------------------------|-----------|
| - Nghe giảng lý thuyết | : 25 tiết |
| - Làm bài tập trên lớp | : 5 tiết |
| - Thực hành, thực tập | : 60 tiết |
| - Tự học | : 120 giờ |

2. Mục tiêu của học phần

2.1. Mục tiêu chung của học phần

Mã mục tiêu	Mô tả mục tiêu
G1	Học phần cung cấp kiến thức về nước thải, các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước thải đô thị, cần nắm vững kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp hoá sinh như: phương pháp hiếu khí, phương pháp yếm khí, bể Aeroten, bể UASB, bể yếm khí, hồ sinh hoá. Sinh viên cần nắm vững các phương pháp xử lý nước thải như: phương pháp hấp phụ, phương pháp oxi hoá khử, phương pháp trao đổi ion, phương pháp điện hoá, phương pháp lọc màng.
G2	Sinh viên có kỹ năng xử lý nước thải đô thị, các phương pháp xử lý nước thải công nghiệp. Có kỹ năng xử lý nước thải bằng phương pháp hoá học, sinh hoá, hoá lý.
G3	Sinh viên chủ động tìm hiểu nghiên cứu các quá trình xử lý nước thải trong các bể như: bể điều hoà, bể lắng, bể Aeroten, bể khử trùng, ...sinh viên chủ động làm việc khoa học, chính xác, tự chủ và tự chịu trách nhiệm trong việc giải quyết các vướng mắc để bảo vệ môi trường ở trạng thái tối ưu.

2.2. Mục tiêu cụ thể học phần

a) Kiến thức: Cung cấp các kiến thức cơ bản về các phương pháp xử lý nước thải sinh hoạt và một số ngành công nghiệp, đồng thời thiết kế được các bể xử lý phù hợp với tính chất từng loại nước thải. Học phần cung cấp kiến thức cơ bản kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp hoá sinh, cơ chế phản ứng sinh hoá. Sinh viên cần nắm vững các kiến thức về nước thải, các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước thải đô thị.

b) Kỹ năng: Giúp sinh viên có kỹ năng xử lý nước thải bằng phương pháp hấp phụ, phương pháp điện hoá, phương pháp hấp thụ, phương pháp màng lọc. Giúp sinh viên nhận biết nước thải xử lý bằng phương pháp nào tối ưu, hiệu quả nhất.

c) Tự chủ và trách nhiệm: Sinh viên chủ động làm việc khoa học, chính xác, tự chủ và tự chịu trách nhiệm trong việc giải quyết các vướng mắc để bảo vệ môi trường ở trạng thái tối ưu. Sinh viên phải độc lập, sáng tạo, quyết tâm, giải quyết các vấn đề ô nhiễm môi trường bằng khả năng của bản thân và bằng cách làm việc hợp tác với những người khác, làm việc theo nhóm.

3. Chuẩn đầu ra học phần

	<i>Về kiến thức</i>
CLO1	Học phần mang đến cho người học kiến thức về sự phân huỷ hoá sinh các chất hữu cơ trong nước thải. Cung cấp kiến thức cơ bản kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp hoá sinh, cơ chế phản ứng sinh hoá.
CLO2	Các quá trình hoá học, sinh hoá, hoá lý, diễn ra trong các bể của hệ thống xử lý nước thải như: bể hiếu khí Aeroten, bể yếm khí UASB, hồ sinh hoá, thành phần nước thải đô thị, kỹ thuật xử lý sinh hoá nước thải đô thị, kỹ thuật xử lý nước thải công nghiệp như: xử lý nước thải công nghiệp giấy, xử lý nước thải công nghiệp dệt nhuộm, xử lý nước thải giết mổ, xử lý nước thải rượu bia.
	<i>Về kỹ năng</i>
CLO3	Giúp sinh viên có kỹ năng xử lý nước thải bằng phương pháp hấp phụ, phương pháp điện hoá, phương pháp hấp thụ, phương pháp màng lọc. Giúp sinh viên nhận biết nước thải xử lý bằng phương pháp nào tối ưu, hiệu quả nhất.
CLO4	Kỹ sư môi trường biết cách thiết kế các bể xử lý nước thải như bể aeroten, bể xử lý yếm khí.
	<i>Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm</i>
CLO5	Sinh viên được rèn luyện khả năng tư duy độc lập, sáng tạo trong công việc, nghiêm túc trong công việc xử lý nước thải. Chủ động tìm hiểu nghiên cứu các quá trình xử lý nước thải trong các bể như: bể điều hoà, bể lắng, bể Aeroten, bể khử trùng.
CLO6	Thảo luận, làm việc theo nhóm để hiểu về công việc của mình và áp dụng hiệu quả trong thực tế. Sinh viên chủ động làm việc khoa học, chính xác, tự chủ và tự chịu trách nhiệm trong việc giải quyết các vướng mắc để bảo vệ môi trường.

4. Tóm tắt nội dung học phần:

Nội dung gồm nguồn gốc ô nhiễm nước, phương pháp đánh giá sự nhiễm bẩn nguồn nước, đánh giá tác động của nước thải đối với nguồn nước, phương pháp xác định các chỉ tiêu của nước, các biện pháp kỹ thuật bảo vệ nguồn nước, xử lý nước thải sơ bộ, xử lý nước thải bằng phương pháp sinh hoá và vi xử lý nước thải. Nắm vững các kiến thức về nước thải, các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước thải đô thị, cần nắm vững kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp hoá sinh như: phương pháp hiếu khí, phương pháp yếm khí, bể Aeroten, bể UASB, bể yếm khí, hồ sinh hoá. Các phương pháp xử lý nước thải như: phương pháp hấp phụ, phương pháp

oxi hoá khử, phương pháp trao đổi ion, phương pháp điện hoá, phương pháp lọc màng. Các phương pháp xử lý nước thải đô thị, các phương pháp xử lý nước thải công nghiệp.

5. Nội dung chi tiết học phần

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CĐR học phần CLO
	Lên lớp				SV chuẩn bị trước khi lên lớp (giờ)	
	Lý thuyết (gồm bài tập) (tiết)	Seminar (tiết)	Thực hành, thí nghiệm, thực tập (tiết)	Thực hành, thực tập ngoài cơ sở (tiết)		
Chương 1: Nước thải 1.1. Nước tự nhiên 1.2. Nước thải sinh hoạt 1.3. Nước thải công nghiệp 1.4. Các chất ô nhiễm trong môi trường nước 1.5. Các chất bảo vệ thực vật 1.6. Các chất tẩy rửa và các ion kim loại nặng	6				10	CLO1 CLO3
Chương 2: Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa sinh 2.1. Nguyên tắc xử lý nước thải bằng phương pháp hóa sinh 2.2. Phương pháp hiếu khí: sử dụng VSV hiếu khí 2.3. Phương pháp yếm khí: Sử dụng VSV yếm khí 2.4. Quá trình hóa học trong xử lý nước thải	6		5	10	25	CLO3 CLO4

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CDR học phần CLO
	Lên lớp				SV chuẩn bị trước khi lên lớp (giờ)	
	Lý thuyết (gồm bài tập) (tiết)	Seminar (tiết)	Thực hành, thí nghiệm, thực tập (tiết)	Thực hành, thực tập ngoài cơ sở (tiết)		
bằng phương pháp hóa sinh 2.5. Bể Aerotank 2.6. Bể yếm khí, UASB <i>* Nội dung thực hành:</i> 1. Khảo sát ảnh hưởng của liều keo tụ và pH lên quá trình keo tụ 2. Đánh giá khả năng hấp phụ của than hoạt tính						
Chương 3: Kỹ thuật xử lý nước thải cấp 3 3.1. Phương pháp hấp phụ 3.2. Phương pháp trao đổi ion 3.3. Phương pháp lọc màng 3.4. Phương pháp điện hóa 3.5. Phương pháp oxi hóa khử <i>* Nội dung thực hành:</i> 1. Khởi động và thiết lập các thông số vận hành của hệ thống bùn than hoạt tính	6		10		20	CLO2 CLO5

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CDR học phần CLO
	Lên lớp				SV chuẩn bị trước khi lên lớp (giờ)	
	Lý thuyết (gồm bài tập) (tiết)	Seminar (tiết)	Thực hành, thí nghiệm, thực tập (tiết)	Thực hành, thực tập ngoài cơ sở (tiết)		
Chương 4: Kỹ thuật xử lý nước thải đô thị 4.1. Thành phần nước thải đô thị 4.2. Xử lý sinh hóa nước thải đô thị 4.3. Xử lý lọc sinh học nước thải đô thị <i>* Nội dung thực hành:</i> 1. N-Amonie 2. Clo (Cl ₂) 3. Oxy hòa tan DO	6		10	10	35	CLO5 CLO6
Chương 5: Xử lý nước thải công nghiệp 5.1. Xử lý nước thải công nghiệp giấy 5.2. Xử lý nước thải công nghiệp dệt nhuộm 5.3. Xử lý nước thải của xí nghiệp giết mổ 5.4. Xử lý nước thải công nghiệp rượu bia 5,5. Xử lý ô nhiễm dầu mỡ 5.6. Phân huỷ các chất hữu cơ trong nước thải dầu mỡ <i>* Nội dung thực hành:</i>	6		5	10	30	CLO4 CLO5 CLO6

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CDR học phần CLO
	Lên lớp				SV chuẩn bị trước khi lên lớp (giờ)	
	Lý thuyết (gồm bài tập) (tiết)	Seminar (tiết)	Thực hành, thí nghiệm, thực tập (tiết)	Thực hành, thực tập ngoài cơ sở (tiết)		
1. Nhu cầu oxy sinh hóa BOD 2. Xác định hàm lượng amoniac theo phương pháp hấp thụ bằng dung dịch axit sunfuric 3. Nhu cầu oxy hóa học COD						
TỔNG	30		30	30	120	

6. Ma trận chuẩn đầu ra của học phần với CDR của CTĐT

BẢNG ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ TƯƠNG THÍCH CDR CỦA HỌC PHẦN VỚI CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

T	T	Chuẩn đầu ra học phần (CLO)	Đáp ứng chuẩn đầu ra của CTĐT (PLO)
1		Về kiến thức	
		CLO1: Học phần mang đến cho người học kiến thức về sự phân huỷ hoá sinh các chất hữu cơ trong nước thải. Cung cấp kiến thức cơ bản kỹ thuật xử lý nước thải bằng phương pháp hoá sinh, cơ chế phản ứng sinh hoá	PLO3
		CLO2: Các quá trình hoá học, sinh hoá, hoá lý, diễn ra trong các bể của hệ thống xử lý nước thải như: bể hiếu khí Aeroten, bể yếm khí UASB, hồ sinh hoá, thành phần nước thải đô thị, kỹ thuật xử lý sinh hoá nước thải đô thị, kỹ thuật xử lý nước thải công nghiệp như: xử lý nước thải công nghiệp giấy, xử lý nước thải công nghiệp dệt nhuộm, xử lý nước thải giết mổ, xử lý nước thải rượu bia	PLO3
2		Về kỹ năng	

	CLO3: Giúp sinh viên có kỹ năng xử lý nước thải bằng phương pháp hấp phụ, phương pháp điện hoá, phương pháp hấp thụ, phương pháp màng lọc. Giúp sinh viên nhận biết nước thải xử lý bằng phương pháp nào tối ưu, hiệu quả nhất	PLO5
	CLO4: Kỹ sư môi trường phải biết cách thiết kế các bể xử lý nước thải như bể aeroten, bể xử lý yếm khí.	PLO7
3	<i>Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm</i>	
	CLO5: Sinh viên được rèn luyện khả năng tư duy độc lập, sáng tạo trong công việc, nghiêm túc trong công việc xử lý nước thải. Chủ động tìm hiểu nghiên cứu các quá trình xử lý nước thải trong các bể như: bể điều hoà, bể lắng, bể Aeroten, bể khử trùng	PLO10
	CLO6: Thảo luận, làm việc theo nhóm để hiểu về công việc của mình và áp dụng hiệu quả trong thực tế. Sinh viên chủ động làm việc khoa học, chính xác, tự chủ và tự chịu trách nhiệm trong việc giải quyết các vướng mắc để bảo vệ môi trường.	PLO10

7. Tài liệu giảng dạy

7.1. Tài liệu chính

1. Đỗ Văn Sáng, (2016), *Kỹ thuật xử lý nước thải* (bài giảng).

7.2. Tài liệu tham khảo

1. Trung tâm đào tạo ngành nước và môi trường du lịch và giới thiệu (2011), *Sổ tay xử lý nước thải tập 2*, Nhà xuất bản Xây dựng.
2. Nguyễn Việt Anh (2017), *Xử lý bùn của trạm xử lý nước thải*, Nhà xuất bản Xây dựng.
3. Hoàng Huệ (2013), *Xử lý nước thải*, Nhà xuất bản Xây dựng.
4. Trịnh Xuân Lai (2014), *Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải*, Nhà xuất bản Xây dựng.

8. Nhiệm vụ của giảng viên và sinh viên

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
Chương 1: Nước thải 1.1. Nước tự nhiên 1.2. Nước thải sinh hoạt 1.3. Nước thải công nghiệp	6	Cung cấp kiến thức cho sinh viên về môi trường nước, thành phần nước	- Chủ động đọc trước giáo trình chương 1 nước	CLO1 CLO3

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
1.4. Các chất ô nhiễm trong môi trường nước 1.5. Các chất bảo vệ thực vật 1.6. Các chất tẩy rửa và các ion kim loại nặng		thải, phân loại nước thải.	thải trước khi đến lớp. - Nắm được bài giảng của giảng viên trên lớp về môi trường nước, thành phần nước thải.	
Chương 2: Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa sinh 2.1. Nguyên tắc xử lý nước thải bằng phương pháp hóa sinh 2.2. Phương pháp hiếu khí: sử dụng VSV hiếu khí 2.3. Phương pháp yếm khí: Sử dụng VSV yếm khí 2.4. Quá trình hóa học trong xử lý nước thải bằng phương pháp hóa sinh 2.5. Bể Aerotank 2.6. Bể yếm khí, UASB <i>* Nội dung thực hành:</i> 1. Khảo sát ảnh hưởng của liều keo tụ và pH lên quá trình keo tụ 2. Đánh giá khả năng hấp phụ của than hoạt tính	21	Giảng cho sinh viên kiến thức về các phương pháp xử lý nước thải, phương pháp hóa sinh, dùng vi sinh vật để xử lý nước thải. - GV kiểm tra sự chuẩn bị trước của SV, hướng dẫn SV cách sử dụng các thiết bị máy móc cần sử dụng cho bài thực hành, cách tiến hành thực hành, hướng dẫn SV viết báo cáo kết quả thực hành.	- Đọc trước giáo trình chương 2 xử lý nước thải bằng phương pháp hóa sinh trước khi đến lớp. - Nắm vững các phương pháp xử lý nước thải. - Trao đổi trực tiếp với giảng viên những vấn đề chưa sáng tỏ. - SV nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, lắng nghe hướng dẫn cách sử dụng thiết bị dụng cụ thực hành, tiến hành bài thí nghiệm thực hành trong sự cẩn thận an toàn, tập trung số liệu thu thập được để viết báo cáo kết quả.	CLO3 CLO4

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
Chương 3: Kỹ thuật xử lý nước thải cấp 3 3.1. Phương pháp hấp phụ 3.2. Phương pháp trao đổi ion 3.3. Phương pháp lọc màng 3.4. Phương pháp điện hóa 3.5. Phương pháp oxi hóa khử <i>* Nội dung thực hành:</i> 1. Khởi động và thiết lập các thông số vận hành của hệ thống bùn than hoạt tính	16	Cung cấp kiến thức cho sinh viên về phương pháp tính toán thiết kế các loại hệ thống xử lý nước thải. - GV kiểm tra sự chuẩn bị trước của SV, hướng dẫn SV cách sử dụng các thiết bị máy móc cần sử dụng cho bài thực hành, cách tiến hành thực hành, hướng dẫn SV viết báo cáo kết quả thực hành.	- Đọc trước giáo trình trước khi đến lớp. - Nắm được kiến thức trên lớp về thiết kế hệ thống xử lý nước thải. - SV nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, lắng nghe hướng dẫn cách sử dụng thiết bị dụng cụ thực hành, tiến hành bài thí nghiệm thực hành trong sự cẩn thận an toàn, tập trung số liệu thu thập được để viết báo cáo kết quả.	CLO2 CLO5
Chương 4: Kỹ thuật xử lý nước thải đô thị 4.1. Thành phần nước thải đô thị 4.2. Xử lý sinh hóa nước thải đô thị 4.3. Xử lý lọc sinh học nước thải đô thị <i>* Nội dung thực hành:</i> 1. N-Amonie 2. Clo (Cl_2) 3. Oxy hòa tan DO	26	Giảng cho sinh viên kiến thức về vi xử lý, loại bỏ các hạt rắn có kích thước nhỏ hơn 10^{-5} cm. - GV kiểm tra sự chuẩn bị trước của SV, hướng dẫn SV cách sử dụng các thiết bị máy móc cần sử dụng cho bài thực hành, cách tiến hành thực hành, hướng dẫn	- Đọc trước giáo trình chương 4 xử lý nước thải cấp 3 trước khi đến lớp. - Nắm vững kiến thức về xử lý nước thải cấp 3, vi xử lý. - SV nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, lắng nghe hướng dẫn cách sử dụng thiết bị dụng cụ thực hành, tiến hành bài thí	CLO5 CLO6

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
		SV viết báo cáo kết quả thực hành.	nghiệm thực hành trong sự cẩn thận an toàn, tập trung số liệu thu thập được để viết báo cáo kết quả.	
Chương 5: Xử lý nước thải công nghiệp 5.1. Xử lý nước thải công nghiệp giấy 5.2. Xử lý nước thải công nghiệp dệt nhuộm 5.3. Xử lý nước thải của xí nghiệp giết mổ 5.4. Xử lý nước thải công nghiệp rượu bia 5,5. Xử lý ô nhiễm dầu mỡ 5.6. Phân huỷ các chất hữu cơ trong nước thải dầu mỡ <i>* Nội dung thực hành:</i> 1. Nhu cầu oxy sinh hóa BOD 2. Xác định hàm lượng amoniac theo phương pháp hấp thụ bằng dung dịch axit sunfuric 3. Nhu cầu oxy hóa học COD	21	- Giảng cho sinh viên Nước thải đô thị là hỗn hợp của các loại nước thải sinh hoạt, nước thải CN. - GV kiểm tra sự chuẩn bị trước của SV, hướng dẫn SV cách sử dụng các thiết bị máy móc cần sử dụng cho bài thực hành, cách tiến hành thực hành, hướng dẫn SV viết báo cáo kết quả thực hành.	- Nắm được kỹ thuật xử lý nước thải đô thị. - SV nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, lắng nghe hướng dẫn cách sử dụng thiết bị dụng cụ thực hành, tiến hành bài thí nghiệm thực hành trong sự cẩn thận an toàn, tập trung số liệu thu thập được để viết báo cáo kết quả	CLO4 CLO5 CLO6

9. Phương pháp giảng dạy và hình thức kiểm tra đánh giá kết quả học tập

9.1. Phương pháp giảng dạy

Phương pháp giảng dạy	Đáp ứng CĐR của học phần
Thuyết giảng	CLO1, CLO2, CLO3
Thảo luận nhóm	CLO3, CLO4, CLO5
Trả lời câu hỏi, phát biểu, trao đổi ý kiến	CLO2, CLO5
Tự nghiên cứu	CLO3, CLO5, CLO6

Bài tập	CLO4, CLO5
Thực hành	CLO5, CLO6

9.2.Thang điểm đánh giá:

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	Phương pháp/ hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	Hệ số	Đáp ứng CDR học phần	Trọng số
1. Đánh giá quá trình	1.1. Điểm chuyên cần	Điểm danh	- Tham gia lớp học đúng quy định - Nghiêm túc - Mức độ tham gia tương tác	Toàn bộ các buổi học	1		40%
	1.2. Bài kiểm tra	Kiểm tra viết	- Kiểm tra mức độ nhận thức về kiến thức - Trình bày rõ ràng và khoa học - Không vi phạm vấn đề sao chép, đảm bảo yêu cầu.	Tuần 7	1	CLO1 CLO2	
	1.3. Báo cáo thực hành	Viết báo cáo/tiểu luận	- Hình thức khoa học - Nội dung đảm bảo chính xác - Kết quả phải đúng	Sau mỗi buổi thực hành	1	CLO2 CLO3 CLO5 CLO6	
2. Đánh giá kết thúc học phần	Bài thi kết thúc học phần	Thi trắc nghiệm máy	- Mức độ ghi nhớ nội dung câu hỏi trắc nghiệm - Thái độ nghiêm túc tham gia kỳ thi	Tuần 17	2	CLO1 CLO2	60%

10. Thông tin về người/nhóm biên soạn

STT	Họ và tên	Học hàm/học vị	Ghi chú
1	Đỗ Văn Sáng	Tiến sĩ	
2	Đặng Thị Thom	Tiến sĩ	

PHÊ DUYỆT

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

CHỦ NHIỆM KHOA

TS. Đỗ Văn Sáng

TS. Đỗ Văn Sáng