**ERASMUS+ project: Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE**

**Dự án ERASMUS+:**

**Chương trình Tiến sĩ Tích hợp về Chính sách, Quản lý và Công nghệ Môi trường - INTENSE**

**Teaching and learning materials**

Course: Solid waste hazardous waste treatment engineering

**Tài liệu giảng dạy và học tập**

Học phần:

Kỹ thuật xử lý chất thải rắn chất thải nguy hại

Developed by: Nguyen Thi Van Ha

Page 1

*Partner No.11*

*HoChiMinh City University of Natural Resources and Environment*

Phát triển bởi: Nguyễn Thị Vân Hà

*Đối tác số: 11*

*Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh*

Page 2

**Disclaimer**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

**Tuyên bố từ chối trách nhiệm**

Sự hỗ trợ của Ủy ban châu Âu đối với việc sản xuất ấn phẩm này không cấu thành sự xác nhận nội dung. Nội dung này chỉ phản ánh quan điểm của các tác giả và Ủy ban không chịu trách nhiệm về bất kỳ việc sử dụng nào mà có thể được thực hiện từ thông tin trong đó.

Page 3

# Contents/Mục lục

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Content** | **Nội dung** | **Page/Trang** |
| **Summary** | **Tóm tắt** | 4 |
| **General information** | **Thông tin chung** | 5 |
| **Lectures:***Short overview**Questions for self-control* | **Bài giảng:***Tóm tắt nội dung Câu hỏi tự kiểm tra* | 6 |
| **Practical works and seminars:***Practical works Seminars* | **Thực hành và Seminar***Thực hành Seminar* | 13 |
| **Independent work** | **Tự học** | 18 |
| **Final control** | **Thi cuối kỳ** | 19 |
| **References** | **Tài liệu tham khảo** | 20 |
| **Access to the course** | **Tiếp cận khóa học** | 21 |

Page 4

This course provides specific and professional knowledge on municipal waste, industrial waste and hazardous waste such as collection system, classification and transportation; Recycle and treatment technologies, sanitation disposal; legal responsibilities, regulations, policies and incentives in Viet Nam and in some countries on solid waste and hazardous waste management.

Students will be able to calculate technical specifications and requirements for installing equipment, facilities, designing and operating the waste treatment system. Students have the vision toward zero-emissions and are able to apply the circular economy concept to waste management.

# General information / Thông tin chung

# Solid waste and hazardous waste treating engineering

# Name of course/Tên học phần: Kỹ thuật xử lý chất thải rắn và chất thải nguy hại

Code/Mã học phần: EV152

# Name in English/Tên tiếng Anh: Solid waste and hazardous waste treating engineering

Total credits/khối lượng: 3(3-2-1-6)

Theory/Lý thuyết: 30 contact hour/45 tiết

Exercise/Bài tập: 15 contact hours/0 tiết

Experienment/Thí nghiệm: 0 contact hours / 0 tiết

Self-study/Tự học: 90 contact hours/90 tiết

**Target students/Đối tượng tham dự:**

Postgraduate students on Environmental Engineering, Natural Resources and Environmental management/

Nghiên cứu sinh ngành Kỹ thuật Môi trường, Quản lý tài nguyên và môi trường.

### **Aims and objectives/Mục tiêu học phần:**

The course is aimed to introduce specific knowledge about solid waste and hazardous waste treatment engineering and orientate students’ capacity to circular economy and zero waste emission.

Students will develop their professional skills to be able to design and operate the waste treatment system and to study advanced technologies.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mục tiêu học phần*****(CGs)*** | **Mô tả*****(Course goal description)****(Học phần này trang bị cho sinh viên:)* | **Chuẩn đầu ra****CTĐT** (ELOs) |
| **CG1** | Có Kiến thức cơ bản về thành phần, đặc tính, phát sinh các loại chất thải và quản lý chất thải tổng hợp. | ELO2, ELO5, ELO11, ELO12 |
| **CG2** | Áp dụng kiến thức môn học để lựa chọn tuyến và phương tiện thu gom, phân loại, vận chuyển và đề xuất các công nghệ tái chế và xử lý chất thải rắn và chất thải nguy hại phù hợp.  | ELO4, ELO5, ELO6, ELO8 ELO11, ELO12 |
| **CG3** | Vận dụng phù hợp các quy định pháp luật về quản lý chất thải và CTNH cho các đối tượng: người xả thải, đơn vị thu gom vận chuyển và đơn vị xử lý | ELO7, ELO9, ELO12 |
| **CG4** | Kỹ năng tra cứu tài liệu chuyên ngành, ngoại ngữ chuyên ngành và các công thức tính toán công nghệ xử lý chất thải và các bản vẽ cơ bản | ELO3, ELO6, ELO7, ELO9, ELO10, ELO11, ELO12 |
| **CG5** | Phát triển kỹ năng giao tiếp làm việc nhóm: thuyết trình, thảo luận, làm việc nhóm, trình bày và phản biện | ELO8, ELO11, ELO12 |

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

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

### **General learning outcomes:**

**3. 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** | Phân biệt các loại, thành phần, đặc tính, nguồn gốc phát sinh các loại chất thải  | ELO2, ELO5, ELO11, ELO12 |
| **CELO2** | Hiểu các tác động bất lợi của chất thải đến môi trường và các yêu cầu định hướng quản lý chất thải tổng hợp | ELO2, ELO5, ELO11, ELO12 |
| **CELO3** | Diễn giải các hệ thống phân loại, thu gom, vận chuyển chất thải rắn và chất thải nguy hại và hệ thống quản lý chất thải thông minh | ELO4, ELO5, ELO6, ELO8 ELO11, ELO12 |
| **CELO4** | Hiểu các quy trình công nghệ tái chế chất thải rắn và chất thải nguy hại phù hợp. | ELO4, ELO5, ELO6, ELO8 ELO11, ELO12 |
| **CELO5** | Hiểu các quy trình công nghệ, tính toán thông số kỹ thuật, hệ số phát thải và yêu cầu hiệu suất xử lý đối với các công trình xử lý chất thải gồm: sản xuất phân compost, bãi rác và lò đốt. | ELO4, ELO5, ELO6, ELO8 ELO11, ELO12 |
| **CELO6** | Phân tích cơ cấu tổ chức và chức năng nhiệm vụ của các đơn vị thu gom xử lý và quản lý nhà nước đối với chất thải | ELO7, ELO9, ELO12 |
| **CELO7** | So sánh các quy định pháp luật về quản lý chất thải và CTNH cho các đối tượng: người xả thải, đơn vị thu gom vận chuyển và đơn vị xử lý | ELO7, ELO9, ELO12 |
| **CELO8** | Áp dụng kiến thức tổng hợp để đề xuất giải pháp quy hoạch, vạch tuyến thu gom và quản lý chất thải rắn/chất thải nguy hại cho 1 địa phương cụ thể định hướng đến quản lý tổng hợp chất thải. | ELO3, ELO6, ELO7, ELO9, ELO10, ELO11, ELO12 |
| **CELO9** | Viết luận, thuyết trinh nhóm, trình bày và đánh giá kết quả của 01 đồ án xử lý chất thải rắn/chất thải nguy hại | ELO8, ELO11, ELO12 |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **CĐR học phần** | **CĐR của CTĐT** |
| **ELO2** | **ELO3** | **ELO4** | **ELO5** | **ELO6** | **ELO7** | **ELO8** | **ELO9** | **ELO10** | **ELO11** | **ELO12** |
| **CELO1** | H |  |  | H | - | - | - | - |  | M | L |
| **CELO2** | H |  |  | H | - | - | - | - |  | M | L |
| **CELO3** |  |  | M | H | H |  | H |  |  | M | M |
| **CELO4** |  |  | M | H | H |  | H |  |  | M | M |
| **CELO5** |  |  | M | H | H |  | H |  |  | M | M |
| **CELO6** |  |  |  | M |  | H | - | H | - |  | M |
| **CELO7** |  |  |  | M |  | H | - | H | - |  | M |
| **CELO8** |  | M |  |  | H | L |  | H | L | M | M |
| **CELO9** |  |  |  |  | H |  | H |  |  | H | M |

### **Teaching methods**

The course will make most of the interactive and self-reflective methods of teaching and learning and, where possible, avoid standing lectures and presentations.

**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

**Course framework/Khung học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** | **PPGD chính** | **Chuẩn đầu ra của học phần** |
| 1 | CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CHẤT THẢI RẮN | -Thuyết giảng- Hỏi đáp- xem video | **CELO1****CELO2****CELO8** |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 1.1. Khái niệm chất thải rắn (CTR) – Phân loại1.2. Sơ lược lịch sử hình thành phát triển và quản lý CTR1.3. Sự phát sinh CTR trong xã hội công nghiệp1.4. Ảnh hưởng của CTR đến môi trường1.5. Hệ thống quản lý CTR đô thị1.6. Quản lý CTR đô thị ở TpHCM |
| 2 | **CHƯƠNG 2: CƠ SỞ PHÁP LÝ VÀ KINH NGHIỆM QUẢN LÝ CTRSH ĐÔ THỊ** |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 2.1. Hiện trạng quản lý CTRSH đô thị ở Việt Nam 2.2. Cơ sở pháp lý về QL CTRSH ở Việt Nam2.3. Các khó khăn vướng mắc trong công tác QL CTRSH ở Việt Nam2.4. Kinh nghiệm QL CTRSH ở các quốc gia2.5. Định hướng QL CTR trong thời gian tới2.6. Quản lý tổng hợp CTR | - Hỏi đáp- Học dựa trên vấn đề- Động não, thảo luận nhóm- Tự tra cứu các văn bản quy định BTNMT, BYT, BXD- Tìm hiểu mô hình QLCT của VNP, Newtech | **CELO1****CELO2****CELO6****CELO7****CELO9** |
| 3 | **CHƯƠNG 3: HỆ THỐNG THU GOM CHẤT THẢI RẮN** |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 3.1. Nguồn gốc, thành phần, tính chất chất thải* 1. Tốc độ phát sinh
	2. Thu gom chất thải rắn
	3. Các loại hệ thống thu gom
	4. Vạch tuyến thu gom
 | - Thuyết giảng - Động não- Hỏi đáp - Học dựa trên vấn đề | **CELO3****CELO6****CELO7****CELO8****CELO9** |
| 4, 5 | **Chương 4: HỆ THỐNG TRUNG CHUYỂN VÀ VẬN CHUYỂN** |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 4.1. Sự cần thiết của hoạt động trung chuyển4.2. Các loại trạm trung chuyển4.3. Phương tiện và phương pháp vận chuyển4.4 Những yêu cầu trong thiết kế trạm trung chuyển4.5. Lựa chọn vị trí trạm trung chuyển | - Thuyết giảng - Động não- Quiz - Học dựa trên vấn đề | **CELO3****CELO4****CELO6****CELO7****CELO8****CELO9** |
| 5, 6 | **CHƯƠNG 5: TÁI CHẾ CHẤT THẢI RẮN**  |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* * 1. Công nghệ tái chế các phế thải thông thường

5.1.1. Tái chế nhôm5.1.2. Tái chế sắt và thép phế liệu5.1.3. Tái chế nhựa5.1.4. Tái chế thủy tinh5.1.5. Tái chế và tái sử dụng giấy – cacton5.2. Tái chế chất thải rắn công nghiệp – chất thải rắn vô cơ5.3. Tái chế chất thải rắn công nghiệp – chất thải rắn hữu cơ5.4. Thị trường và sản phẩm tái chế | - Thuyết giảng- Học dựa trên tình huống- Động não, hoạt động nhóm | **CELO4****CELO6****CELO7** |
| 7 | **Chương 6: NGUYÊN LÝ và PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN** |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 6.1. Xử lý CTR bằng phương pháp cơ học6.2. Xử lý CTR bằng phương pháp Nhiệt6.3. Xử lý CTR bằng phương pháp chuyển hóa sinh học và hóa học  | - Thuyết giảng- Quan sát, suy ngẫm- Xem video | **CELO1****CELO5****CELO6****CELO7** |
| 8 | **CHƯƠNG 7: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ – COMPOST TỪ RÁC ĐÔ THỊ** |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 7.1. Các giai đoạn của quá trình ủ phân7.2. Động hoc quá trình phân hủy sinh học CTR hữu cơ7.3. Vi sinh vật và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân hủy7.4. Công nghệ kỵ khí7.5. Công nghệ hiếu khí | - Thuyết giảng - Động não- Quiz - Học dựa trên tình huống | **CELO1****CELO2****CELO4****CELO5****CELO6** |
| 9, 10 | **CHƯƠNG 8: BÃI CHÔN LẤP CTR HỢP VỆ SINH** |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 8.1. Khái niệm chung8.2. Phân loại bãi chôn lắp8.3. Quy định, TCVN liên quan8.4. Lựa chọn vị trí BCL – Ví dụ8.5. Quá trình phân hủy rác8.6. Tính toán khí phát thải từ BCL8.7. Công trình của Bãi chôn lấp CTR8.8. Vận hành, đóng bãi rác8.9. Giám sát CL MT8.10. Bài tập nhóm | - Thuyết giảng - Động não- Quiz - Học dựa trên vấn đề | **CELO1****CELO5****CELO7****CELO9** |
| 10, 11 | **CHƯƠNG 9: XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHIỆT** |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 9.1. Khái niệm chung9.2. Phân loại 9.3. Ưu Nhược điểm pp đốt9.4. Ứng dụng9.5. Nguyên lý Quá trình cháy9.6. Tính toán khí phát thải từ lò đốt9.7. Tính toán nhiệt sinh ra9.8. Một số lò đốt9.9. Khí hóa9.10. Nhiệt phân9.11. Ảnh hưởng của khí thải lò đốt9.12. Bài tập nhóm | - Thuyết giảng - Động não- Quiz - Học dựa trên vấn đề | **CELO1****CELO5****CELO7****CELO9** |
| 12 | **CHƯƠNG 10: CHẤT THẢI NGUY HẠI** |  |  |
| ***A/* Cácnội dung chính trên lớp***:* 10.1. Khái niệm chung10.2. Phân loại 10.3. Đặc tính CTNH10.4. Ngưỡng CTNH10.5. Dấu hiệu cảnh bảo CTNH10.6. Quản lý nhà nước đ/v CTNH10.7. Công nghệ xử lý CTNH10.8. Một số yêu cầu lò đốt và BCL CTNH10.9. Bài tập nhóm | - Thuyết giảng - Động não- Quiz - Học dựa trên vấn đề | **CELO1****CELO2****CELO5****CELO6****CELO7****CELO8****CELO9** |

**Matrix between course contents vs. learning outcomes/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** | **CELO6** | **CELO7** | **CELO8** | **CELO9** |
| TỔNG QUAN VỀ CHẤT THẢI RẮN | H | M |  |  |  |  |  | M |  |
| CƠ SỞ PHÁP LÝ VÀ KINH NGHIỆM QUẢN LÝ CTRSH ĐÔ THỊ | M | H |  |  |  | H | H |  | M |
| HỆ THỐNG THU GOM CHẤT THẢI RẮN |  |  | H |  |  | M | M | M | L |
| HỆ THỐNG TRUNG CHUYỂN VÀ VẬN CHUYỂN  |  |  | H | L |  | M | M | M | L |
| TÁI CHẾ CHẤT THẢI RẮN  |  |  |  | H |  | M | M |  |  |
| NGUYÊN LÝ và PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN | M |  |  |  | H | L | L |  |  |
| CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ – COMPOST TỪ RÁC ĐÔ THỊ | M | L |  | M | H | L |  |  |  |
| BÃI CHÔN LẤP CTR HỢP VỆ SINH | M |  |  |  | H |  | H |  | H |
| XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHIỆT | M |  |  |  | H |  | H |  | H |
| CHẤT THẢI NGUY HẠI | M | M |  |  | H | M | M | M | H |
| BÀI TẬP NHÓM |  |  |  |  | H |  | H | H | H |

**H: High M: Medium L: Low**

### **Grading**

The students’ performance will be based on the following:

|  |  |
| --- | --- |
| Assessment | * Progress assessment (40%):

- Essay less than 5000 words (10%)- Calculation exercise for composting (10%)- Calculation exercise for landfill (10%)- Calculation exercise for incinerator (10%) * Final assessment (60%):
* Multiple selection choice (10%): use Kahooit software
* Final examination (50%)

- 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: 40% (mục A1)+ Hình thức đánh giá:Tự luận⌧ Trắc nghiệm⌧ Thảo luận nhóm⌧ Bài tập lớn⌧ Thực hành🞏 Khác🞏- Điểm thi kết thúc học phần: (mục A2 và A3)+ Trọng số: 60%, bao gồm: 10% QUIZ giữa kỳ và 50% kiểm tra cuối kỳ.+ Hình thức thi:Tự luận⌧ Trắc nghiệm⌧ Thực hành🞏 Khác⌧ Bài tập tính |

# Lecture contents/Nội dung bài giảng

# Question/ Quiz/ Câu hỏi tự kiểm tra

Lý thuyết

1. Các tác động của hoạt động thải bỏ và xử lý CTR không hợp lý
2. Lượng rác phát sinh và các khó khăn tồn đọng của quản lý CTR ở TpHCM. Hãy đề xuất 10 biện pháp QL tổng hợp CTR ở TpHCM
3. Khái niệm, nguyên tắc QL tổng hợp CTR? Vẽ sơ đồ? Cho ví dụ các thứ bậc ưu tiên đối với:

CTR sinh hoạt? CTR Công nghiệp

1. Các công cụ quản lý tổng hợp CTR? Cho ví dụ?
2. Cơ sở pháp lý quản lý chất thải rắn và CT nguy hại ở Việt Nam (liệt kê Luật, NĐ, Thông tư, Quy Định, QCVN, TCVN…)
3. Cơ cấu tổ chức quản lý CTR? Phân tích nhiệm vụ?
4. Trách nhiệm và nghĩa vụ của chủ nguồn thải chất thải sinh hoạt và CTNH
5. Trách nhiệm và nghĩa vụ của đơn vị thu gom vận chuyển chất thải sinh hoạt và CTNH
6. Trách nhiệm và nghĩa vụ của đơn vị xử lý chất thải sinh hoạt và CTNH
7. Phân loại rác tại nguồn ở Tp HCM sẽ làm mấy loại? khó khăn khi áp dụng
8. Định nghĩa về công tác thu gom CTR? Các loại hệ thống thu gom?
9. Thế nào là hệ thống thu gom rác bền vững. Nêu các điểm sáng tạo của hệ thống
10. Sự cần thiết của hoạt động trung chuyển. Phân loại trạm trung chuyển
11. Những yêu cầu trong Lựa chọn vị trí và thiết kế trạm trung chuyển
12. Các bước trong vạch tuyến thu gom rác
13. Thị trường và rào cản của tái chế phế liệu
14. Tac hại của sản phẩm nhựa? Biện pháp giảm thiểu sử dụng và tăng cường tái chế nhựa?
15. Các công nghệ xử lý CTR. Nêu ưu và khuyết điểm của từng loại công nghệ
16. So sánh công nghệ ủ phân compost hiếu khí và kỵ khí (nguyên lý động học, công nghệ, nhóm vi sinh vật và các yếu tố ảnh hưởng)
17. Mô tả các giai đoạn ủ phân compost kỵ khí
18. Mô tả các giai đoạn ủ phân compost hiếu khí
19. ***Phân loại bãi chôn lắp***
20. Tiêu chí Lựa chọn vị trí BCL – Ví dụ
21. Hệ thống thu gom khí thải BCL
22. Hệ thống thu gom nước rỉ rác BCL
23. Cấu tạo các lớp lót đáy, vách, mặt và phủ trung gian
24. Quy trinh Vận hành và quy trình đóng bãi rác
25. Công tác Giám sát CL MT BCL
26. Phân loại và nêu ưu nhược điểm của các pp đốt
27. Nguyên tắc 3T trong quá trình đốt. ứng dụng chọn nhiệt độ và thơi gian đốt để phân hủy 99.9% toluene
28. Nguyên tắc cân bằng vật chất trong quá trình đốt
29. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình cháy
30. Nguyên lý xử lý khí thải từ lò đốt. Nêu quy trình xử lý điển hình cho khí thải gồm bụi, NOx, Sox, hơi axit, oxyt kim loại và dioxin
31. Nêu quy trình xử lý nước thải từ lò đốt
32. So sánh các yêu cầu quản lý nhà nước và công nghệ XL CTNH với CTR thông thường

Tính toán

1. Tính lượng rác phát sinh cho 01 TP.
2. Tinh thành phần chất khô của rác
3. Tính nhiêt trị của rác
4. Xác định số chuyến xe cần thiết thu gom rác 1 lần/tuần cho loại rác đã phân loại ? Và tỷ lệ thể tích thùng chứa cần thiết thu gom thành 3 ngăn ? giấy và giấy carton, nhựa và thủy tinh
5. *Xác định thời gian giao nhau giữa hai hệ thống thu gom rác sử dụng xe ép rác và hệ thống trung chuyển, vận chuyển*
6. Tính công thức rác phân hủy nhanh, phân hủy chậm
7. Tính tỉ lệ C/N và tính toán lượng phân hố xí sử dụng để phối trộn tỉ lệ C/N như mong muốn
8. Tính toán khí phát thải từ BCL
9. Tính toán khí hiệu ứng nhà kính từ phân hủy rác
10. Tính toán nước thải từ BCL
11. Tính toán kích thước ô chôn lấp
12. Tính toán hệ thống thu nước rĩ rác
13. Tính toán hệ thống thu khí từ bãi rác
14. Tính nhiệt độ cháy của lò đốt
15. Tính lượng khí cần thiết và nồng độ khí thải phát sinh khi đốt 100 kg dầu
16. Tính lượng khí cần thiết và nồng độ khí thải phát sinh khi đốt 100 kg rác sinh hoạt, hoặc nguy hại
17. Tính cân bằng nhiệt lò đốt sơ cấp và lượng nhiên liệu tiêu thụ cho lò đốt sơ cấp với công suất đốt rác sinh hoạt 300 kg/ngày
18. Tính cân bằng nhiệt lò đốt thứ cấp và lượng nhiên liệu tiêu thụ cho lò đốt thứ cấp với công suất đốt rác nguy hại 1000 kg/ngày
19. Tính nồng độ khí thải lò đốt
20. Tính hiệu suất xử lý của hệ thống xử lý khí thải cần thiết để đạt tiêu chuẩn

# Practical works and seminars /Thực hành và thảo luận

**Seminar/thảo luận**

**Purposes:**

* Understanding various policy and management contexts, stakeholder analysis and common problems in the preparation of Strategic Environment Assessment
* Familiarity with and ability to critically and creatively discuss key concepts, tools and methods as presented in the literature
* Ability to interpret data, to analyze the audience, and use the concepts, tools, and methods for communicating and defending the ideas presented in the report

|  |  |
| --- | --- |
| *Seminar 1* | *Case study - Composting* |
| *Seminar 2* | *Case study - Sanitation landfill for MCW and hazardous waste* |
| *Seminar 3* | *Case study - Incinerator for MCW and hazardous waste* |

**Practical works/Thực hành**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Bài tập nhóm: Thuyết trình tính toán công nghệ đ/v phương pháp ủ phân* Kỵ khí
* Hiếu khí
 | * Thuyết trình nhóm
* Phân tích, đánh giá đúng sai
 |
| 2 | Bài tập nhóm: Thuyết trình tính toán công nghệ đ/v phương pháp chôn lấp rác* BCL rác hợp vệ sinh
* BCL CTNH
 | * Thuyết trình nhóm
* Phân tích, đánh giá đúng sai
 |
| 3 | Bài tập nhóm: Thuyết trình tính toán công nghệ đ/v phương pháp đốt rác* Lò đôt rác sinh hoạt
* Lò đốt rác y tế/ CTNH
 | * Thuyết trình nhóm
* Phân tích, đánh giá đúng sai
 |

# Independent work / Tự học

Ability to interpret data, analyze audience, and use the concepts, tools, and methods for communicating information to all participants

|  |  |
| --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** |
| 1 | CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CHẤT THẢI RẮN |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:- Khái niệm, nguyên tắc QL CTR? Vẽ sơ đồ? Cho ví dụ các thứ bậc ưu tiên đối với:CTR sinh hoạt? CTR công nghiệp? - Cơ cấu tổ chức quản lý CTR? Phân tích nhiệm vụ? - Nhận xét công tác QL CTR đô thị ở Tp.HCM?- Các tác động của hoạt động thải bỏ và xử lý CTR không hợp lý  |
| 2 | **CHƯƠNG 2: CƠ SỞ PHÁP LÝ VÀ KINH NGHIỆM QUẢN LÝ CTRSH ĐÔ THỊ** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:- Vai trò trách nhiệm của người phát sinh, đơn vị thu gom, đơn vị xử lý, cơ quan QLNN- Quy hoạch QL TH CTR Việt Nam- Quy định xử phạt vi phạm- Tra cứu các tài liệu sau (không giới hạn):* Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu;
* Nghị định số 36/2015/NĐ-CP ngày 30 tháng 6 năm 2015 của Chính phủ về quản lý chất thải nguy hại
* Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT ngày 31/12/2015 quy định về QL Chất thải y tế
* - Quyết định số 491/QĐ-TTg ngày 07/02/2018 về việc phê duyệt chiến lược quốc gia về QL tổng hợp CTR năm 2025, tầm nhìn đến 2050
* Nghị định số 155/2016/ND-CP về vi phạm xử phạt hành chính trong lĩnh vực BVMT
* Quyết định số 798/QĐ-TTg ngày 25/5/2011 của thủ tướng chính phủ phê duyệt chương trình đầu tư xử lý CTR giai đoạn 2011-2020.
* Thông tư số 07/2017 /TT/BXD ngày 15/5/2017 của bộ xây dựng hướng dẫn phương pháp định giá DV xử lý CTRSH.
* TCXD VN 261:2001 Bãi chôn lấp chất thải-tiêu chuẩn thiết kế
* QCVN 30:2012/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải công nghiệp
* QCVN61-MT:2016/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải sinh hoạt
* QCVN 25:2009/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải bãi chôn lấp CTR

- Viết bài tiểu luận cho QLCTR về: hiện trạng CTR TpHCM, khó khăn, trở ngại và đề xuất giải pháp quản lý tổng hợp CTR cho TpHCM  |
| 3 | **CHƯƠNG 3: HỆ THỐNG THU GOM CHẤT THẢI RẮN** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:- Định nghĩa về công tác thu gom CTR? Các loại hệ thống thu gom?- Thế nào là hệ thống thu gom rác bền vững. Nêu các điểm sáng tạo của hệ thống- xem các video* <https://www.youtube.com/watch?v=TwtIRk5prw4>
* <https://www.youtube.com/watch?v=UbZHJ5UxEAo>
* <https://www.youtube.com/watch?v=RbnHw-PF1cA>
* <https://www.youtube.com/watch?v=z4YTBSplw28>
* <https://www.youtube.com/watch?v=PdBB6s3PDGk>
* Bài tập
1. Tính lượng rác phát sinh cho 01 TP.
2. Tinh thành phần chất khô của rác
3. Tính nhiêt trị của rác
 |
| 4, 5 | **Chương 4: HỆ THỐNG TRUNG CHUYỂN VÀ VẬN CHUYỂN** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:- Sự cần thiết của hoạt động trung chuyển.- Phân loại trạm trung chuyển- Những yêu cầu trong lựa chọn vị trí và thiết kế trạm trung chuyển - xem các video* [Youtube/ tranfer solid waste/…..](file:///D%3A%5CDAI%20HOC%20TNMT%5CNAM%202020%5Cchuan%20dau%20ra%5CT%C6%B0%20Li%E1%BB%87u%5CSolid%2Bwaste%2Btransfer%2Bstation%2Bfor%2BMSW%2C%2BMAC%2B111L%2Bbaler.mp4)
* [Youtube/ tranfer solid waste/…..](file:///D%3A%5CDAI%20HOC%20TNMT%5CNAM%202020%5Cchuan%20dau%20ra%5CT%C6%B0%20Li%E1%BB%87u%5Cvan%20chuyen%20duong%20sat.mp4)
* [Youtube/ tranfer solid waste/…..](file:///D%3A%5CDAI%20HOC%20TNMT%5CNAM%202020%5Cchuan%20dau%20ra%5CT%C6%B0%20Li%E1%BB%87u%5CAustralia%27s%2Bfirst%2Bunderground%2Bwaste%2Bcollection%2Bsystem.mp4)
* [Youtube/ collecting solid waste /….](file:///D%3A%5CDAI%20HOC%20TNMT%5CNAM%202020%5Cchuan%20dau%20ra%5CT%C6%B0%20Li%E1%BB%87u%5Cthu%20gom%20thong%20minh%20stockholm.mp4)

- Bài tập1. Tính lượng rác phát sinh cho 01 TP.
2. Tinh thành phần chất khô của rác
3. Tính nhiêt trị của rác
4. Xác định số chuyến xe cần thiết thu gom rác 1 lần/tuần cho loại rác đã phân loại? Và tỷ lệ thể tích thùng chứa cần thiết thu gom thành 3 ngăn? giấy và giấy carton, nhựa và thủy tinh
5. Xác định thời gian giao nhau giữa hai hệ thống thu gom rác sử dụng xe ép rác và hệ thống trung chuyển, vận chuyển
 |
| 5, 6 | **CHƯƠNG 5: TÁI CHẾ CHẤT THẢI RẮN**  |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:* Thị trường và rào cản của tái chế phế liệu
* Tác hại của sản phẩm nhựa? Biện pháp giảm thiểu sử dụng và tăng cường tái chế nhựa?
* [Xem phim tái chế chất thải](http://www.youtube.com/watch?v=_4wCRJbUqKQ)
 |
| 7 | **Chương 6: NGUYÊN LÝ và PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:- Các công nghệ xử lý CTR. Nêu ưu và khuyết điểm của từng loại công nghệ- Xem  [phim xử lý rác ở](http://www.youtube.com/watch?v=PdBB6s3PDGk) San Francisco,  [phim xử lý rác xây dựng](http://www.youtube.com/watch?v=_4wCRJbUqKQ) |
| 8 | **CHƯƠNG 7: CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ – COMPOST TỪ RÁC ĐÔ THỊ** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:* So sánh công nghệ ủ phân compost hiếu khí và kỵ khí (nguyên lý động học, công nghệ, nhóm vi sinh vật và các yếu tố ảnh hưởng)
* Mô tả các giai đoạn ủ phân compost kỵ khí
* Mô tả các giai đoạn ủ phân compost hiếu khí
* Xem video
* Bài tập nhóm: Chọn 1 đồ án ủ phân hiếu khí.kỵ khí:
* Tính công thức rác phân hủy nhanh, phân hủy chậm
* Tính tỉ lệ C/N và tính toán lượng phân hố xí sử dụng để phối trộn tỉ lệ C/N như mong muốn
* Tính ô ủ phân và bố trí mặt bằng
 |
| 9, 10 | **CHƯƠNG 8: BÃI CHÔN LẤP CTR HỢP VỆ SINH** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:* Phân loại bãi chôn lắp
* Tiêu chí Lựa chọn vị trí BCL – Ví dụ
* Chọn 01 BCL CTR hợp vệ sinh: mô tả hệ thống thu gom khí thải BCL, hệ thống thu gom nước rỉ rác BCL, cấu tạo các lớp lót đáy, vách, mặt và phủ trung gian, phân tích quy trình vận hành và quy trình đóng bãi rác, công tác Giám sát CL MT BCL
* Xem video
* Bài tập nhóm: Chọn 1 đồ án BCL CTR/CTNH hợp vệ sinh tìm hiểu cách:
* Tính toán khí phát thải từ BCL
* Tính toán khí hiệu ứng nhà kính từ phân hủy rác
* Tính toán nước thải từ BCL
* Tính toán kích thước ô chôn lấp
* Tính toán hệ thống thu nước rỉ rác
* Tính toán hệ thống thu khí từ bãi rác
 |
| 10, 11 | **CHƯƠNG 9: XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHIỆT** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:* Phân loại và nêu ưu nhược điểm của các pp đốt
* Nguyên tắc 3T trong quá trình đốt. ứng dụng chọn nhiệt độ và thơi gian đốt để phân hủy 99.9% toluene
* Nguyên tắc cân bằng vật chất trong quá trình đốt
* Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình cháy
* Nguyên lý xử lý khí thải từ lò đốt. Nêu quy trình xử lý điển hình cho khí thải gồm bụi, NOx, SOx, hơi axit, oxyt kim loại và dioxin
* Nêu quy trình xử lý nước thải từ lò đốt
* Xem video
* Bài tập nhóm: Chọn 1 đồ án Lò đốt CTR/CTNH hợp vệ sinh tìm hiểu cách:
* Tính nhiệt độ cháy của lò đốt
* Tính lượng khí cần thiết và nồng độ khí thải phát sinh khi đốt 100 kg dầu
* Tính lượng khí cần thiết và nồng độ khí thải phát sinh khi đốt 100 kg rác sinh hoạt, hoặc nguy hại
* Tính cân bằng nhiệt lò đốt sơ cấp và lượng nhiên liệu tiêu thụ cho lò đốt sơ cấp với công suất đốt rác sinh hoạt 300 kg/ngày
* Tính cân bằng nhiệt lò đốt thứ cấp và lượng nhiên liệu tiêu thụ cho lò đốt thứ cấp với công suất đốt rác nguy hại 1000 kg/ngày
* Tính nồng độ khí thải lò đốt
* Tính hiệu suất xử lý của hệ thống xử lý khí thải cần thiết để đạt tiêu chuẩn
 |
| 12 | **CHƯƠNG 10: CHẤT THẢI NGUY HẠI** |
| ***B/*****Các nội dung cần tự học ở nhà**:* So sánh các yêu cầu quản lý nhà nước và công nghệ XL CTNH với CTR thông thường
* Xem video
* Bài tập nhóm
 |

**Final control/ Tự học**

Việc thi cuối kỳ được thực hiện dưới hình thức một bài kiểm tra điện tử (có thể được hỗ trợ bằng phần mềm Kahoot it), trong đó có các câu hỏi về tất cả các chủ đề của học phần. Đề thi gồm 30 câu hỏi thuộc các loại sau:

* Câu hỏi với các câu trả lời nhiều lựa chọn;
* Câu hỏi với câu trả lời "có" / "không";
* Câu hỏi mở - nghiên cứu sinh phải viết câu trả lời tối đa 100 từ

Điểm bài thi cuối kỳ chiếm trọng số 60% điểm đánh giá học phần

# References /Tài liệu tham khảo

***Giáo trình chính:***

* 1. Nguyễn Văn Phước, Giáo trình Quản lý và Xử lý Chất thải rắn, NXB XD, 357 trang (2008).
	2. Đinh Xuân Thắng, Kỹ thuật lò đốt chất thải rắn nguy hại, NXB ĐHQG – HCM, 276 trang (2011).
	3. Nguyễn Văn Phước, Nguyễn Thị Thanh Phượng, Giáo trình kỹ thuật xử lý chất thải công nghiệp, NXBXD, 360 trang (2006).

***Tài liệu tham khảo:***

1. Nguyễn Đức Khiển, Quản lý Chất thải nguy hại, NXB XD HN (2003).
2. Nguyễn Xuân Nguyên, Trần Quang Huy, Công nghệ xử lý rác và chất thải rắn, NXB KHKT –HN, 240 trang (2004).
3. Nguyễn Đức Lượng, Nguyễn Thị Thùy Dương, Tập 2. Xử lý chất thải hữu cơ NXB ĐHQG – HCM, 276 trang (2003).
4. Video

**Optional Books and Scientific Papers:**

1. James R. Mihelcic và Julie Beth Zimmerman, Environmental Engineering: Fundamental, Sustainability, Design,  John Wiley & Sons, 2nd edition, 704 trang (2014).
2. Lâm Minh Triết và CTV, Kỹ thuật Môi trường, NXB ĐHQG – HCM (2015).

# Access to the course / Tiếp cận khóa học

Tất cả các tài liệu đã phát triển cho môn học được đăng trong khóa học từ xa trên cơ sở nền tảng MOODLE. Bạn có thể tham gia khóa học từ xa sau khi đăng ký.

Các tài liệu kèm theo cũng được đăng trên trang web của dự án INTENSE:

[http://intense.network](http://intense.network/), <http://intense.network/e-modules/>.

Liên hệ:

Điều phối viên trường INTENSE

tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TpHCM

PGS. TS. Nguyễn Thị Vân Hà

Khoa Môi trường

ntvha@hcmunre.edu.vn