ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
QUẢN LÝ VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN VÀ CHẤT THẢI NGUY HẠI

1. Thông tin chung về học phần

1.1. Tên học phần: Quản lý và xử lý chất thải rắn và chất thải nguy hại

- Mã học phần: 211344023

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 Thơm

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ

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

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

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

1.5. Loại học phần: Bắt buộc

1.6. Điều kiện tiên quyết:

- Trước khi học học phần này, người học phải học học phần Khoa học môi trường đại cương

1.7. Phân bổ thời gian:

- 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 các kiến thức về đặc tính của chất thải rắn và chất thải nguy hại, thu gom và vận chuyển CTR, chất thải nguy hại, phương pháp chôn lấp CTR, phương pháp thiêu đốt CTR, CTNH. Phân tích được thành phần của chất thải rắn ở các đô thị, tính chất vật lý, tính chất hoá học của các loại chất thải rắn (rác thải), quy trình thu gom phân loại rác thải, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ rác thải, quy trình vận chuyển chất thải rắn, chất thải nguy hại, đặc điểm của chất thải nguy hại. Phân tích và áp dụng được các kiến thức về kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn như: xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ép kiện, xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ủ sinh học, xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón vi sinh hữu cơ, xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy, tái chế và tái sử dụng chất thải rắn, kỹ thuật chôn lấp chất thải rắn.
G2	Phải nắm vững công nghệ kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn và các loại chất thải nguy hại, tính toán thiết kế bãi chôn lấp rác kỹ thuật, tính toán thiết kế lò đốt rác..
G3	Sinh viên có khả năng độc lập làm việc và giải quyết vấn đề, rèn luyện tính tự chủ và tự chịu trách nhiệm trong các vấn đề xử lý ô nhiễm môi trường một cách khoa học, độc lập suy nghĩ và tự chịu trách nhiệm, có tinh thần chủ động, hợp tác và làm việc theo nhóm để giải quyết các vấn đề ô nhiễm môi trường.

2.2. Mục tiêu cụ thể của học phần

a) Kiến thức: Sinh viên phải nắm được các phương pháp thu gom, vận chuyển, phân loại, xử lý và tái sử dụng của chất thải rắn từ sinh hoạt và công nghiệp, biết tính toán thiết kế bãi chôn lấp rác, lò đốt rác. Cung cấp các kiến thức về đặc tính của chất thải rắn và chất thải nguy hại, thu gom và vận chuyển CTR, chất thải nguy hại, phương pháp chôn lấp CTR, phương pháp thiêu đốt CTR, CTNH. Phân tích được thành phần của chất thải rắn ở các đô thị, tính chất vật lý, tính chất hoá học của các loại chất thải rắn (rác thải), quy trình thu gom phân loại rác thải, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ rác thải, quy trình vận chuyển chất thải rắn, chất thải nguy hại. Phân tích và áp dụng được các kiến thức về kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn như: xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ép kiện, xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ủ sinh học, xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón vi sinh hữu cơ, xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy, tái chế và tái sử dụng chất thải rắn.

b) Kỹ năng: Có kỹ năng phát hiện và xử lý CTR nguy hại, thu gom và xử lý CTR y tế, chất thải rắn nguy hại. Tính toán thiết kế bãi chôn lấp rác kỹ thuật, tính toán thiết kế lò đốt rác. Quy trình thu gom và vận chuyển chất thải rắn từ nơi phát sinh tới nơi xử lý chất thải rắn, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ chất thải rắn, xử lý chất thải rắn bằng công nghệ Hidromex, thu hồi và tái chế các sản phẩm công nghiệp, thu hồi năng lượng từ chất thải, xử lý rác thải đô thị bằng các chế phẩm EM.

c) Tự chủ và trách nhiệm: Có ý thức trong việc bảo vệ môi trường, biết vận dụng kiến thức đã học trong việc quản lý và xử lý chất thải rắn và chất thải nguy hại. Sinh viên có khả năng độc lập làm việc và giải quyết vấn đề, rèn luyện tính tự chủ và tự chịu trách nhiệm trong các vấn đề xử lý ô nhiễm môi trường một cách khoa học, độc lập suy nghĩ và tự chịu trách nhiệm, hợp tác và bàn bạc với các thành viên trong nhóm, có tinh thần chủ động, hợp tác và làm việc theo nhóm.

3. Chuẩn đầu ra học phần

	Về kiến thức
CLO1	Học phần trang bị kiến thức cơ bản thành phần CTR công nghệ xử lý CTR, thêu đốt CTNH. Các phương pháp thu gom, vận chuyển, phân loại, xử lý và tái sử dụng của chất thải rắn từ sinh hoạt và công nghiệp, tính toán thiết kế bãi chôn lấp rác, lò đốt rác. Cung cấp các kiến thức về đặc tính của chất thải rắn và chất thải nguy hại, thu gom và vận chuyển CTR, chất thải nguy hại, phương pháp chôn lấp CTR, phương pháp thiêu đốt CTR, CTNH. Phân tích được thành phần của chất thải rắn ở các đô thị, tính chất vật lý, tính chất hoá học của các loại chất thải rắn (rác thải), quy trình thu gom phân loại rác thải, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ rác thải, quy trình vận chuyển chất thải rắn, quy trình vận chuyển chất thải nguy hại. Phân tích và áp dụng được các kiến thức về kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn như: xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ép kiện, xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ủ sinh học, xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón vi sinh hữu cơ, xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy.
CLO2	Nghiên cứu thảo luận các nguyên tắc công nghệ kỹ thuật bãi chôn lấp rác kỹ thuật, lò thiêu đốt rác 2 cấp. Phải nắm vững công nghệ kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn và các loại chất thải nguy hại, tính toán thiết kế bãi chôn lấp rác kỹ thuật, tính toán thiết kế lò đốt rác. Sinh viên cần nắm vững quy trình thu gom và vận chuyển chất thải rắn từ nơi phát sinh tới nơi xử lý chất thải rắn, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ chất thải rắn, xử lý chất thải rắn bằng công nghệ Hidromex, thu hồi và tái chế các sản phẩm công nghiệp, thu hồi năng lượng từ chất thải, xử lý rác thải đô thị bằng các chế phẩm EM, tính toán thiết kế các bãi chôn lấp rác kỹ thuật, kỹ thuật vận hành bãi

	chôn lấp rác, quá trình sinh hoá diễn ra tại bãi chôn lấp rác thải, kỹ thuật xử lý nước rỉ rác.
	Về kỹ năng
CLO3	Trang bị các phương pháp xử lý kỹ thuật CTR và chất thải nguy hại. Có thể quản lý và xử lý rác thải, chất thải rắn và chất thải nguy hại. Tính toán thiết kế các bãi chôn lấp rác kỹ thuật, kỹ thuật vận hành bãi chôn lấp rác, quá trình sinh hoá diễn ra tại bãi chôn lấp rác thải. Có kỹ năng phát hiện và xử lý CTR nguy hại, thu gom và xử lý CTR y tế, chất thải rắn nguy hại.
CLO4	Kỹ sư môi trường phải biết thiết kế và vận hành hệ thống xử lý nước thải, lò thiêu đốt CTR nhuy hại. Cung cấp kỹ năng phát hiên và xử lý CTR nguy hại, thu gom và xử lý CTR y tế, chất thải rắn nguy hại
	Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm
CLO5	Người học rèn luyện tính nghiêm túc trong khoa học, giải quyết vấn đề tận gốc. Có ý thức trong việc bảo vệ môi trường, biết vận dụng kiến thức đã học trong việc quản lý và xử lý chất thải rắn và chất thải nguy hại.
CLO6	Sinh viên có khả năng độc lập làm việc và giải quyết vấn đề, rèn luyện tính tự chủ và tự chịu trách nhiệm các vấn đề xử lý ô nhiễm môi trường một cách khoa học, độc lập suy nghĩ và tự chịu trách nhiệm, hợp tác và bàn bạc với các thành viên trong nhóm, có tinh thần chủ động, hợp tác và làm việc theo nhóm.

4. Tóm tắt nội dung học phần:

Bao gồm hệ thống quản lý chất thải rắn, tái chế chất thải rắn, xử lý rác thải làm phân bón hữu cơ, công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt làm phân hữu cơ ở Mỹ, công nghệ Dano system, xử lý chất thải rắn làm phân hữu cơ bằng phương pháp vi sinh vật, thiêu đốt rác thải, công nghệ chôn lấp chất thải rắn, xử lý chất thải đô thị và xử lý nhiệt chất thải polime. Xử lý chất thải rắn nguy hại bằng phương pháp thiêu đốt trong các lò đốt 2 cấp: gồm buồng đốt sơ cấp (nhiệt độ 850^0C) và buồng đốt thứ cấp (nhiệt độ 1100^0C). Cung cấp các kiến thức về đặc tính của chất thải rắn và chất thải nguy hại, thu gom và vận chuyển CTR, chất thải nguy hại, phương pháp chôn lấp CTR, phương pháp thiêu đốt CTR, CTNH. Phân tích được thành phần của chất thải rắn ở các đô thị, tính chất vật lý, tính chất hoá học của các loại chất thải rắn (rác thải), quy trình thu gom phân loại rác thải, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ rác thải, quy trình vận chuyển chất thải rắn, quy trình vận chuyển chất thải nguy hại, đặc điểm của chất thải nguy hại. Phân tích và áp dụng được các kiến thức về kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn như: xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ép kiện, xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ủ sinh học, xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón vi sinh hữu cơ, xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy, tái chế và tái sử dụng chất thải rắn, kỹ thuật chôn lấp chất thải rắn.

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				Thời gian sinh viên tự học *(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: Chất thải rắn 1.1. Khối lượng chất thải rắn 1.2. Hệ thống quản lý CTR 1.3. Phân loại CTR 1.4. Các chỉ tiêu vật lý 1.5. Các chỉ tiêu hóa học 1.6. Thành phần rác thải ở đô thị Việt Nam 1.7. Chất thải rắn nguy hại	3				5	CLO1 CLO2 CLO3
Chương 2: Thu gom và xử lí chất thải rắn tại chỗ 2.1. Các phương pháp tiện lưu, chứa tại chỗ 2.2. Ưu nhược điểm của các	3		10	5	25	CLO2 CLO3 CLO4 CLO5

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CĐR học phần CLO
	Lên lớp				Thời gian sinh viên tự học *(giờ)*	
	Lý thuyết (gồm bài tập) *tiết)*	Seminar *(tiết)*	Thực hành, thí nghiệm, thực tập *(tiết)*	Thực hành, thực tập ngoài cơ sở *(tiết)*		
phương pháp thu gom tại chỗ 2.3. Biện pháp giảm phát sinh CTR 2.4. Xử lý sơ bộ và sử lý tại chỗ CTR ⁎ *Nội dung thực hành:* 1. Chất rắn 2. pH, EC, độ mặn 3. Lấy mẫu và bảo quản mẫu						
Chương 3: Đặc điểm của chất thải nguy hại 3.1. Phân loại chất thải nguy hại 3.2. Phân loại chất thải nguy hại theo đặc tính 3.3. Phân loại chất thải nguy hại theo đạo luật 3.4. Các chất ô nhiễm hữu cơ bền POPs	4		5	10	25	CLO3 CLO4 CLO5

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CĐR học phần CLO
	Lên lớp				Thời gian sinh viên tự học *(giờ)*	
	Lý thuyết (gồm bài tập) *tiết)*	Seminar *(tiết)*	Thực hành, thí nghiệm, thực tập *(tiết)*	Thực hành, thực tập ngoài cơ sở *(tiết)*		
3.5. Nhóm 1: các hóa chất bảo vệ thực vật 3.6. Nhóm 2: các hóa chất sử dụng trong công nghiệp 3.7. Nhóm 3: các sản phẩm phát sinh từ quá trình đốt cháy: Dioxin và Furans. ⁎ *Nội dung thực hành:* 1. Dung dịch chuẩn 2. Độ đục 3. Độ màu						
Chương 4: Vận chuyển chất thải rắn 4.1. Các phương pháp thu gom 4.2. Hệ thống vận chuyển CTR 4.3. Thiết bị thu gom rác mặt đường 4.4. Công nghệ thu gom phân xí máy	4		10	5	20	CLO4 CLO5 CLO6

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CĐR học phần CLO
	Lên lớp				Thời gian sinh viên tự học *(giờ)*	
	Lý thuyết (gồm bài tập) *tiết)*	Seminar *(tiết)*	Thực hành, thí nghiệm, thực tập *(tiết)*	Thực hành, thực tập ngoài cơ sở *(tiết)*		
⁎ *Nội dung thực hành:* 1. Ion Clorua 2. Độ axit 3. Độ kiềm						
Chương 5: Xử lý chất thải rắn 5.1. Các phương pháp xử lý CTR 5.2. Xử lý CTR bằng phương pháp ép kiện 5.3. Phương pháp ổn định CTR bằng công nghệ Hidromex 5.4. Xử lý CTR bằng phương pháp ủ sinh học 5.5. Công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón hữu cơ 5.6. Xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy ⁎ *Nội dung thực hành:*	4		5	10	30	CLO3 CLO4 CLO5

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CĐR học phần CLO
	Lên lớp				Thời gian sinh viên tự học *(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. Độ cứng tổng cộng 2. Độ cứng canxi 3. N-hữu cơ						
Chương 6: Thu hồi và tái chế chất thải rắn 6.1. Tái chế và tái sử dụng lại CTR 6.2. Các hoạt động tái chế và thu hồi CTR 6.3. Thu hồi và chế biến các sản phẩm cao su 6.4. Thu hồi và tái chế các sản phẩm công nghiệp khác 6.5. Thu hồi năng lượng từ chất thải 6.6. Thu hồi và tái chế chất thải ở các nước 6.7. Xử lí chất thải rắn đô thị bằng các chế phẩm EM	4				5	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CĐR học phần CLO
	Lên lớp				Thời gian sinh viên tự học *(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 7: Các phương pháp chôn lấp chất thải rắn 7.1. Các phương pháp chôn lấp CTR 7.2. Bãi chôn lấp rác kỹ thuật 7.3. Trình tự thiết kế bãi chôn lấp 7.4. Kỹ thuật vận hành bãi chôn lấp rác 7.5. Thiết bị phục vụ bãi chôn lấp rác 7.6. Chống thấm ô chôn lấp rác thải 7.7. Quá trình sinh hóa diễn ra tại các bãi chôn lấp rác thải 7.8. Nước rỉ rác 7.9. Hệ thống thu gom khí sinh học từ ô chôn lấp rác 7.10. Đóng bãi chôn lấp rác thải 7.11. Xử lý bùn tại chỗ chôn lấp rác	4				5	CLO4 CLO5 CLO6

Nội dung	Phân bổ thời lượng cho các hoạt động giảng dạy					Đáp ứng CĐR học phần CLO
	Lên lớp				Thời gian sinh viên tự học *(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 8: Phương pháp tiêu hủy chất thải là chất cao phân tử 8.1. Thu hồi và tái chế chất dẻo 8.2. Nhiệt phân chất thải là chất cao phân tử 8.3. Nhiệt phân chất thải là PohvinylClorua 8.4. Nhiệt phân chất thải là Politetrafloetilen 8.5. Nhiệt phân chất thải lad Polimetylmetacrylat (PMMA) 8.6. Chôn lấp chất thải cao phân tử.	4				5	CLO3 CLO5 CLO6
TỔNG	**30**		**30**	**30**	**120**	

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

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

TT	Chuẩn đầu ra học phần (CLO)	Đáp ứng chuẩn đầu ra của CTĐT (PLO)
1	***Về kiến thức***	

	CLO1: Học phần trang bị kiến thức cơ bản thành phần CTR công nghệ xử lý CTR, thêu đốt CTNH. Các phương pháp thu gom, vận chuyển, phân loại, xử lý và tái sử dụng của chất thải rắn từ sinh hoạt và công nghiệp, tính toán thiết kế bãi chôn lấp rác, lò đốt rác. Cung cấp các kiến thức về đặc tính của chất thải rắn và chất thải nguy hại, thu gom và vận chuyển CTR, chất thải nguy hại, phương pháp chôn lấp CTR, phương pháp thiêu đốt CTR, CTNH. Phân tích được thành phần của chất thải rắn ở các đô thị, tính chất vật lý, tính chất hoá học của các loại chất thải rắn (rác thải), quy trình thu gom phân loại rác thải, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ rác thải, quy trình vận chuyển chất thải rắn, quy trình vận chuyển chất thải nguy hại. Phân tích và áp dụng được các kiến thức về kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn như: xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ép kiện, xử lý chất thải rắn bằng phương pháp ủ sinh học, xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón vi sinh hữu cơ, xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy.	PLO3
	CLO2: Nghiên cứu thảo luận các nguyên tắc công nghệ kỹ thuật bãi chôn lấp rác kỹ thuật, lò thiêu đốt rác 2 cấp. Phải nắm vững công nghệ kỹ thuật xử lý các loại chất thải rắn và các loại chất thải nguy hại, tính toán thiết kế bãi chôn lấp rác kỹ thuật, tính toán thiết kế lò đốt rác. Sinh viên cần nắm vững quy trình thu gom và vận chuyển chất thải rắn từ nơi phát sinh tới nơi xử lý chất thải rắn, xử lý sơ bộ và xử lý tại chỗ chất thải rắn, xử lý chất thải rắn bằng công nghệ Hidromex, thu hồi và tái chế các sản phẩm công nghiệp, thu hồi năng lượng từ chất thải, xử lý rác thải đô thị bằng các chế phẩm EM, tính toán thiết kế các bãi chôn lấp rác kỹ thuật, kỹ thuật vận hành bãi chôn lấp rác, quá trình sinh hoá diễn ra tại bãi chôn lấp rác thải, kỹ thuật xử lý nước rỉ rác.	PLO3
2	***Về kỹ năng***	
	CLO3: Trang bị các phương pháp xử lý kỹ thuật CTR và chất thải nguy hại. Có thể quản lý và xử lý rác thải, chất thải rắn và chất thải nguy hại. Tính toán thiết kế các bãi chôn lấp rác kỹ thuật, kỹ thuật vận hành bãi chôn lấp rác,	PLO7

	quá trình sinh hoá diễn ra tại bãi chôn lấp rác thải. Có kỹ năng phát hiện và xử lý CTR nguy hại, thu gom và xử lý CTR y tế, chất thải rắn nguy hại	
	CLO4: Kỹ sư môi trường phải biết thiết kế và vận hành hệ thống xử lý nước thải, lò thiêu đốt CTR nhuy hại. Cung cấp kỹ năng phát hiên và xử lý CTR nguy hại, thu gom và xử lý CTR y tế, chất thải rắn nguy hại	PLO7
3	***Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm***	
	CLO5: Người học rèn luyện tính nghiêm túc trong khoa học, giải quyết vấn đề tận gốc. Có ý thức trong việc bảo vệ môi trường, biết vận dụng kiến thức đã học trong việc quản lý và xử lý chất thải rắn và chất thải nguy hại.	PLO12
	CLO6: Sinh viên có khả năng độc lập làm việc và giải quyết vấn đề, rèn luyện tính tự chủ và tự chịu trách nhiệm các vấn đề xử lý ô nhiễm môi trường một cách khoa học, độc lập suy nghĩ và tự chịu trách nhiệm, hợp tác và bàn bạc với các thành viên trong nhóm, có tinh thần chủ động, hợp tác và làm việc theo nhóm.	PLO12

7. Tài liệu giảng dạy

7.1. Tài liệu chính

1. TS. Đỗ Văn Sáng (2015), *Xử lý và quản lý chất thải* (bài giảng).
2. TS. Đỗ Văn Sáng (2015), *Quản lý và xử lý chất thải nguy hại* (bài giảng).

7.2. Tài liệu tham khảo

1. Lâm Minh Triết, Lê Thanh Hải (2015), *Giáo trình quản lý chất thải nguy hại*, Nhà xuất bản Xây dựng.
2. Nguyễn Văn Phước (2014), *Giáo trình Quản lý và xử lý chất thải rắn*, Nhà xuất bản Xây dựng.
3. Nguyễn Đức Khiển, Hồ Sỹ Nhiếp, Nguyễn Kim Hoàng, Nguyễn Thị Diễm Hằng (2014), *Công nghệ xử lý, tái chế tái sử dụng chất thải rắn*, Nhà xuất bản Xây dựng.

8. Nhiệm vụ 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: Chất thải rắn	3	- Giảng cho sinh viên kiến thức về	- Đọc trước chương 1 chất	CLO1

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
1.1. Khối lượng chất thải rắn 1.2. Hệ thống quản lý CTR 1.3. Phân loại CTR 1.4. Các chỉ tiêu vật lý 1.5. Các chỉ tiêu hóa học 1.6. Thành phần rác thải ở đô thị Việt Nam 1.7. Chất thải rắn nguy hại		khối lượng chất thải rắn; hệ thống quản lý CTR; phân loại CTR; các chỉ tiêu vật lý; các chỉ tiêu hóa học; thành phần rác thải ở đô thị Việt Nam; chất thải rắn nguy hại	thải rắn trước khi đến lớp. - Nắm được kiến thức trên lớp về khối lượng chất thải rắn; hệ thống quản lý CTR; phân loại CTR; các chỉ tiêu vật lý; các chỉ tiêu hóa học; thành phần rác thải ở đô thị Việt Nam; chất thải rắn nguy hại.	CLO2 CLO3
Chương 2: Thu gom và xử lý chất thải rắn tại chỗ 2.1. Các phương pháp tiện lưu, chứa tại chỗ 2.2. Ưu nhược điểm của các phương pháp thu gom tại chỗ 2.3. Biện pháp giảm phát sinh CTR 2.4. Xử lý sơ bộ và sử lý tại chỗ CTR ⁎ *Nội dung thực hành:* 1. Chất rắn 2. pH, EC, độ mặn 3. Lấy mẫu và bảo quản mẫu	18	-Cung cấp kiến thức cho sinh viên về các phương pháp tiện lưu, chứa tại chỗ; ưu nhược điểm của các phương pháp thu gom tại chỗ; biện pháp giảm phát sinh CTR; xử lý sơ bộ và sử lý tại chỗ CTR. - Giảng viên kiểm tra sự chuẩn bị trước của sinh viên, hướng dẫn cách pha hóa chất, cách chuẩn độ, sử dụng	- Đọc trước giáo trình chương 2 thu gom và xử lý chất thải rắn trước khi đến lớp. - Nắm được bài giảng của giảng viên về các phương pháp tiện lưu, chứa tại chỗ; ưu nhược điểm của các phương pháp thu gom tại chỗ; biện pháp giảm phát sinh CTR; xử lý	CLO2 CLO3 CLO4 CLO5

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
		dụng cụ thủy tinh, hướng dẫn cách tiến hành thí nghiệm, tính toán kết quả, cách viết báo cáo kết quả bài thực hành.	sơ bộ và xử lý tại chỗ. - Sinh viên đọc và nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, chú ý nghe hướng dẫn cách pha hóa chất, chuẩn bị dung dịch, cách tiến hành thí nghiệm, cách tính kết quả bài thí nghiệm, đảm bảo sự an toàn trong phòng thí nghiệm.	
Chương 3: Đặc điểm của chất thải nguy hại 3.1. Phân loại chất thải nguy hại 3.2. Phân loại chất thải nguy hại theo đặc tính 3.3. Phân loại chất thải nguy hại theo đạo luật 3.4. Các chất ô nhiễm hữu cơ bền POPs 3.5. Nhóm 1: các hóa chất bảo vệ thực vật 3.6. Nhóm 2: các hóa chất xử dụng trong công nghiệp	19	- Giảng cho sinh viên kiến thức về phân loại chất thải nguy hại; phân loại chất thải nguy hại theo đặc tính; phân loại chất thải nguy hại theo đạo luật; các chất ô nhiễm hữu cơ bền POPs; Nhóm 1: các hóa chất bảo vệ thực vật; Nhóm 2: các hóa chất xử dụng trong công nghiệp; Nhóm 3: các sản phẩm phát sinh từ quá trình đốt cháy: Dioxin và Furans.	- Đọc trước giáo trình trước khi đến lớp. - Nắm được kiến thức về phân loại chất thải nguy hại; phân loại chất thải nguy hại theo đặc tính; phân loại chất thải nguy hại theo đạo luật; các chất ô nhiễm hữu cơ bền POPs; Nhóm 1: các hóa chất bảo vệ thực vật; Nhóm 2: các hóa chất xử dụng trong công	CLO3 CLO4 CLO5

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
3.7. Nhóm 3: các sản phẩm phát sinh từ quá trình đốt cháy: Dioxin và Furans. ⁎ *Nội dung thực hành:* 1. Dung dịch chuẩn 2. Độ đục 3. Độ màu		- Giảng viên kiểm tra sự chuẩn bị trước của sinh viên, hướng dẫn cách pha hóa chất, cách chuẩn độ, sử dụng dụng cụ thủy tinh, hướng dẫn cách tiến hành thí nghiệm, tính toán kết quả, cách viết báo cáo kết quả bài thực hành.	nghiệp; Nhóm 3: các sản phẩm phát sinh từ quá trình đốt cháy: Dioxin và Furans. - Sinh viên phải đọc và nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, chú ý nghe hướng dẫn cách pha hóa chất, chuẩn bị dung dịch, cách tiến hành thí nghiệm, cách tính kết quả bài thí nghiệm, đảm bảo sự an toàn trong phòng thí nghiệm.	
Chương 4: Vận chuyển chất thải rắn 4.1. Các phương pháp thu gom 4.2. Hệ thống vận chuyển CTR 4.3. Thiết bị thu gom rác mặt đường 4.4. Công nghệ thu gom phân xí máy ⁎ *Nội dung thực hành:* 1. Ion Clorua 2. Độ axit 3. Độ kiềm	19	- Giảng cho sinh viên nắm được các phương pháp thu gom; hệ thống vận chuyển CTR; thiết bị thu gom rác mặt đường; công nghệ thu gom phân xí máy - Giảng viên kiểm tra sự chuẩn bị trước của sinh viên, hướng dẫn cách pha hóa chất, cách	- Đọc trước giáo trình trước khi đến lớp. - Nắm được kiến thức về các phương pháp thu gom; hệ thống vận chuyển CTR; thiết bị thu gom rác mặt đường; công nghệ thu gom phân xí máy.	CLO4 CLO5 CLO6

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
		chuẩn độ, sử dụng dụng cụ thủy tinh, hướng dẫn cách tiến hành thí nghiệm, tính toán kết quả, cách viết báo cáo kết quả bài thực hành.	- Sinh viên phải đọc và nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, chú ý nghe hướng dẫn cách pha hóa chất, chuẩn bị dung dịch, cách tiến hành thí nghiệm, cách tính kết quả bài thí nghiệm, đảm bảo sự an toàn trong phòng thí nghiệm.	
Chương 5: Xử lý chất thải rắn 5.1. Các phương pháp xử lý CTR 5.2. Xử lý CTR bằng phương pháp ép kiện 5.3. Phương pháp ổn định CTR bằng công nghệ Hidromex 5.4. Xử lý CTR bằng phương pháp ủ sinh học 5.5. Công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón hữu cơ 5.6. Xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy ⁎ *Nội dung thực hành:*	24	- Giảng cho sinh viên kiến thức về các phương pháp xử lý CTR; xử lý CTR bằng phương pháp ép kiện; phương pháp ổn định CTR bằng công nghệ Hidromex; xử lý CTR bằng phương pháp ủ sinh học; công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón hữu cơ; xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy.	- Đọc trước giáo trình chương 5 xử lý chất thải rắn trước khi đến lớp. - Nắm được kiến thức về các phương pháp xử lý CTR; xử lý CTR bằng phương pháp ép kiện; phương pháp ổn định CTR bằng công nghệ Hidromex; xử lý CTR bằng phương pháp ủ sinh học; công	CLO3 CLO4 CLO5

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
1. Độ cứng tổng cộng 2. Độ cứng canxi 3. N-hữu cơ		- Giảng viên kiểm tra sự chuẩn bị trước của sinh viên, hướng dẫn cách pha hóa chất, cách chuẩn độ, sử dụng dụng cụ thủy tinh, hướng dẫn cách tiến hành thí nghiệm, tính toán kết quả, cách viết báo cáo kết quả bài thực hành.	nghệ xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón hữu cơ; xử lý rác thải bằng phương pháp đốt cháy. - Sinh viên phải đọc và nghiên cứu trước tài liệu về bài thực hành, chú ý nghe hướng dẫn cách pha hóa chất, chuẩn bị dung dịch, cách tiến hành thí nghiệm, cách tính kết quả bài thí nghiệm, đảm bảo sự an toàn trong phòng thí nghiệm.	
Chương 6: Thu hồi và tái chế chất thải rắn 6.1. Tái chế và tái sử dụng lại CTR 6.2. Các hoạt động tái chế và thu hồi CTR 6.3. Thu hồi và chế biến các sản phẩm cao su	4	- Cung cấp kiến thức về tái chế và tái sử dụng lại CTR; các hoạt động tái chế và thu hồi CTR; thu hồi và chế biến các sản phẩm cao su; thu hồi và tái chế các sản phẩm công nghiệp khác; thu	- Đọc trước giáo trình trước khi đến lớp. - Nắm được kiến thức về tái chế và tái sử dụng lại CTR; các hoạt động tái chế và thu hồi CTR; thu hồi và chế biến các sản phẩm	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
6.4. Thu hồi và tái chế các sản phẩm công nghiệp khác 6.5. Thu hồi năng lượng từ chất thải 6.6. Thu hồi và tái chế chất thải ở các nước 6.7. Xử lý chất thải rắn đô thị bằng các chế phẩm EM		hồi năng lượng từ chất thải; thu hồi và tái chế chất thải ở các nước; xử lý chất thải rắn đô thị bằng các chế phẩm EM	cao su; thu hồi và tái chế các sản phẩm công nghiệp khác; thu hồi năng lượng từ chất thải; thu hồi và tái chế chất thải ở các nước; xử lý chất thải rắn đô thị bằng các chế phẩm EM	
Chương 7: Các phương pháp chôn lấp chất thải rắn 7.1. Các phương pháp chôn lấp CTR 7.2. Bãi chôn lấp rác kỹ thuật 7.3. Trình tự thiết kế bãi chôn lấp 7.4. Kĩ thuật vận hành bãi chôn lấp rác 7.5. Thiết bị phục vụ bãi chôn lấp rác 7.6. Chống thấm ô chôn lấp rác thải 7.7. Quá trình sinh hóa diễn ra tại các bãi chôn lấp rác thải 7.8. Nước rỉ rác	4	- Giảng cho sinh viên kiến thức về các phương pháp chôn lấp CTR; bãi chôn lấp rác kĩ thuật; trình tự thiết kế bãi chôn lấp; kỹ thuật vận hành bãi chôn lấp rác; thiết bị phục vụ bãi chôn lấp rác; chống thấm ô chôn lấp rác thải; quá trình sinh hóa diễn ra tại các bãi chôn lấp rác thải.	- Đọc trước giáo trình chương 7 trước khi đến lớp. - Nắm được bài giảng trên lớp về các phương pháp chôn lấp CTR; bãi chôn lấp rác kỹ thuật; trình tự thiết kế bãi chôn lấp; kỹ thuật vận hành bãi chôn lấp rác; thiết bị phục vụ bãi chôn lấp rác; chống thấm ô chôn lấp rác thải; quá trình sinh hóa diễn ra tại	CLO4 CLO5 CLO6

Nội dung	Số tiết	Nhiệm vụ của giảng viên	Nhiệm vụ của sinh viên	Đáp ứng CĐR HP
7.9. Hệ thống thu gom khí sinh học từ ô chôn lấp rác 7.10. Đóng bãi chôn lấp rác thải 7.11. Xử lý bùn tại chỗ chôn lấp rác			các bãi chôn lấp rác thải.	
Chương 8: Phương pháp tiêu hủy chất thải là chất cao phân tử 8.1. Thu hồi và tái chế chất dẻo 8.2. Nhiệt phân chất thải là chất cao phân tử 8.3. Nhiệt phân chất thải là PohvinylClorua 8.4. Nhiệt phân chất thải là Politetrafloetilen 8.5. Nhiệt phân chất thải lad Polimetylmetacrylat(PMMA) 8.6. Chôn lấp chất thải cao phân tử.	4	- Giảng cho sinh viên nắm được kiến thức về thu hồi và tái chế chất dẻo; nhiệt phân chất thải là chất cao phân tử; nhiệt phân chất thải là PohvinylClorua; nhiệt phân chất thải là Politetrafloetilen; nhiệt phân chất thải lad Polimetylmetacrylat (PMMA).	- Đọc trước giáo trình trước khi đến lớp. - Nắm được kiến thức về thu hồi và tái chế chất dẻo; nhiệt phân chất thải là chất cao phân tử; nhiệt phân chất thải là PohvinylClorua; Nhiệt phân chất thải là Politetrafloetilen; nhiệt phân chất thải lad Polimetylmetacrylat(PMMA).	CLO3 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
Thảo luận nhóm	CLO3, CLO2, CLO4, CLO6
Đặt và giải thích vấn đề	CLO1, CLO2, CLO3

Trả lời câu hỏi, phát biểu, trao đổi ý kiến	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Tự nghiên cứu	CLO3, CLO5, CLO6
Bài tập	CLO3, 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 CĐR 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 12	1	CLO1 CLO2	
	1.3. Báo cáo thực hành	Viết bài thu hoạch/ tiểu luận/ bài tập	- Hình thức: Khoa học, đẹp theo qui định trình bày văn phong khoa học - Nội dung: Đảm bảo được yêu cầu - Nộp đúng thời hạn - Không vi phạm vấn đề sao chép	Toàn bộ các buổi thực hành	1	CLO4 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 Thơm	Tiến sĩ	

PHÊ DUYỆT

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN	CHỦ NHIỆM KHOA
TS. Đỗ Văn Sáng	**TS. Đỗ Văn Sáng**