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: Các Quá trình Sinh học trong Kỹ thuật Môi trường
Trình độ đào tạo: Đại học

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

| | |
|---|---|
| Tên học phần: | |
| Tiếng Việt: | Các Quá trình Sinh học trong Kỹ thuật Môi trường |
| Tiếng Anh: | Biological processes in environmental engineering |
| Mã số học phần: | 14 02 1 4 004 |
| Thời điểm tiến hành: | Học kỳ 4 |
| Loại học phần: | |
| ☒ Bắt buộc<br>☐ 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 |
| Giờ tín chỉ đối với các hoạt động | 30 tiết |
| Số tiết lý thuyết: | 15 tiết |
| Số tiết bài tập: | 09 tiết |
| Số tiết thảo luận, hoạt động nhóm: | 06 tiết |
| Số tiết thực tập: | 00 tiết |
| Số tiết hướng dẫn BTL/ĐAMH: | 00 tiết |
| Kiểm tra: | 01 tiết |
| Thời gian tự học: | 60 tiết |
| Điều kiện tham dự học phần: | |
| Học phần tiên quyết: | |
| Học phần song hành: | |

| | |
|---|---|
| Điều kiện khác: | |
| Khoa/Bộ môn phụ trách học phần: | Khoa Môi trường/Bộ môn Kỹ thuật Môi trường |

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

Môn học là học phần cơ sở ngành, cung cấp kiến thức cơ sở về nguyên tắc và động học của các quá trình sinh học diễn ra trong tự nhiên; trong các công trình xử lý chất thải và trong các quá trình cải tạo môi trường bằng công nghệ sinh học.

## 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** | Cung cấp kiến thức cơ bản về các quá trình sinh học, công trình xử lý sinh học | ELO2, ELO3, ELO4, ELO5 |
| **CG2** | Áp dụng các công thức tính toán vào thiết kế các công trình xử lý sinh học | ELO2, ELO5, ELO9 |
| **CG3** | Vận dụng quá trình sinh học vào xử lý chất thải, cải tạo môi trường | ELO4, ELO9, ELO11, ELO12 |
| **CG4** | Phát triển kỹ năng giao tiếp, làm việc độc lập và theo nhóm: thuyết trình, thảo luận, trình bày, phản biện | ELO6, ELO8, ELO10, ELO11, ELO12 |

## 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** | Nhận biết chính xác các quá trình sinh học | ELO2, ELO3, ELO4 |
| **CELO2** | Giải thích chi tiết các quá trình sinh học và nguyên lý hoạt động của các công trình xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học | ELO2, ELO3, ELO4 |
| **CELO3** | Tính toán đúng các thông số động học, thông số thiết kế các công trình xử lý sinh học | ELO2, ELO3, ELO4 |
| **CELO4** | Vận dụng các quá trình sinh học vào việc lựa chọn công nghệ xử lý, cải tạo môi trường; quá trình vận hành các công trình sinh học. | ELO2, ELO3, ELO4 |
| **CELO5** | Phát triển kỹ năng tra cứu tài liệu học tập; trình bày vấn đề bằng World, Powerpoint, có kỹ năng làm việc nhóm: thuyết trình, thảo | ELO6, ELO11 |

| | | |
|---|---|---|
| | luận, phản biện. | |

*Ghi chú: Nhóm chuẩn đầu ra kiến thức: CELO1, CELO2, CELO3; CELO4*
*Nhóm chuẩn đầu ra kỹ năng: CELO5,*
*Nhóm mức độ tự chủ và trách nhiệm: CELO3, CELO4, CELO5.*

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

| CĐR học phần (CELOs) | CĐR của CTĐT | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ELO1 | ELO2 | ELO3 | ELO4 | ELO5 | ELO6 | ELO7 | ELO8 | ELO9 | ELO10 | ELO11 | ELO12 |
| CELO1 | - | M | H | H | - | - | - | - | - | - | - | - |
| CELO2 | - | M | H | H | - | - | - | - | - | - | - | - |
| CELO3 | - | H | H | H | - | - | - | - | - | - | - | - |
| CELO4 | - | H | H | H | - | - | - | - | - | - | - | - |
| CELO5 | - | - | - | - | - | M | - | - | - | - | 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 áp dụng theo quy định trong công văn số 03/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: 40%, bao gồm: Kiểm tra giữa kỳ, bài thuyết trình nhóm và bài tập trên lớp

+ 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: 60%, bao gồm: Thi cuối kỳ

+ Hình thức thi:

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** | Bài tập cá nhân về nhà/15 phút | Kiến thức bài 3,4,6 | CELO3 | 3 lần/ tuần 4,5,7 | Chính xác, đầy đủ Theo Rubric 5 | Tự luận | 10% |
| | Bài thuyết trình nhóm/20 phút | Kiến thức bài 5,7 Kỹ năng trình bày PP, thuyết trình, thảo luận, phản biện | CELO2 CELO4 CELO5 CELO6 | 1 lần/ tuần 8-10 | Đầy đủ, sinh động, rõ ràng Theo Rubric 3 | Phỏng vấn Quan sát | 10% |
| **A2. Đánh giá giữa kỳ** | Kiểm tra tự luận/ 60 phút | Kiến thức bài 1, 3, 4/năng lực | CELO1 CELO2 CELO3 | 1 lần/ tuần 5 | 4 câu/10 điểm Theo Rubric 2 | Tự luận | 20% |
| **A3. Đánh giá cuối kỳ** | Thi cuối kỳ tự luận/60 phút | Kiến thức bài 1, 3,4,5,6/năng lực | CELO2 CELO3 CELO4 | 1 lần/kết thúc môn | 3 câu/ 10 điểm Theo Rubric 2 | Tự luận | 60% |

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

Điểm đánh giá kết quả học tập của học phần áp dụng theo ma trận Rubric 2, Rubric 3 và Rubric 5 quy định cho môn học lý thuyết theo quy định của Khoa Môi trường trong công văn 04/KMTr.

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

| Tuần | Nội dung | PPGD chính | Chuẩn đầu ra của học phần |
|---|---|---|---|
| | **Giới thiệu môn học (0,5 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 | | |
| | **Chương 1: Khái niệm cơ bản về các quá trình sinh học (2.5 tiết)** | | |
| 1 | ***A/* Các nội dung***:*<br>1.1 Tổng quan<br>1.2 Thành phần và phân loại các vi sinh vật<br>1.3 Sự trao đổi chất trong vi sinh vật và loại bỏ chất nền (cơ chất) trong quá trình xử lý sinh học<br>1.4 Sự sinh trưởng của vi sinh vật<br>1.5 Quá trình sinh học hiếu khí<br>1.6 Quá trình sinh học kị khí.<br>1.7 Quá trình sinh học thiếu khí.<br>1.8 Quá trình nitrat hóa<br>1.9 Quá trình khử nitrat<br>1.10. Quá trình xử lý phốt phot bằng phương pháp sinh học.<br>1.11. Quá trình chuyển hóa các hợp chất chứa lưu quỳnh<br>1.12. Quá trình chuyển hóa kim loại nhờ vi sinh vật | - Thuyết giảng,<br>- Hỏi- đáp<br>Câu hỏi: về các loại vi sinh vật, quá trình trao đổi chất và các quá trình sinh học | **CELO1, CECLO 2** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Mục tiêu của quá trình sinh học trong công nghệ môi trường?<br>Nêu các quá trình sinh học theo môi trường sinh hóa và công dụng của từng quá trình.<br>Giải thích quá trình tự làm sạch trong môi trường tự nhiên. | - Tổng hợp tài liệu | **CELO1, CELO5, CELO2** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | So sánh quá trình sinh học hiếu khí với quá trình sinh học kị khí<br>So sánh quá trình nitrat hóa và khử nitrat hóa | | |
| 2 | **Chương 2: Động học quá trình sinh học (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp***:*<br>2.1 Động học phản ứng - Tốc độ phản ứng<br>2.2 Phản ứng enzyme<br>2.3 Ảnh hưởng của nhiệt độ lên tốc độ phản ứng<br>2.4 Phân tích bể phản ứng | - Thuyết giảng,<br>- Hỏi–đáp<br>Câu hỏi: về Bậc phản ứng, ảnh hưởng của nhiệt động, các bể phản ứng | **CELO2, CELO3** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: *(6 tiết)*<br>So sánh các loại bể phản ứng<br>Ứng dụng của động học phản ứng trong thực tế nghề nghiệp?<br>Bài tập chương 2: bài 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7; 2.8; 2.9; 2.10; 2.11;2.12; 2.13 | - Tổng hợp tài liệu<br>Thảo luận nhóm<br>Thảo luận về so sánh giữa các bể phản ứng | **CELO4** |
| 3 | **Chương *3:* Các quá trình bùn hoạt tính (Quá trình sinh học sinh trưởng lơ lửng) (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp***:*<br>3.1 Mô tả quá trình bùn hoạt tính<br>3.2 Mô hình hóa hệ thống hệ thống bùn hoạt tính<br>3.3 Phương trình cân bằng vật chất.<br>3.4 Các biến thể của quá trình bùn hoạt tính.<br>3.5 Tính toán thiết kế quá trình bùn hoạt tính. | - Thuyết giảng,<br>- Hỏi đáp<br>Câu hỏi về nguyên tắc hoạt động và cơ chế xử lý chất ô nhiễm của quá trình bùn hoạt tính<br>- Trực quan (xem video về bể Aerotank, SBR, Mương oxi hóa)<br>- Học dựa trên vấn đề<br>Vấn đề về lựa chọn loại công trình bùn hoạt tính phù hợp để loại bỏ BOD, N, P | **CELO1, CELO2, CELO3, CELO4** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Công dụng của quá trình sinh học sinh trưởng lơ lửng hiếu khí?<br>Quá trình sinh học sinh trưởng lơ lửng được ứng dụng xử lý nước thải khi nào?<br>Xem các video về bể Aerotank, SBR, Mương oxi hóa<br>So sánh bể Aerotank với bể SBR, bể | - Trực quan (xem lại các video trên lớp)<br>- Tổng hợp tài liệu | **CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Aerotank với Mương oxi hóa | | |
| 4 | **Chương *3:* Các quá trình bùn hoạt tính (Quá trình sinh học sinh trưởng lơ lửng) (tiếp theo) (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp*:***<br>3.5 Tính toán thiết kế quá trình bùn hoạt tính (tiếp theo).<br>3.6 Đánh giá các hằng số động học quá trình bùn hoạt tính.<br>3.7 Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình bùn hoạt tính<br>3.8 Quá trình nitrat hóa, khử nitrat và các yếu tố ảnh hưởng<br>3.9 Quá trình xử lý sinh học phốt pho<br>3.10 Vận hành hệ thống bùn hoạt tính | - Thuyết giảng,<br>- Hỏi- đáp<br>Câu hỏi: về các yếu tố ảnh hưởng, quá trình nitrat hóa, khử nitrat hóa, quá trình xử lý phốt pho<br>- Học dựa trên vấn đề<br>Vấn đề: về thiết kế bể sinh học BHT phù hợp với mục đích xử lý BOD, N, P | **CELO2, CELO3, CELO4** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Các điều kiện tối ưu khi vận hành hệ thống bùn hoạt tính.<br>Bài tập chương 3: Bài 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6 | Tổng hợp tài liệu<br>Dựa trên vấn đề đã nêu trên lớp | **CELO3, CELO4, CELO5, CELO6** |
| 5 | **Chương 4*:* Các Quá trình sinh học sinh trưởng bám dính (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp*:***<br>4.1 Mô tả quá trình sinh trưởng bám dính<br>4.2 Bể lọc sinh học nhỏ giọt<br>4.2 Bể sinh học tiếp xúc quay | - Thuyết giảng,<br>- Hỏi đáp<br>Câu hỏi về nguyên tắc hoạt động của bể lọc sinh học, so sánh giữa bể lọc sinh học và bể Aerotank<br>- Trực quan (xem video về bể lọc sinh học và bể lọc sinh học tiếp xúc quay) | **CELO1, CELO2, CELO3, CELO4** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Công dụng của quá trình sinh học sinh trưởng bám dính.<br>Quá trình sinh học sinh trưởng bám dính hiếu khí được ứng dụng khi nào?<br>So sánh quá trình sinh học sinh trưởng lơ lửng với quá trình sinh học sinh trưởng bám | - Trực quan (xem lại các video trên lớp)<br>- Tổng hợp tài liệu<br>- Dựa trên vấn đề (vấn đề đặt ra trong các bài tập 4.1 – 4.8) | **CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | dính hiếu khí.<br>Xem lại video về bể lọc sinh học nhỏ giọt, RBC<br>Bài tập chương 4: bài 4.1 – 4.8 | | |
| 6 | **Chương 4*:* Các Quá trình sinh học sinh trưởng bám dính (tiếp theo) (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp***:*<br>4.3 Bể sinh học giá thể động MBBR<br>4.4 Đánh giá các hằng số động học lọc sinh học.<br>4.5 Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng bám dính<br>4.6 Quá trình nitrate hóa và khử nitrát trong hệ thống sinh trưởng bám dính<br>4.7 Vận hành bể lọc sinh học | - Thuyết giảng,<br>- Hỏi đáp<br>Câu hỏi: phân tích ưu nhược điểm giữa MBBR và lọc sinh học, Aerotank<br>- Trực quan (xem video về MBBR) | **CELO2, CELO3, CELO4** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6t)<br>Xem lại video về bể MBBR<br>So sánh bể MBBR với bể Aerotank và MBBR với bể lọc sinh học. | - Thảo luận nhóm về so sánh các loại bể sinh học sinh trưởng bám dính với bể sinh học BHT<br>- Trực quan (xem lại video MBBR) | **CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6** |
| 7 | **Chương 5: Các quá trình sinh học trong xử lý tự nhiên (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp***:*<br>5.1 Hồ sinh học hiếu khí<br>5.2 Hồ sinh học tùy nghi<br>5.3 Hồ sinh học kỵ khí<br>5.4 Hồ xử lý bổ sung<br>5.5. Đất ngập nước kiến tạo (Constructed Wetland) | - Thuyết trình<br>Thuyết trình về chủ đề Hồ sinh học hiếu, tùy nghi, Đất ngập nước kiến tạo<br>- Thảo luận nhóm<br>Thảo luận nhóm về chủ đề thuyết trình<br>- Hỏi đáp<br>Câu hỏi về cơ chế xử lý chất ô nhiễm trong các công trình trên | **CELO1, CELO2, CELO3, CELO4, CELO6** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Soạn bài thuyết trình về Hồ sinh học hiếu, tùy nghi, Đất ngập nước kiến tạo.<br>Bài tập chương 5: bài 5.1 – 5.5 | - Thảo luận nhóm về chủ đề thuyết trình (Hồ sinh học hiếu, tùy nghi, Đất ngập nước kiến tạo)<br>- Dựa trên vấn đề<br>Vấn đề được được | **CELO3, CELO5, CELO6** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | đặt ra trong bài tập 5.1 – 5.5 | |
| 8 | **Chương 6: Các quá trình sinh học kị khí (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp***:*<br>6.1 Mô tả quá trình<br>6.2 Động học quá trình<br>6.3 Phân loại các công trình xử lý sinh học kỵ khí<br>6.3 Sản lượng khí sinh học và nhiệt yêu cầu<br>6.4 Các thông số quá trình phân hủy kỵ khí | - Thuyết giảng,<br>- Nghiên cứu tình huống<br>Tình huống về 02 loại nước thải cụ thể để xác định khi nào áp dụng QTSH kị khí. | **CELO1, CELO2, CELO3, CELO4** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Bài tập chương 6: bài 6.1; 6.2 và 6.3<br>Công dụng của quá trình kị khí?<br>Quá trình sinh học kị ứng dụng khi nào?<br>Điều kiện vận hành các công trình sinh học kị khí | - Tổng hợp tài liệu<br>- Dựa trên vấn đề<br>Vấn đề được được đặt ra trong bài tập 6.1– 6.3 | **CELO2, CELO3, CELO4, CELO5, CELO6** |
| 9 | **Chương 7: Các quá trình sinh học trong xử lí chất thải rắn và xử lý khí thải (3 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp***:*<br>7.1. Quá trình sinh học trong xử lý chất thải rắn<br>7.1.1. Các quá trình chuyển hoá sinh học trong xử lý CTR<br>7.1.2. Vi sinh trong quá trình ủ<br>7.1.3. Các thông số quan trọng trong kiểm soát quá trình ủ.<br>7.1.4. Ủ hiếu khí<br>7.1.5. Ủ kị khí<br>7.1.6. Quá trình phân hủy chất thải rắn trong bãi chôn lấp | - Thuyết trình<br>Thuyết trình về các chủ đề: Quá trình ủ hiếu khí, kị khí, chôn lấp.<br>- Thảo luận nhóm về chủ đề thuyết trình<br>- Hỏi đáp<br>Câu hỏi về Quá trình ủ hiếu khí, kị khí, chôn lấp<br>- Trực quan (xem video về quá trình ủ, chôn lấp) | **CELO4, CELO5, CELO6** |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Soạn bài thuyết trình về quá trình ủ phân compost hiếu khí, kị khí, bãi chôn lấp | - Thảo luận nhóm về chủ đề thuyết trình | **CELO5, CELO6** |
| 10 | **Chương 7: Các quá trình sinh học trong xử lí chất thải rắn và xử lý khí thải (tiếp theo) (2 tiết)** | | |
| | ***A/* Các nội dung chính trên lớp***:*<br>7.2. Quá trình sinh học trong xử lý khí thải<br>7.3. Quá trình sinh học trong xử lý dầu tràn<br>7.4 Quá trình sinh học trong cải tạo đất | - Thuyết trình<br>Thuyết trình chủ đề: QTSH xử lý khí thải, xử lý dầu tràn, cải tạo đất<br>- Thảo luận nhóm | **CELO4, CELO5, CELO6** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Thảo luận về các chủ đề thuyết trình<br>- Hỏi đáp<br>Câu hỏi về QTSH xử lý khí thải, xử lý dầu tràn, cải tạo đất<br>- Trực quan (xem video về công trình xử lý khí thải bằng lọc sinh học) | |
| | ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**: (6 tiết)<br>Soạn bài thuyết trình về quá trình xử lý khí thải bằng lọc sinh học; xử lý dầu tràn; cải tạo đất | - Thảo luận nhóm<br>Thảo luận về các chủ đề thuyết trình | **CELO5, CELO6** |
| | Công bố điểm quá trình **(1 tiết)**<br>Hướng dẫn ôn tập và giải đáp thắc mắc<br>Thực hiện đánh giá chất lượng đào tạo | | |

**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** |
| **Chương 1** | M | L | - | - | L |
| **Chương 2** | M | H | H | L | L |
| **Chương 3** | H | H | H | H | M |
| **Chương 4** | H | H | H | H | M |
| **Chương 5** | H | H | H | H | M |
| **Chương 6** | H | H | H | H | M |
| **Chương 7** | M | H | - | H | H |

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

## 7. Tài liệu học tập

### 7.1. Tài liệu chính:


1. Lê Hoàng Nghiêm, Bài giảng "Các quá trình sinh học trong kỹ thuật môi trường", Trường ĐH TNMT TPHCM, năm 2016.
2. Metcalf&Eddy, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 4th edition, Mc Graw Hill, 2003.


### 7.2. Tài liệu tham khảo:


3. Nguyễn Văn Phước, Giáo trình xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp bằng phương pháp sinh học, Nhà xuất bản Xây Dựng, 2007.

4. Lương Đức Phẩm, Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học, NXB Giáo Dục, 2009.
5. Phạm Văn Ty, Công nghệ sinh học, NXB Giáo Dục, 2007.
6. Lê Gia Huy, Giáo trình công nghệ vi sinh vật xử lý chất thải, NXB Giáo Dục Việt Nam, 2010.

## 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 2 buổi học dù có lý do hay không có lý do đều bị coi như không hoàn thành khóa học và phải đăng ký học lại vào học kỳ sau.

### *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 giờ quy định. Sinh viên/học viên đi trễ quá 5 phút sau khi giờ học bắt đầu sẽ không được tham dự buổi học.

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 giờ 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 nhóm theo yêu cầu môn học

Thời gian tự học dành cho môn học tối thiểu 60 tiết đến 90 tiết (môn 2 TC)

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 trực tiếp cho giảng viên theo 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 sau đây vào cuối kỳ.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScwei1Az3E-s1pLTDfwqjAshALX4Vz5b61jcCmYgHG-Aul48w/viewform

## 9. Giảng viên phụ trách môn học

Giảng viên phụ trách môn học: TS. Huỳnh Thị Ngọc Hân.

Nhóm giảng viên giảng dạy môn học: PGS.TS. Lê Hoàng Nghiêm + PGS.TS. Tôn Thất Lãng + TS. Bùi Thị Thu Hà + TS. Huỳnh Thị Ngọc Hân + ThS. Vũ Phượng Thư + ThS. Nguyễn Thị Thu Hiền.

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 | PGS.TS. Lê Hoàng Nghiêm | TS. Huỳnh Thị Ngọc Hân |