

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
KHOA MÔI TRƯỜNG

ĐỀ THI, ĐÁP ÁN/RUBRIC VÀ THANG ĐIỂM
THI KẾT THÚC HỌC PHẦN
Học kỳ 1, năm học 2024-2025

I. Thông tin chung

Tên học phần:	Quản lý chất thải rắn sinh hoạt		
Mã học phần:	71MSWM40453	Số tín chỉ:	3
Mã nhóm lớp học phần:	241_71MSWM40453_01		
Hình thức thi: Tự luận	Thời gian làm bài:	90	phút
☐ Đề thi có sử dụng phần mềm riêng	GV ghi cụ thể tên phần mềm:		
Thí sinh được tham khảo tài liệu:	☒ Có	☐ Không	

Giảng viên nộp đề thi, đáp án bao gồm cả **Lần 1 và Lần 2 trước ngày 17/11/2024.**

Cách thức nộp bài (Giảng viên ghi rõ yêu cầu): cả 3 phương thức

- SV gõ trực tiếp trên khung trả lời của hệ thống thi, có thể kẻ bảng, insert hình ảnh trong khung trả lời;
- Upload file bài làm (word, excel, pdf...);
- Upload hình ảnh bài làm.

1. Format đề thi

- Font: Times New Roman

- Size: 13

- Quy ước đặt tên file đề thi:

+ Mã học phần_Tên học phần_Mã nhóm học phần_TUL_De 1

+ Mã học phần_Tên học phần_Mã nhóm học phần_TUL_De 1_Mã đề (**Nếu sử dụng nhiều mã đề cho 1 lần thi**).

2. Giao nhận đề thi

Sau khi kiểm duyệt đề thi, đáp án/rubric. **Trưởng Khoa/Bộ môn** gửi đề thi, đáp án/rubric về Trung tâm Khảo thí qua email: khaothivanlang@gmail.com bao gồm file word và file pdf (**nén lại và đặt mật khẩu file nén**) và nhắn tin + họ tên người gửi qua số điện thoại **0918.01.03.09** (Phan Nhất Linh).

II. Các yêu cầu của đề thi nhằm đáp ứng CLO

(Phần này phải phối hợp với thông tin từ đề cương chi tiết của học phần)

Ký hiệu CLO	Nội dung CLO	Hình thức đánh giá	Trọng số CLO trong thành phần đánh giá (%)	Câu hỏi thi số	Điểm số tối đa	Lấy dữ liệu đo lường mức đạt PLO/PI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
CLO1	Xây dựng kế hoạch và triển khai khảo sát thực tế, phân tích, xác định thành phần và tính chất chất thải rắn sinh hoạt; Dự báo nguồn phát sinh, thành phần, khối lượng chất thải rắn sinh hoạt của khu vực thiết kế đến năm quy hoạch	Tự luận	33,3%	2	3	
CLO2	Phân tích lựa chọn phương án thiết kế hệ thống kỹ thuật quản lý chất thải rắn đô thị phù hợp với điều kiện của khu vực thiết kế	Tự luận	33,3%	1,4	3	
CLO3	Tính toán từng khâu cũng như toàn bộ hệ thống quản lý chất thải rắn đối với khu vực thiết kế. Trong đó bao gồm phân tích lựa chọn phương án kỹ thuật phù hợp, tính toán nhu cầu trang thiết bị và nhân công cần thiết cho từng năm trong tương lai, tính toán thiết kế và thể hiện bản vẽ kỹ thuật ở các công trình xây dựng (trạm trung chuyển, trạm phân loại lần hai, nhà máy chế biến compost, nhà máy sản xuất biogas, bãi chôn lấp hợp vệ sinh), tính chi phí cần đầu tư và vận hành hệ thống đã thiết kế	Tự luận	33,3%	3	4	

Chú thích các cột:

(1) Chỉ liệt kê các CLO được đánh giá bởi đề thi kết thúc học phần (tương ứng như đã mô tả trong đề cương chi tiết học phần). Lưu ý không đưa vào bảng này các CLO không dùng bài thi kết thúc học phần để đánh giá (có một số CLO được bố trí đánh giá bằng bài kiểm tra giữa kỳ, đánh giá qua dự án, đồ án trong quá trình học hay các hình thức đánh giá quá trình khác chứ không bố trí đánh giá bằng bài thi kết thúc học phần). Trường hợp một số CLO vừa được bố trí đánh giá quá trình hay giữa kỳ vừa được bố trí đánh giá kết thúc học phần thì vẫn đưa vào cột (1)

(2) Nêu nội dung của CLO tương ứng.

(3) Hình thức kiểm tra đánh giá có thể là: trắc nghiệm, tự luận, dự án, đồ án, vấn đáp, thực hành trên máy tính, thực hành phòng thí nghiệm, báo cáo, thuyết trình, ..., phù hợp với nội dung của CLO và mô tả trong đề cương chi tiết học phần.

(4) Trọng số mức độ quan trọng của từng CLO trong đề thi kết thúc học phần do giảng viên ra đề thi quy định (mang tính tương đối) trên cơ sở mức độ quan trọng của từng CLO. Đây là cơ sở để phân phối tỷ lệ % số điểm tối đa cho các câu hỏi thi dùng để đánh giá các CLO tương ứng, bảo đảm CLO quan trọng hơn thì được đánh giá với điểm số tối đa lớn hơn. Cột (4) dùng để hỗ trợ cho cột (6).

(5) Liệt kê các câu hỏi thi số (câu hỏi số ... hoặc từ câu hỏi số... đến câu hỏi số...) dùng để kiểm tra người học đạt các CLO tương ứng.

(6) Ghi điểm số tối đa cho mỗi câu hỏi hoặc phần thi.

(7) Trong trường hợp đây là học phần cốt lõi - sử dụng kết quả đánh giá CLO của hàng tương ứng trong bảng để đo lường đánh giá mức độ người học đạt được PLO/PI - cần liệt kê ký hiệu PLO/PI có liên quan vào hàng tương ứng. Trong đề cương chi tiết học phần cũng cần mô tả rõ CLO tương ứng của học phần này sẽ được sử dụng làm dữ liệu để đo lường đánh giá các PLO/PI. Trường hợp học phần không có CLO nào phục vụ việc đo lường đánh giá mức đạt PLO/PI thì để trống cột này.

III. Nội dung câu hỏi thi

Câu hỏi 1: (2 điểm)

Anh/Chị hãy trình bày quy trình công nghệ tái chế nhựa thải, và chỉ ra những điểm cần lưu ý trong quá trình tái chế nhựa nhằm đảm bảo hiệu quả của việc tái chế.

Câu hỏi 2: (2 điểm)

Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ các hộ gia đình trong một khu dân được phân loại thành hai thành phần chính: (1) chất thải thực phẩm và (2) chất thải còn lại. Lượng chất thải thực phẩm được thu gom và chuyển đến Nhà máy sản xuất khí sinh học và phát điện. Với những thông tin đã cung cấp, hãy:

- Cho biết những hạng mục công trình cần có trong Nhà máy chế biến biogas (**1 điểm**);
- Mô tả quy trình vận hành Nhà máy (**1 điểm**).

Câu 3: (3 điểm)

Anh/Chị hãy xác định lượng nước rỉ rác sinh ra từ lớp 1 trong năm đầu tiên trong 1 ô chôn lấp mới xây, biết:

- Lượng chất thải chôn lấp = 6.10^8 lb/năm
- Thời gian hoạt động = 300 ngày/năm
- Khối lượng riêng của chất thải = 1000 lb/yd^3 Độ ẩm của chất thải = 20%
- Chiều cao 1 lớp = 10 ft
- V chất thải: V che phủ = 5: 1
- 5 lớp chất thải
- Che phủ bằng đất có KLR = 3000 lb/yd^3
- Độ ẩm của đất = khả năng giữ nước
- Nước tiêu thụ trong qt hình thành khí = $0,01 \text{ lb/ft}^3$ khí tạo thành
- Nước tồn tại dưới dạng hơi nước trong qt hình thành khí = $0,001 \text{ lb/f t}^3$ khí tạo thành
- KLR của khí BCL = $0,0836 \text{ lb/f t}^3$

- Lượng mưa thấm qua lớp che phủ hàng ngày trong 5 năm đầu là 4 in/năm và lượng mưa thấm qua lớp phủ đỉnh sau 5 năm là 1 in/năm;
- Biết 1 yd = 3 ft; 1 lb/ft³ = 16,019 kg/m³

Lượng khí sinh ra từ ô chôn lấp được trình bày trong bảng sau

Năm	Khí tạo thành (ft ³ /lb)		
	Phần phân hủy nhanh	Phần phân hủy chậm	Tổng cộng
01	0,000	0,000	0,000
02	0,941	0,008	0,949
03	1,646	0,023	1,669
04	1,176	0,039	1,215
05	0,706	0,055	0,761
06	0,235	0,070	0,305
07	0,000	0,074	0,074
08	0,000	0,066	0,066
09	0,000	0,058	0,058
10	0,000	0,051	0,051
11	0,000	0,043	0,043
12	0,000	0,035	0,035
13	0,000	0,027	0,027
14	0,000	0,019	0,019
15	0,000	0,012	0,012
16	0,000	0,004	0,004
17	0,000	0,000	0,000
Tổng cộng	4,704	0,584	5,288

Câu 4: (3 điểm)

1) Lớp phủ đỉnh ô chôn lấp trong bãi chôn lấp hợp vệ sinh được thiết kế theo thứ tự từ trên xuống như sau (1 điểm):

1. Lớp đất che phủ;
2. Lớp đất bề mặt để trồng cỏ;
3. Lớp chống màng địa chất;
4. Lớp vải địa chất để ngăn cách giữa lớp đất che phủ và lớp thoát nước;
5. Lớp đất sét đầm nén;
6. Lớp thoát nước bằng cát sỏi;
7. Lớp đất phủ trên lớp chất rắn.

Hãy cho biết những điểm không hợp lý (1 điểm).

2) Anh/Chị hãy trình bày quy trình vận hành bãi chôn lấp Đa Phước sau khi đi tham quan và trình bày dây chuyền công nghệ xử lý nước rỉ rác từ BCL này (2 điểm).

ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phần câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú
I. Tự luận			
Câu 1		2,0	
Anh/Chị hãy trình bày quy trình công nghệ tái chế nhựa thải, và chỉ ra những điểm cần lưu ý trong quá trình tái chế nhựa nhằm đảm bảo hiệu quả của việc tái chế	Quy trình công nghệ tái chế được trình bày trong hình sau: Hướng dẫn chấm điểm: - Sinh viên thể hiện các loại nhựa được tái chế (0,25 điểm) - Sinh viên thể hiện nhựa được phân loại theo màu sắc và chất lượng (0,25 điểm) - Sinh viên thể hiện từng quy trình (0,25 điểm) - Sinh viên thể hiện các sản phẩm sau quá trình tái chế (0,25 điểm) Những điểm cần lưu ý trong quá trình tái chế nhựa nhằm đảm bảo hiệu quả của việc tái chế (1,0 điểm) - Phương thức phân loại chất thải rắn tại nguồn (0,1 điểm) - Khối lượng nhựa thải có thể thu hồi (0,15 điểm) - Độ sạch của nhựa thu hồi được (0,15 điểm) - Công nghệ tái chế → chất lượng nhựa sau tái chế (0,15 điểm) - Thị trường của nhựa sau tái chế (0,15 điểm) - Cân bằng chi phí đầu tư, chi phí vận hành và chi phí thu hồi từ sản phẩm sau tái chế (0,15 điểm) - Các tác động đến môi trường trong quá trình thu gom, vận chuyển, tái chế nhựa (0,15 điểm)	1,0 0,1 0,15 0,15 0,15 0,15 0,15 0,15	
Câu 2		2,0	
Những hạng mục công	a. Những hạng mục công trình cần có trong Nhà máy (1 điểm):		

trình cần có trong Nhà máy chế biến biogas	- Trạm cân (và nhà bảo vệ); - Khu tiếp nhận; - Khu nghiền; - Khu phân hủy kỵ khí gồm: (1) hệ thống bể thủy phân (acid hóa), (2) hệ thống bể phân hủy kỵ khí và (3) hầm chứa bùn kỵ khí. - Khu xử lý khí biogas gồm: (1) thiết bị tách ẩm và (2) thiết bị khử H_2S; - Khu phát điện; - Khu sản xuất nước cất; - Khu ép bùn và sản xuất compost; - Các công trình phụ trợ khác như khu rửa xe, xưởng cơ khí, văn phòng điều hành.	0,1 0,1 0,1 0,2 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	
mô tả quy trình vận hành Nhà máy	Chất thải được xe chuyên dùng vận chuyển về Nhà máy, qua trạm cân để cân xác định khối lượng xe và chất thải. Sau khi làm thủ tục ghi nhận số xe và khối lượng xe vào, xe sẽ di chuyển đến khu tiếp nhận, đổ chất thải xuống phễu tiếp nhận và quay xe ra, đi qua khu vực rửa bánh xe trước khi qua trạm cân để cân xe ra. Hiệu giữa khối lượng xe vào và ra sẽ cho biết khối lượng chất thải đã chuyển đến nhà máy. (0,25 điểm) Tại khu tiếp nhận, chất thải đổ vào miệng phễu sẽ rơi xuống máy nghiền nằm bên dưới. Mỗi khi có xe chở chất thải đến, nắm đẩy miệng phễu mới được kéo lên để đổ chất thải vào. Sau khi tiếp nhận chất thải, nắp được đẩy lại để hạn chế mùi và ruồi nhặng. (0,25 điểm) Chất thải sau nghiền được dẫn đến hệ thống bể thủy phân, thực hiện quá trình acid hóa trước. Sau đó, hỗn hợp từ bể thủy phân được bơm sang các bể kỵ khí để thu hồi biogas. Bùn sau khi phân hủy kỵ khí từ các bể phản ứng được lưu trữ trong các hầm chứa bùn, định kỳ được ép tách nước và chuyển đến khu ủ compost. Sau khi phân hủy hoàn toàn, compost được phối trộn với một số nguyên tố vi lượng thích hợp để tạo thành phân hữu cơ vi sinh. (0,25 điểm) Biogas sinh ra từ hệ thống bể kỵ khí được dẫn qua thiết bị tách nước trên nguyên tắc làm lạnh để ngưng tụ hơi nước. Sau khi tách nước, hỗn hợp khí được dẫn sang tháp khử H_2S rồi dẫn về bồn chứa khí. Khí sau xử lý từ bồn chứa được dẫn đến khu phát điện. Phần nhiệt thừa được dẫn đến hệ thống sản xuất nước cất. (0,25 điểm)	0,25 0,25 0,25 0,25	
Câu 3		3,0	
Xác định lượng nước rỉ rác sinh ra từ lớp 1 trong năm đầu tiên trong 1 ô chôn lấp mới xây	Xác định khối lượng vật liệu che phủ và khối lượng CTR của mỗi lớp Khối lượng vật liệu che phủ tính trên 1 đơn vị diện tích 1 yd² $M_{CP} = (10 \text{ ft} \times 1/3 \text{ yd/ft} \times 1/6) \times 1 \text{ yd}^2 \times 3000 \text{ lb/yd}^3 = 1666,7 \text{ lb}$ (0,2 điểm) Khối lượng chất thải rắn tính trên 1 đơn vị diện tích 1 yd²	0,2	

$M_{CTR} = (10 \text{ ft} \times 1/3 \text{ yd/ft} \times 5/6) \times 1 \text{ yd}^2 \times 1000 \text{ lb/yd}^3 = 2777,8 \text{ lb}$ (0,2 điểm)	0,2	
Khối lượng CTR khô $M_{CTR(K)} = 2777,8 \times 0,8 = 2222,2 \text{ lb}$ (0,2 điểm)	0,2	
Khối lượng ẩm trong CTR $M_{\text{ẩm}} = 2777,8 \times 0,2 = 555,6 \text{ lb}$ (0,2 điểm)	0,2	
Lượng mưa thấm vào BCK mỗi năm trong vòng 5 năm đầu $M_{\text{mưa}} = [(4 \text{ in} \times 1/12 \text{ ft/in}) \times 1 \text{ yd}^2 \times (9 \text{ ft}^2/\text{yd}^2)] \times 62,4 \text{ lb/ft}^3 = 187,2 \text{ lb}$ (0,2 điểm)	0,2	
Tổng khối lượng của mỗi lớp: $M_L = M_{CP} + M_{CTR} + M_{\text{mưa}} = 1666,7 + 2777,8 + 187,2 = 4631,7 \text{ lb}$ (0,2 điểm)	0,2	
Tính cân bằng nước đối với lớp 1 vào cuối năm 1 và xác định lượng nước rỉ rác sinh ra từ lớp 1		
Xác định thể tích và khối lượng nước tiêu thụ trong quá trình hình thành khí 1 $V_{K1} = 2777,8 \text{ lb} \times 0,0 \text{ ft}^3/\text{lb}$ của CTR đổ ở lớp 1 = 0,0 ft ³ (0,2 điểm)	0,2	
$M_{K1} = 0,0 \text{ ft}^3 \times 0,0836 \text{ lb/ft}^3 = 0,0 \text{ lb}$ (0,2 điểm)	0,2	
Xác định khối lượng nước tiêu thụ trong quá trình hình thành khí BCL $0,0 \text{ ft}^3 \times 0,01 \text{ lb/ft}^3 = 0,0 \text{ lb}$		
Xác định khối lượng nước bay hơi theo khí BCL $0,0 \text{ ft}^3 \times 0,001 \text{ lb/ft}^3 = 0,0 \text{ lb}$ (0,2 điểm)	0,2	
Xác định khối lượng nước trong CTR của lớp 1 Khối lượng nước = ẩm + mưa = 555,6 + 187,2 = 742,8 lb (0,2 điểm)	0,2	
Xác định khối lượng chất thải rắn còn lại trong lớp 1 vào cuối năm 1 Khối lượng CTR khô còn lại = Khối lượng CTR khô ban đầu – (Khối lượng khí BCL + nước tiêu thụ trong quá trình hình thành khí BCL) = 2222,2 – 0,0 + 0,0 = 2222,2 lb (0,2 điểm)	0,2	
Xác định khối lượng trung bình của chất thải chứa trong lớp 1		

	KL trung bình = $0,5 \times (\text{Khối lượng CTR} + \text{Khối lượng nước}) + \text{khối lượng nước che phủ} = 0,5 \times (2222,2 + 742,8) + 1666,7 = 3149,2$ lb (0,2 điểm) Xác định hệ số giữ nước $FC = 0,6 - 0,55 \frac{W}{10.000 + W} = 0,6 - 0,55 \frac{3149,2}{10.000 + 3149,2} = 0,468$ (0,2 điểm) Xác định lượng nước có thể giữ được trong CTR Nước giữ trong CTR của lớp 1 = $0,468 \times 2222,2 = 1040$ lb (0,2 điểm) Xác định lượng nước rò rỉ tạo thành Nước rò rỉ tạo thành = Nước trong CTR – khả năng giữ nước = $742,8 - 1040 = -297,2$ lb (0,2 điểm)	0,2	
Câu 4		3,0	
Lớp phủ đỉnh ô chôn lấp trong bãi chôn lấp hợp vệ sinh được thiết kế theo thứ tự từ trên xuống	1. Lớp đất bề mặt để trồng cỏ phải nằm trên cùng, không thể nằm dưới lớp đất che phủ được; lớp đất che phủ nằm ngay dưới lớp đất trồng cỏ; 2. Lớp vải địa chất để ngăn cách giữa lớp đất che phủ và lớp thoát nước phải nằm ngay dưới lớp đất che phủ; 3. Lớp thoát nước bằng cát, sỏi phải được bố trí ngay dưới lớp vải địa chất; 4. Để hạn chế nước từ bên ngoài thấm vào ô chôn lấp, lớp chống thấm bằng màng địa chất phải được đặt ngay dưới lớp thoát nước. Lớp màng địa chất này còn có tác dụng ngăn không cho khí bên trong ô chôn lấp thoát ra ngoài. 5. Lớp đất sét đầm nén nằm dưới lớp màng địa chất vừa là lớp đỡ cho lớp màng địa chất đồng thời có tác dụng ngăn nước từ bên ngoài thấm vào ô chôn lấp, ngăn không cho khí trong ô chôn lấp thoát ra ngoài, nhất là khi lớp màng địa chất bị hỏng, rách.	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	
Anh/Chị hãy trình bày quy trình vận hành bãi chôn lấp Đa Phước sau khi đi tham quan và trình bày dây chuyền công nghệ xử lý nước rỉ rác từ BCL này	- Chất thải rắn vận chuyển bằng xe ép rác, chờ vào bãi → trạm cân → lên bãi đổ → vòng ra bãi rửa xe tự động → trạm cân - Nước rỉ rác được xử lý tại nhà máy xử NRR - Khí bãi chôn lấp → thu gom về hệ thống xử lý khí → đốt hoặc phát điện Trước đây, CTR được vận chuyển đến bãi phân loại → CTR phân hủy sinh học → compost, CTR còn lại → bãi chôn lấp Nhà máy xử lý nước rỉ rác: Bể tiếp nhận → bể trung hòa → bể kỵ khí → bể hiếu khí → MBR → UF Đúng mỗi công trình trong dây chuyền xử lý NRR tính 0.15 điểm	0,25 0,25 0,25 0,25 1,0	
		10,0	

Người duyệt đề *TP. Hồ Chí Minh, ngày 16 tháng 12 năm 2024*
Giảng viên ra đề

TS. Hồ Thị Thanh Hiền

TS. Huỳnh Tấn Lợi