

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 2023-2024

I. Thông tin chung

Tên học phần:	Quản lý chất thải rắn sinh hoạt		
Mã học phần:	71SOWA40144	Số tín chỉ:	4
Mã nhóm lớp học phần:	231_71SOWA40144_01		
Hình thức thi: Tự luận	Thời gian làm bài:	90	phút
<i>Thí sinh được tham khảo tài liệu:</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Có	<input type="checkbox"/> Không	

1. Format đề 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 Nhật 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)
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	40	1,2	4	
CLO3	Tính toán, thiết kế 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	60	3,4	6	

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) 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 1 (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 đưa về nhà máy sản xuất compost. Chất thải còn lại được xử lý bằng phương pháp chôn lấp tại bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Hãy

- (a) xác định những hạng mục công trình cần có trong Nhà máy sản xuất compost (**1,5 điểm**);
- (b) mô tả quy trình vận hành Nhà máy sản xuất compost (**0,5 điểm**).

Câu 2 (2 điểm)

Anh/Chị hãy trình bày quy trình vận hành bãi chôn lấp Đa Phước sau khi đi tham quan và trình bày đây chuyên công nghệ xử lý nước rỉ rác từ BCL này.

Câu 3 (2 điểm)

Xác định khối lượng chất phụ gia được sử dụng trong quá trình ủ compost, biết:

- 2000 tấn chất thải đã phân loại/ngày với độ ẩm đạt 70%, tỷ lệ C/N = 10 và N đạt 3% theo khối lượng khô của chất thải;
- Chọn phụ gia là mặt cưa, với độ ẩm là 10%, C/N = 400, và N đạt 0,1% theo khối lượng khô của rơm.

Câu 4 (4 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 = $0,001 \text{ lb/ft}^3$ khí tạo thành

- KLR của khí BCL = 0,0836 lb/f t³
- 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

ĐÁP ÁP VÀ THANG ĐIỂM

Phân câu hỏi	Nội dung đáp án	Thang điểm	Ghi chú																																																			
I. Tự luận																																																						
Câu 1		2.0																																																				
(a) xác định những hạng mục công trình cần có trong Nhà máy sản xuất compost	<p>Những hạng mục công trình cần có trong Nhà máy sản xuất compost</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TT</th> <th>Hạng mục công trình</th> <th>Chức năng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Công vào, tường bao</td> <td>Tường bao vừa có chức năng bảo vệ vừa tạo cảnh quan cho nhà máy</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Nhà bảo vệ</td> <td>Kiểm soát ra vào, trực bảo vệ nhà máy</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Trạm cân</td> <td>Để xác định khối lượng rác đi vào nhà máy</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Hệ thống đường bộ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Cây xanh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Khu tiếp nhận</td> <td>Tiếp nhận rác và phun chế phẩm enzyme nhằm xử lý mùi và vi sinh vật</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Máy cắt rác</td> <td>Cắt rác có kích thước lớn thành kích thước nhỏ đồng nhất</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Khu sấy</td> <td>Là nơi sấy nguyên liệu đạt điều kiện ủ tối ưu và sấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn.</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Khu đất ủ</td> <td>Diện tích khu đất ủ phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ sản xuất phân compost, ví dụ ủ phân theo luống, túi, nhà ủ có mái che...</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Bãi giảm ẩm</td> <td>Bãi giảm ẩm được dùng vào mùa khô nhằm tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu sấy cho rác đầu vào và rác sau ủ</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Khu phối trộn</td> <td>Nơi thêm lượng vi sinh nhằm kích thích quá trình phân hủy và các yếu tố cần thiết để tăng hiệu quả của phân compost đạt tiêu chuẩn của Bộ Nông Nghiệp và nhu cầu của người tiêu dùng</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Khu sản xuất và đóng gói</td> <td>Là khâu cuối cùng để hoàn thiện sản phẩm phân compost bán ra thị trường</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Nhà kho chứa sản phẩm</td> <td>Nhà kho phải xây dựng để có thể lưu trữ compost trong nhiều tháng, không thấm và phải thông thoáng để tránh ảnh hưởng đến chất lượng compost.</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Nhà để xe</td> <td>Nơi để xe của công nhân viên, khách và xe chuyên dùng của nhà máy</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Nhà vệ sinh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Văn phòng</td> <td>Khu vực các bộ phận quản lý làm việc.</td> </tr> </tbody> </table>	TT	Hạng mục công trình	Chức năng	1	Công vào, tường bao	Tường bao vừa có chức năng bảo vệ vừa tạo cảnh quan cho nhà máy	2	Nhà bảo vệ	Kiểm soát ra vào, trực bảo vệ nhà máy	3	Trạm cân	Để xác định khối lượng rác đi vào nhà máy	4	Hệ thống đường bộ		5	Cây xanh		6	Khu tiếp nhận	Tiếp nhận rác và phun chế phẩm enzyme nhằm xử lý mùi và vi sinh vật	7	Máy cắt rác	Cắt rác có kích thước lớn thành kích thước nhỏ đồng nhất	8	Khu sấy	Là nơi sấy nguyên liệu đạt điều kiện ủ tối ưu và sấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn.	9	Khu đất ủ	Diện tích khu đất ủ phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ sản xuất phân compost, ví dụ ủ phân theo luống, túi, nhà ủ có mái che...	10	Bãi giảm ẩm	Bãi giảm ẩm được dùng vào mùa khô nhằm tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu sấy cho rác đầu vào và rác sau ủ	11	Khu phối trộn	Nơi thêm lượng vi sinh nhằm kích thích quá trình phân hủy và các yếu tố cần thiết để tăng hiệu quả của phân compost đạt tiêu chuẩn của Bộ Nông Nghiệp và nhu cầu của người tiêu dùng	12	Khu sản xuất và đóng gói	Là khâu cuối cùng để hoàn thiện sản phẩm phân compost bán ra thị trường	13	Nhà kho chứa sản phẩm	Nhà kho phải xây dựng để có thể lưu trữ compost trong nhiều tháng, không thấm và phải thông thoáng để tránh ảnh hưởng đến chất lượng compost.	14	Nhà để xe	Nơi để xe của công nhân viên, khách và xe chuyên dùng của nhà máy	15	Nhà vệ sinh		16	Văn phòng	Khu vực các bộ phận quản lý làm việc.	1.5	
TT	Hạng mục công trình	Chức năng																																																				
1	Công vào, tường bao	Tường bao vừa có chức năng bảo vệ vừa tạo cảnh quan cho nhà máy																																																				
2	Nhà bảo vệ	Kiểm soát ra vào, trực bảo vệ nhà máy																																																				
3	Trạm cân	Để xác định khối lượng rác đi vào nhà máy																																																				
4	Hệ thống đường bộ																																																					
5	Cây xanh																																																					
6	Khu tiếp nhận	Tiếp nhận rác và phun chế phẩm enzyme nhằm xử lý mùi và vi sinh vật																																																				
7	Máy cắt rác	Cắt rác có kích thước lớn thành kích thước nhỏ đồng nhất																																																				
8	Khu sấy	Là nơi sấy nguyên liệu đạt điều kiện ủ tối ưu và sấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn.																																																				
9	Khu đất ủ	Diện tích khu đất ủ phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ sản xuất phân compost, ví dụ ủ phân theo luống, túi, nhà ủ có mái che...																																																				
10	Bãi giảm ẩm	Bãi giảm ẩm được dùng vào mùa khô nhằm tiết kiệm năng lượng và nhiên liệu sấy cho rác đầu vào và rác sau ủ																																																				
11	Khu phối trộn	Nơi thêm lượng vi sinh nhằm kích thích quá trình phân hủy và các yếu tố cần thiết để tăng hiệu quả của phân compost đạt tiêu chuẩn của Bộ Nông Nghiệp và nhu cầu của người tiêu dùng																																																				
12	Khu sản xuất và đóng gói	Là khâu cuối cùng để hoàn thiện sản phẩm phân compost bán ra thị trường																																																				
13	Nhà kho chứa sản phẩm	Nhà kho phải xây dựng để có thể lưu trữ compost trong nhiều tháng, không thấm và phải thông thoáng để tránh ảnh hưởng đến chất lượng compost.																																																				
14	Nhà để xe	Nơi để xe của công nhân viên, khách và xe chuyên dùng của nhà máy																																																				
15	Nhà vệ sinh																																																					
16	Văn phòng	Khu vực các bộ phận quản lý làm việc.																																																				
Mô tả quy trình vận hành Nhà máy sản xuất compost	CTR đem đến nhà máy → sàn tiếp nhận → sàn phân loại → CTR hữu cơ → khu phối trộn → khu ủ chín → khu ủ hoai → sản comopost → đóng bao	0.5																																																				
Câu 2		2.0																																																				
Anh/Chị hãy trình bày quy trình vận hành bãi chôn lấp Đa Phước sau khi đi tham quan	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	0.5 0.5 0.5																																																				

	Trước đây, CTR được vận chuyển đến bãi phân loại → CTR phân hủy sinh học → compost, CTR còn lại → bãi chôn lấp	0.5	
Trình bày dây chuyền công nghệ xử lý nước rỉ rác từ BCL này	Nhà máy xử lý nước rỉ rác: Bể tiếp nhận → bể trung hòa → bể kỵ khí → bể hiếu khí → MBR → UF	1.0	
Câu 3	Xác định khối lượng chất phụ gia được sử dụng trong quá trình ủ compost	2.0	
	<p>Gọi X là lượng phụ gia sẽ phối trộn hàng ngày (tấn/ngày)</p> $\frac{C}{N} = \frac{2000(1 - 0,7) \cdot 10 \cdot 0,03 + X(1 - 0,1) \cdot 400 \cdot 0,001}{2000(1 - 0,7) \cdot 0,03 + X(1 - 0,1) \cdot 0,001} = 25$ <p>→ X = 800 tấn rơm/ngày</p> <p>Xác định độ ẩm của hỗn hợp sau phối trộn</p> $M = \frac{2000 \times 0,7 + 800 \times 0,1}{2000 + 800} = 52,9 \%$ <p>(0,5 điểm)</p> <p>→ Độ ẩm của hỗn hợp đạt điều kiện tối ưu trong khoảng 40 – 60% (0,5 điểm)</p>	0.5	
		0.5	
		0.5	
		0.5	
Câu 4	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	4.0	
	<p>Xác định khối lượng vật liệu che phủ và khối lượng CTR của mỗi lớp</p> <p>Khối lượng vật liệu che phủ tính trên 1 đơn vị diện tích 1 yd²</p> $M_{CP} = (10 \text{ ft} \times 1/3 \text{ yd/ft} \times 1/6) \times 1 \text{ yd}^2 \times 3000 \text{ lb/yd}^3 = 1666,7 \text{ lb} \text{ (0,25 điểm)}$ <p>Khối lượng chất thải rắn tính trên 1 đơn vị diện tích 1 yd²</p> $M_{CTR} = (10 \text{ ft} \times 1/3 \text{ yd/ft} \times 5/6) \times 1 \text{ yd}^2 \times 1000 \text{ lb/yd}^3 = 2777,8 \text{ lb} \text{ (0,25 điểm)}$ <p>Khối lượng CTR khô</p> $M_{CTR(K)} = 2777,8 \times 0,8 = 2222,2 \text{ lb} \text{ (0,25 điểm)}$ <p>Khối lượng ẩm trong CTR</p> $M_{\text{ẩm}} = 2777,8 \times 0,2 = 555,6 \text{ lb} \text{ (0,25 điểm)}$		

Lượng mưa thấm vào BCK mỗi năm trong vòng 5 năm đầu

$$M_{\text{mưa}} = [(4 \text{ in} \times 1/12 \text{ ft/in}) \times 1 \text{ yd}^2 \times (9 \text{ ft}^2/\text{yd}^2)] \times 62,4 \text{ lb/ft}^3 = 187,2 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

Tổng khối lượng của mỗi lớp:

$$M_L = M_{\text{CP}} + M_{\text{CTR}} + M_{\text{mưa}} = 1666,7 + 2777,8 + 187,2 = 4631,7 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

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**

$$V_{\text{K1}} = 2777,8 \text{ lb} \times 0,0 \text{ ft}^3/\text{lb} \text{ của CTR đổ ở lớp 1} = 0,0 \text{ ft}^3 \text{ (0,25 điểm)}$$

$$M_{\text{K1}} = 0,0 \text{ ft}^3 \times 0,0836 \text{ lb/ft}^3 = 0,0 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

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

$$0,0 \text{ ft}^3 \times 0,001 \text{ lb/ft}^3 = 0,0 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

Xác định khối lượng nước trong CTR của lớp 1

$$\text{Khối lượng nước} = \text{ẩm} + \text{mưa} = 555,6 + 187,2 = 742,8 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

Xác định khối lượng chất thải rắn còn lại trong lớp 1 vào cuối năm 1

$$\text{Khối lượng CTR khô còn lại} = \text{Khối lượng CTR khô ban đầu} - (\text{Khối lượng khí BCL} + \text{nước tiêu thụ trong quá trình hình thành khí BCL}) = 2222,2 - 0,0 + 0,0 = 2222,2 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

Xác định khối lượng trung bình của chất thải chứa trong lớp 1

$$\text{KL trung bình} = 0,5 \times (\text{Khối lượng CTR} + \text{Khối lượng nước}) + \text{khối lượng nước che phủ} = 0,5 \times (2222,2 + 742,8) + 1666,7 = 3149,2 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

Xác định hệ số giữ nước

$$FC = 0,6 - 0,55 \frac{W}{10.000 + W} = 0,6 - 0,55 \frac{3149,2}{10.000 + 3149,2} = 0,468$$

(0,25 điểm)

Xác định lượng nước có thể giữ được trong CTR

$$\text{Nước giữ trong CTR của lớp 1} = 0,468 \times 2222,2 = 1040 \text{ lb (0,25 điểm)}$$

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 (0,25 điểm)		
		Điểm tổng	10.0

Người duyệt đề

TP. Hồ Chí Minh, ngày 22 tháng 12 năm 2023

Giảng viên ra đề

TS. Hồ Thị Thanh Hiền

TS. Huỳnh Tấn Lợi