TRƯỜNG ĐẠI HỌC
TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TP. HỒ CHÍ MINH
**KHOA MÔI TRƯỜNG**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**
**Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Học phần: Kiểm soát ô nhiễm Đất
Trình độ đào tạo: Đại học

## 1. Thông tin tổng quát (General information)

| | |
|---|---|
| Tên học phần: | |
| Tiếng Việt: | Kiểm soát ô nhiễm Đất |
| Tiếng Anh: | Contaminated Soil Control |
| Mã số học phần: | 140114016 |
| Thời điểm tiến hành: | Học kỳ 6 |
| Loại học phần: | |
| ☑ Bắt buộc ☐ Tự chọn | |
| Thuộc khối kiến thức/kỹ năng:<br>☐ Kiến thức giáo dục đại cương<br>☑ Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: ☐ Kiến thức cơ sở ngành<br>☑ Kiến thức ngành<br>☐ Kiến thức chuyên ngành<br>☐ Học phần khóa luận/luận văn tốt nghiệp | |
| Số tín chỉ: | 02 tín chỉ |
| Tiết tín chỉ đối với các hoạt động | 30 tiết |
| Số tiết lý thuyết: | 29 tiết |
| Số tiết bài tập: | 0 tiết |
| Số tiết thảo luận, hoạt động nhóm: | 0 tiết |
| Số tiết thực tập: | 0 tiết |
| Số tiết hướng dẫn BTL/ĐAMH: | 0 tiết |
| Kiểm tra: | 1 tiết |
| Thời gian tự học: | 60 tiết + 10 tiết tổng kết môn học. |
| Điều kiện tham dự học phần: | |
| Học phần tiên quyết: | Các quá trình hóa lý trong KTMT, các quá trình sinh học trong KTMT |
| Học phần song hành: | |
| Điều kiện khác: | |
| Khoa/Bộ môn phụ trách học phần: | Môi trường/ Quản lý tài nguyên và môi trường |

## 2. Mô tả học phần (Course Description)

Học phần thuộc nhóm môn chuyên ngành, được giảng dạy vào năm học thứ 3 trong chương trình đào tạo. Học phần này nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về môi trường Đất (đặc điểm, thành phần, tính chất hóa học/ lý học/ sinh học của môi trường Đất); các kiến thức về các nguồn phát sinh và tác nhân gây ô nhiễm đất; về sự di chuyển và chu trình chuyển hoá các chất ô nhiễm trong môi trường đất; và các phương pháp kiểm soát và cải tạo đất ô nhiễm. Trên cơ sở đó, sinh viên có nhận thức sâu sắc hơn về tình hình ô nhiễm môi trường nói chung và ô nhiễm môi trường đất nói riêng, đánh giá và dự báo được được mức độ ô nhiễm đất/mức độ khuếch tán ô nhiễm và các tác hại do ô nhiễm môi trường đất gây ra, có thể sử dụng một số mô hình để dự báo về sự khuếch tán của chất ô nhiễm, có khả năng đề xuất và triển khai thực hiện các phương pháp kiểm soát ô nhiễm đất, các giải pháp cải tạo đất. Bên cạnh mục tiêu chuyên môn, thông qua quá trình học tập (bài tập trên lớp, thảo luận, tiểu luận), môn học sẽ giúp sinh viên hình thành kỹ năng đánh giá tổng hợp, thuyết trình, làm việc nhóm và tư duy giải quyết vấn đề.

## 3. Mục tiêu học phần (Course Goals)

| **Mục tiêu học phần** ***(CGs)*** | **Mô tả** ***(Course goal description)*** *Học phần này trang bị cho sinh viên:* | **Chuẩn đầu ra CTĐT** (ELOs) |
|---|---|---|
| **CG1** | Các kiến thức đại cương về môi trường Đất: thành phần; tính chất hóa học, lý học, sinh học của môi trường Đất. | ELO2, ELO3, ELO6, ELO8, ELO9. |
| **CG2** | Kiến thức về các nguồn và tác nhân gây ô nhiễm/suy thoái môi trường Đất: nguồn phát sinh, chu trình vật chất, sự khuếch tán & di chuyển của chất ô nhiễm. | ELO2, ELO3, ELO6, ELO8, ELO9, ELO12 |
| **CG3** | Kiến thức về các quy định pháp lý và các công nghệ xử lý, cải tạo, kiểm soát ô nhiễm môi trường đất. | ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO9, ELO10. |
| **CG4** | Kỹ năng đánh giá tổng hợp, thuyết trình, làm việc nhóm và tư duy giải quyết vấn đề. | ELO9, ELO10, ELO11 |

## 4. 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 và hiểu rõ các chức năng, vai trò và các tính chất lý, hóa, sinh học của môi trường đất. | ELO2, ELO3, ELO6, ELO8, ELO9. |

| | | |
|---|---|---|
| **CELO2** | Biết và hiểu rõ các tác nhân, các nguồn gây ô nhiễm môi trường đất, sự di chuyển và cơ chế chuyển hóa các chất ô nhiễm trong môi trường đất; đánh giá được chu trình các chất ô nhiễm trong môi trường đất. | ELO2, ELO3, ELO6, ELO8, ELO9, ELO12 |
| **CELO3** | Hiểu rõ cơ chế, cách thức ứng dụng các phương pháp/công nghệ xử lý đất ô nhiễm, cải tạo đất suy thoái và các quy định pháp lý về tài nguyên Đất, quản lý chất lượng môi trường Đất. | ELO1, ELO2, ELO4, ELO5, ELO6, ELO9, ELO10. |
| **CELO4** | Phân tích, đánh giá được hiện trạng ô nhiễm của một khu vực đất thực tế và có thể đề xuất các giải pháp hành chính, quản lý và kỹ thuật xử lý để giảm thiểu tác động đến môi trường và tài nguyên Đất, hướng đến phát triển bền vững cho khu vực, ứng phó với biến đổi khí hậu tại địa phương. | ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO9, ELO10. |
| **CELO5** | Nâng cao kỹ năng phân tích, đánh giá; kỹ năng làm việc nhóm và kỹ năng tự học. | ELO9, ELO10, ELO11 |
| **CELO6** | Có khả năng tra cứu tài liệu chuyên ngành tiếng Việt/tiếng Anh cho mục tiêu kiến thức cụ thể. | ELO6, ELO11, ELO12 |
| **CELO7** | Có nhận thức đúng đắn và sâu sắc hơn về ô nhiễm môi trường nói chung và ô nhiễm môi trường đất nói riêng; từ đó định hướng đúng đắn về thái độ, tư tưởng trong công tác bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. | ELO9, ELO12 |

*Ghi chú: Nhóm chuẩn đầu ra kiến thức: CELO 1 – 4.*
*Nhóm chuẩn đầu ra kỹ năng: CELO 4 – 6.*
*Nhóm mức độ tự chủ và trách nhiệm: CELO 5 – 7.*

**Ma trận mối quan hệ giữa CĐR học phần (CELOs) và CĐR của CTĐT (ELOs)**

| **Chuẩn đầu ra HP***[1]* | **CĐR của CTĐT** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ELO1** | **ELO2** | **ELO3** | **ELO4** | **ELO5** | **ELO6** | **ELO7** | **ELO8** | **ELO9** | **ELO10** | **ELO11** | **ELO12** |
| **CELO1** | | L | M | | | L | | M | L | | | |
| **CELO2** | | M | H | | | L | | M | M | | | H |
| **CELO3** | L | M | | M | H | L | L | | L | L | | |

| Chuẩn đầu ra HP*[1]* | CĐR của CTĐT | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ELO1** | **ELO2** | **ELO3** | **ELO4** | **ELO5** | **ELO6** | **ELO7** | **ELO8** | **ELO9** | **ELO10** | **ELO11** | **ELO12** |
| **CELO4** | L | M | H | H | H | L | L | | H | H | | |
| **CELO5** | | | | | | | L | | M | M | H | |
| **CELO6** | | | | | | H | | | | | H | H |
| **CELO7** | | | | | | | | | H | | | H |

H: High (Cao) M: Medium (Trung bình) L: Low (Thấp)

**5. Phương pháp giảng dạy - học tập và phương pháp kiểm tra đánh giá học phần**

**5.1. Phương pháp giảng dạy - học tập**

***Phương pháp giảng dạy:***

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 | ☐ |

**5.2. Phương pháp kiểm tra đánh giá học phần**

**5.2.1 Điểm đánh giá:**

- 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:

+ Trọng số: 30 %, bao gồm: bài kiểm tra giữa kỳ, tiểu luận và chuyên cần.

+ Hình thức đánh giá:

Tự luận☑ Trắc nghiệm☐ Thảo luận nhóm☐ Bài tập lớn☐ Thực hành☐ Khác☑

- Điểm thi kết thúc học phần:

+ Trọng số: 70 %, bao gồm: bài thi cuối kỳ.

+ Hình thức đánh giá:

Tự luận☑ Trắc nghiệm☐ Thực hành☐ Khác☐

**5.2.2. Đánh giá sinh viên: (Course assessment)**

| Thành phần đánh giá [1] | Bài đánh giá/thời gian (Ax.x) [2] | Nội dung đánh giá [3] | CĐR học phần (CELO.x.x) [4] | Số lần đánh giá/thời điểm [5] | Tiêu chí đánh giá [6] | Phương pháp đánh giá[7] | Tỷ lệ (%) [8] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1. Đánh giá quá trình | A1.1 Tiểu luận cá nhân | - Khả năng tự tìm hiểu, nghiên cứu tài liệu.<br>- Tổng hợp kiến thức<br>- Viết báo cáo | CELO 1, 2 CELO 5, 6. | 01 bài, nộp vào cuối thứ tuần 5 của chương trình học. | Báo cáo nộp file trên mạng đúng thời hạn<br>Nội dung đầy đủ xúc tích và cô đọng<br>(Theo Rubric 2) | Phương pháp viết | 10% |
| | A1.2 Đánh giá giữa kỳ | -Kiến thức chương 1 và chương 2. | CELO1,2 CELO 5 – 7. | 01 bài vào cuối tuần thứ 6 của chương trình học. | - Trả lời đúng theo đáp án đề kiểm tra giữa kỳ. (Rubic 2, 5) | Phương pháp viết | 20% |
| A2. Đánh giá cuối kỳ | A2.1 Kết thúc học phần | Toàn bộ kiến thức của môn | CELO 1 – CELO 7 | 01 bài theo lịch thi sau khi kết thúc môn học được phân | Trả lời đúng theo đáp án của đề thi kết thúc học phần. (Theo | Phương pháp viết | 70% |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | công bởi nhà trường. | Rubric 2, 5) | | |

**5.3. Rubric đánh giá kết quả học tập**

Điểm đánh giá kết quả học tập của môn học áp dụng theo ma trận rubric quy định cho môn học lý thuyết theo quy định của Khoa Môi trường trong công văn 04/CV – KMtr.

**6. Nội dung chi tiết học phần theo tuần**

| Tuần | Nội dung | PPGD CHÍNH | KQHTMĐ của HP |
|---|---|---|---|
| 1 | **Giới thiệu môn học (1,5 tiết)**<br>- Giới thiệu mục tiêu và chuẩn đầu ra môn học<br>- Giới thiệu nội dung, phương pháp học<br>- Giới thiệu các yêu cầu bài tập cá nhân, nhóm và các cách đánh giá kết quả học tập, rubric của môn học<br>**Chương 1. Đại cương về Môi trường Đất.**<br>**A. Nội dung giảng dạy trên lớp (1,5 tiết):**<br>- Giới thiệu môn học, giảng viên.<br>- Hiện trạng ô nhiễm môi trường đất<br>- Sự quan tâm của con người đối với ô nhiễm đất.<br>- Tình hình chung tại Việt Nam.<br>- Cơ sở pháp lý liên quan đến công tác bảo vệ MT Đất tại VN<br>- Trách nhiệm, thái độ của SV ngành Môi trường đối với ô nhiễm MT Đất.<br>Chương 1. Đại cương về Môi trường Đất.<br>1.1 Giới thiệu chung:<br>- Định nghĩa<br>- Phẫu diện đất,<br>- Sự hình thành đất<br>1.2 Chức năng và thành phần của của Môi trường Đất<br>- Chức năng<br>- Thành phần của Đất: vô cơ, hữu cơ, ...<br>**<u>Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:</u>**<br>- MT Đất ở các góc nhìn khác nhau: đất đai như tài nguyên thiên nhiên, đất như 1 | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Lớp học sẽ chia 2 phe để suy nghĩ lý do phản biện lại.<br>Các vấn đề được đưa ra để suy nghĩ, phản biện được thể hiện ở mục nội dung thảo luận phần nội dung.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | CELO1<br>CELO4<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |

| Tuần | Nội dung | PPGD CHÍNH | KQHTMĐ của HP |
|---|---|---|---|
| | phần của hệ sinh thái, đất đai theo mục đích sử dụng hiện đại hóa ngày nay.<br>- Con người bảo vệ MT đất vs Con người là đối tượng gây suy thoái đất (chia nhóm).<br>Cơ chế quản lý về tài nguyên đất/ chất lượng Môi trường Đất.<br>Sự khác biệt giữa MT đất với MT khí/nước và các góc nhìn về ô nhiễm đất và công nghệ xử lý.<br>Các định nghĩa khác nhau được ứng dụng trong việc đánh giá, cải tạo Đất ô nhiễm như thế nào? Có tác dụng gì? | | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (8 tiết)**:<br>- Đọc hiểu về sinh thái đất và các đặc tính vật lý của đất. | | |
| 2 | **Chương 1. Đại cương về Môi trường Đất.** | | CELO1<br>CELO2<br>CELO4<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |
| | **A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết):**<br>1.3 Đặc tính vật lý và hóa học của MT Đất<br>1.3.1 Đặc tính vật lý: sa cấu, độ rỗng, tính thấm, cấu trúc,...<br>1.3 Đặc tính vật lý và hóa học của MT Đất<br>1.3.2 Đặc tính hóa học: Trao đổi cation, pH, thế oxi hóa khử, hấp phụ anion, ...<br>1.4 Sinh học và sinh thái Đất<br>1.5 Các chất ô nhiễm trong đất<br>1.6 Địa chất thủy văn và các thuật ngữ,<br>**<u>Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:</u>**<br>- Bài tập về xác định sa cấu đất, độ rỗng.<br>- Sự ảnh hưởng của sa cấu và cấu trúc đất tới các đặc tính lý, hóa khác và ảnh hưởng đến việc xử lý/ cải tạo Đất như thế nào? | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Giao bài tập.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV, làm bài tập. | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (6 tiết)**:<br>- Đọc tìm hiểu về thế oxi hóa khử, pH, quá trình trao đổi ion.<br>- Hệ thống lại các đặc tính của MT Đất ảnh hưởng đến việc đánh giá hiện trạng ô nhiễm đất.<br>- Tìm hiểu về địa chất thủy văn. | | |

| Tuần | Nội dung | PPGD CHÍNH | KQHTMĐ của HP |
|---|---|---|---|
| 3 | **Chương 2. Sự di chuyển và chu trình của chất ô nhiễm trong đất.** | | CELO1<br>CELO2<br>CELO3<br>CELO4<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |
| | **A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết):**<br>**2.1 Sự chi chuyển của chất ô nhiễm trong đất**<br>2.1.1 Sự di chuyển của chất ô nhiễm trong tầng bão hòa<br>- Chu trình thủy văn, dòng nước ngầm, tính thấm,...<br>2.1.2 Sự di chuyển của chất ô nhiễm trong tầng chưa bão hòa<br>**2.2 Chu trình chất ô nhiễm**<br>2.2.1 Các quá trình làm chậm sự di chuyển vật chất<br>2.2.2 Các quá trình làm mỏng nồng độ vật chất trong vùng ô nhiễm<br>2.2.3 Các quá trình khác<br>**<u>Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:</u>**<br>- Nhà kho của một nhà máy sản xuất thuốc trừ sâu bị sự cố làm thấm 1 lượng lớn thuốc trừ sâu đang lưu trữ trong kho bị thấm vào đất nền khu vực. Thảo luận các vấn đề cần tìm hiểu để dự báo, mô phỏng các hoạt động/tương tác của chất ô nhiễm (thuốc trừ sâu) khi vào MT Đất.<br>- Các vấn đề cần chú ý.<br>- Bài tập về mô hình Darcy. | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP học dựa trên vấn đề.<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề và giao bài tập. SV chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV, làm bài tập.<br>Các vấn đề được thể hiện trong phần nội dung. | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (4 tiết)**:<br>Tìm hiểu chuyên sâu cơ chế di chuyển/khuếch tán của vật chất trong môi trường đất. | | |
| 4 | **Chương 3. Kỹ thuật xử lý/ cải tạo tầng Đất chưa bão hòa bị ô nhiễm** | | CELO2,<br>CELO3,<br>CELO4,<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |
| | **A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết)**:<br>- Giới thiệu các thuật ngữ, khái niệm chung<br>- Các yêu cầu khi lựa chọn phương pháp xử lý, cải tạo đất ô nhiễm<br>- Các vấn đề cần quan tâm trước khi xử lý, cải tạo đất ô nhiễm<br>- Giới thiệu tổng hợp các phương pháp xử lý và cải tạo đất ô nhiễm<br>**<u>Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:</u>** | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Lớp học sẽ chia 2 phe để suy | |

| Tuần | Nội dung | PPGD CHÍNH | KQHTMĐ của HP |
|---|---|---|---|
| | - Thảo luận về các tiêu chí cần đặt ra/tuân theo khi đề xuất, lựa chọn các giải pháp công nghệ cải tạo, xử lý đất bị ô nhiễm.<br>- Sự khác biệt khi thực hiện Cải tạo chất lượng Môi trường đất vs Xử lý ô nhiễm Đất công nghiệp. | nghĩ lý do phản biện lại.<br>Các vấn đề được đưa ra để suy nghĩ, phản biện được thể hiện ở mục nội dung thảo luận phần nội dung.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (6 tiết)**:<br>**-** Tìm hiểu các công nghệ xử lý và cải tạo đất ô nhiễm (Tầng chưa bão hòa). | | |
| 5 | **Chương 3. Kỹ thuật xử lý/ cải tạo tầng Đất chưa bão hòa bị ô nhiễm** | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP học dựa trên vấn đề.<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề, giao bài tập.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | CELO2,<br>CELO3,<br>CELO4,<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |
| | **A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết):**<br>3.1 Phương pháp vật lý- cơ học xử lý đất ô nhiễm<br>+ Xử lý nhiệt (incineration)<br>+ Chiết tách hơi (soil vapor extraction)<br>+ Rửa đất (soil washing)<br>+ Rửa đất tại chỗ (soil-flushing)<br>**<u>Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:</u>**<br>- Thảo luận về các khó khăn/hạn chế khi triển khai các công nghệ trong thực tế.<br>- Bài tập: một vấn đề ô nhiễm đất được đưa ra với các thông tin cụ thể. SV tiếp nhận thông tin và giải quyết vấn đề dựa theo các thông tin đã tiếp nhận trong bài giảng. | | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (6 tiết)**:<br>Bài tập.<br>Tìm hiểu kiến thức bổ sung cho việc tính toán, thiết kế công nghệ đã học. | | |
| 6 | **Chương 3. Kỹ thuật xử lý/ cải tạo tầng Đất chưa bão hòa bị ô nhiễm** | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>GV giảng các nội dung chính, đặt | CELO2,<br>CELO3,<br>CELO4,<br>CELO5 |
| | **A. Nội dung giảng dạy trên lớp (2 tiết):** | | |

| Tuần | Nội dung | PPGD CHÍNH | KQHTMĐ của HP |
|---|---|---|---|
| | 3.2 Phương pháp hóa học xử lý đất ô nhiễm<br>+ Phương pháp điện cực (electrokinetic separation)<br>+ Đóng rắn và ổn định (solidification /stabilization)<br>+ Phương pháp oxi hóa<br>**Nội dung làm bài tập/thảo luận:**<br>Thảo luận tính "mới" của các công nghệ trong xu thế phát triển bền vững.<br>Bài tập về nhà.<br><br>**-Kiểm tra giữa kỳ - Đề mở.** (1 tiết) | vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề, giao bài tập.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | CELO6<br>CELO7 |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (10 tiết)**:<br>- Các vấn đề liên quan đến khả năng phân hủy sinh học trong môi trường đất, khả năng bay hơi của vật chất.<br>- Tìm hiểu kiến thức bổ sung cho việc tính toán, thiết kế công nghệ đã học.<br>- Bài tập về nhà. | | |
| 7 | **Chương 3. Kỹ thuật xử lý/ cải tạo tầng Đất chưa bão hòa bị ô nhiễm** | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP học dựa trên vấn đề.<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề, giao bài tập.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | CELO2,<br>CELO3,<br>CELO4,<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |
| | **A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết):**<br>3.3 Phương pháp sinh học xử lý đất ô nhiễm<br>3.3.1 bằng vi sinh vật<br>+ Kỹ thuật cấp khí (bioventing)<br>+ Kỹ thuật trải đất (landfarming)<br>+ Đánh đống ủ (biopile)<br>+ Kỹ thuật bùn nhão (bio-slurry)<br>**Nội dung làm bài tập/thảo luận:**<br>Bài tập về kỹ thuật cấp khí, kỹ thuật trải đất và đánh đống ủ, SVE,... | | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (10 tiết)**:<br>Các loại thực vật nói chung và thực vật tại Việt Nam có thể áp dụng trong xử lý cải tạo chất ô nhiễm trong đất/nước – Loại chất ô nhiễm thực vật có thể cải tạo. Các nghiên cứu của thế giới về cải tạo đất bằng thực vật. | | |

| Tuần | Nội dung | PPGD CHÍNH | KQHTMĐ của HP |
|---|---|---|---|
| | Bài tập về nhà. | | |
| 8 | **Chương 3. (tiếp theo)**<br>**A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết):**<br>3.3.2 Phương pháp xử lý đất ô nhiễm bằng bằng thực vật (Phytoremediation)<br>- Các vấn đề cần quan tâm khi chọn cải tạo đất bằng thực vật.<br>- Các vấn đề kỹ thuật và quản lý.<br>- Cơ chế:<br>+ Sự suy thoái sinh học vùng rễ (rhizosphere biodegradation – phytostimulation).<br>+ Sự ổn định bằng thực vật (Phytostabilization).<br>+ Sự trích ly độc chất bằng thực vật (Phytoextraction).<br>+ Sự bay hơi sinh học (phytovolatilization)<br>+ Sự thoái hóa thực vật (phytodegradation)<br>**Nội dung thảo luận, tương tác trên lớp:**<br>So sánh việc xử lý/cải tạo đất bằng thực vật so với các giải pháp công nghệ khác. | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP học dựa trên vấn đề.<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề, giao bài tập.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | CELO2,<br>CELO3,<br>CELO4,<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (4 tiết)**:<br>Bài tập.<br>Tìm hiểu chuyên sâu các quá trình: trao đổi ion, hấp phụ, lọc, oxi hóa – khử. | | |
| 9 | **Chương 4. Kỹ thuật xử lý/ cải tạo tầng Đất bão hòa bị ô nhiễm**<br>**A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết):**<br>4.1 Một số thuật ngữ<br>4.2 Sự kết hợp các công nghệ<br>4.3 Phương pháp Chặn chùm ô nhiễm<br>4.4 Phương pháp Hàng rào hoạt tính<br>4.5 Rửa đất tại chỗ (soil flushing)<br>4.6 Pump and treat (Bơm xử lý)<br>**Nội dung thảo luận, tương tác trên lớp:**<br>Thảo luận về sự cần thiết/giải pháp ngăn chặn khuếch tán ô nhiễm trong đất trước và trong thời gian cải tạo đất nhiễm.<br>Thảo luận về sự cần thiết của đánh giá độc học và quan trắc chất lượng đất/nước ngầm trước/trong và sau quá trình xử lý, cải tạo đất/nước ngầm bị ô nhiễm. | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Lớp học sẽ chia 2 phe để suy nghĩ lý do phản biện lại.<br>Các vấn đề được đưa ra để suy nghĩ, phản biện được thể hiện ở mục nội | CELO2,<br>CELO3,<br>CELO4,<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |

| Tuần | Nội dung | PPGD CHÍNH | KQHTMĐ của HP |
|---|---|---|---|
| | Bài tập | dung thảo luận phần nội dung.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (6 tiết)**:<br>Một số phương pháp cải tạo đất suy thoái tự nhiên (đất chua, mặn),... | | |
| 10 | **Chương 4 (tiếp theo)** | | CELO2,<br>CELO3,<br>CELO4,<br>CELO5<br>CELO6<br>CELO7 |
| | **A. Nội dung giảng dạy trên lớp (3 tiết):**<br>4.7 Một số phương pháp cải tạo đất suy thoái<br>4.7.1 Cải tạo chất lượng Đất tự nhiên<br>4.7.2 Cải tạo đất suy thoái (chua, phèn; mặn,...)<br>Tổng kết môn học<br>Công bố điểm quá trình<br>Thực hiện đánh giá chất lượng đào tạo<br>**Nội dung thảo luận, tương tác tên lớp:**<br>Bài tập tổng hợp giải quyết tình huống: một khu vực đất bị ô nhiễm. SV tổng hợp kiến thức và tự đưa ra hướng giải quyết từ việc thiết lập thông tin ban đầu, cách thức tìm kiếm thông tin, các giải pháp quản lý/hành chính đến giải pháp kỹ thuật. Phân tích các khó khăn/thuận lợi trong quá trình giải quyết tình huống giả định.<br><br>GV phản biện và hỗ trợ SV trong quá trình nêu trên nhằm hoàn thiện giải pháp, cách thức tư duy. | PP Thuyết giảng<br>PP Động não<br>PP học dựa trên vấn đề<br>PP nghiên cứu tình huống<br>GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề, giao bài tập.<br>Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV. | |
| | **B. Các nội dung cần tự học ở nhà (10 tiết)**: ôn tập toàn bộ chương trình học. | | |

**Ma trận mối quan hệ giữa bài học và CĐR học phần**

| Bài học (Module) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ELO1 | ELO2 | ELO3 | ELO4 | ELO5 | ELO6 | ELO7 |
| **Chương 1. Đại cương về môi trường đất** | H | | M | M | M | L | H |
| **Chương 2. Sự di chuyển và chu trình chất ô nhiễm trong đất** | H | L | | M | M | M | M |
| **Chương 3. Kiểm soát ô nhiễm tầng Đất chưa bão hòa** | | H | M | M | M | M | M |
| **Chương 4. Kiểm soát ô nhiễm tầng Đất bão hòa (nước ngầm)** | | H | H | M | M | M | M |

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

## 7. Tài liệu học tập

### 7.1. Tài liệu chính:

1. Lê Thị Ngọc Diễm (2019). *Bài giảng Kiểm soát ô nhiễm Đất*. Bộ Môn KTMT, khoa Môi trường, trường ĐH TNMT TP. HCM – Tài liệu lưu hành nội bộ.

### 7.2. Tài liệu tham khảo:

1. Michael D. LaGrega và cộng sự (2001). Hazadous Waste Management. NXB Mc Graw Hill.

2. Nguyễn Uyên (2004). Kỹ thuật địa Môi trường. NXB Xây Dựng.

3. C. W. Fetter (1999). Contaminant Hydrogeology. Prentice-Hall Inc.

## 8. Quy định của học phần

### *8.1. Quy định về tham dự lớp học*

Sinh viên/học viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý.

Sinh viên vắng quá 20% số buổi học (không có lý do) sẽ bị cấm thi.

### *8.2. Quy định về hành vi lớp học*

Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm.

Sinh viên/học viên phải đi học đúng tiết quy định.

Tuyệt đối không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.

Tuyệt đối không được ăn uống, nhai kẹo cao su, sử dụng các thiết bị như điện thoại, máy nghe nhạc trong tiết học.

Máy tính xách tay, máy tính bảng chỉ được thực hiện vào mục đích ghi chép bài giảng, tính toán phục vụ bài giảng, bài tập, tuyệt đối không dùng vào việc khác.

### *8.3. Quy định về tự học*

Sinh viên trước và sau mỗi bài học trên lớp cần dành thời gian đọc bài, làm bài tập và tìm hiểu các nội dung theo yêu cầu môn học

Thời gian tự học dành cho môn học tối thiểu 60 tiết

Sinh viên vắng 1 buổi học trên lớp tự học phần kiến thức vắng mặt và liên lạc với các bạn trong nhóm để học và bổ sung kiến thức

Sinh viên phải làm các bài tập cá nhân, bài tập nhóm và nộp bài theo yêu cầu của giảng viên đúng thời hạn quy định.

***8.4. Quy định về học vụ***

Các vấn đề liên quan đến xin bảo lưu điểm, khiếu nại điểm, chấm phúc tra, kỷ luật trường thì được thực hiện theo quy chế học vụ của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh.

***8.5. Quy định phản hồi thông tin***

Sinh viên tham gia phản hồi ý kiến về hoạt động giảng dạy của giảng viên về môn học và chất lượng đào tạo của khoa theo đường link đính kèm sau khi kết thúc học phần.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScwei1Az3Es1pLTDfwqjAshALX4Vz5b61jcCmYgHG-Aul48w/viewform

**9. Giảng viên phụ trách môn học**

- Giảng viên phụ trách môn học: ThS. Lê Thị Ngọc Diễm

- Nhóm giảng viên giảng dạy môn học: ThS. Lê Thị Ngọc Diễm, ThS Ngô Thị Ánh Tuyết, ThS. Nguyễn Ngọc Trinh.

- Địa điểm liên lạc: Văn phòng Khoa Môi Trường – Phòng B211 – Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Tp.HCM - 236 B Lê Văn Sỹ - Phường 01 – Quận Tân Bình – Tp HCM.

**10. Ngày phê duyệt: 02/07/2020**

| TRƯỞNG KHOA | TRƯỞNG BỘ MÔN | NGƯỜI BIÊN SOẠN |
|---|---|---|
| PGS. TS Nguyễn Thị Vân Hà | TS. Nguyễn Lữ Phương | ThS. Lê Thị Ngọc Diễm |