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: Kỹ thuật xử lý khí thải
Trình độ đào tạo: Đại học

1. Thông tin tổng quát (General information)

Tên học phần:	
Tiếng Việt:	Kỹ thuật xử lý khí thải
Tiếng Anh:	Air pollution Technologies
Mã số học phần:	14 02 1 4 013
Thời điểm tiến hành:	Học kỳ 6
Loại học phần:	
☑ Bắt buộc ☐ Tự chọn	
Thuộc khối kiến thức/kỹ năng: ☐ Kiến thức giáo dục đại cương ☑ Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: ☐ Kiến thức cơ sở ngành ☐ Kiến thức ngành ☑ Kiến thức chuyên ngành ☐ Học phần khóa luận/luận văn tốt nghiệp	
Số tín chỉ:	03 tín chỉ
Giờ tín chỉ đối với các hoạt động	45 tiết
Số tiết lý thuyết:	44 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:	90 giờ
Điều kiện tham dự học phần:	
Học phần tiên quyết:	
Học phần song hành:	
Điều kiện khác:	
Khoa/Bộ môn phụ trách học phần:	Môi trường/Kỹ thuật Môi trường

2. Mô tả học phần (Course Description)

Học phần *Kỹ thuật xử lý khí thải* thuộc nhóm môn chuyên ngành, được đào tạo cho sinh viên từ năm học thứ 3 (học kỳ 6) trở lên. Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ sở phục vụ cho việc kiểm soát ô nhiễm không khí và xử lý khí thải phát sinh trước khi xả thải ra môi trường.

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	Kiến thức cơ bản về nguồn gốc phát sinh, thành phần của khí thải; tính chất của chất ô nhiễm hiện hữu trong khí thải và tác hại của ô nhiễm không khí tới môi trường và con người.	ELO2, ELO4, ELO9, ELO11, ELO12
CG2	Kiến thức về các quy định của pháp luật liên quan đến chất lượng không khí, việc xả thải khí ra môi trường.	ELO1, ELO8, ELO11
CG3	Kiến thức về các nguyên lý kỹ thuật và các công nghệ đã và đang được sử dụng trong xử lý khí thải.	ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO9, ELO11
CG4	Kỹ năng đánh giá, tổng hợp; kỹ năng tư duy giải quyết vấn đề.	ELO8, ELO9, 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	Phân biệt rõ các loại, thành phần, đặc tính, nguồn gốc phát sinh ô nhiễm không khí; hiểu các tác hại của ô nhiễm không khí tới con người và môi trường.	ELO2, ELO4, ELO9, ELO11, ELO12.
CELO2	Hiểu rõ nguyên lý làm việc của hệ thống vận chuyển khí và tính toán được các thông số cần thiết của hệ thống dẫn khí.	ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO9
CELO3	Hiểu rõ cơ chế, nguyên lý và cách thức ứng dụng các phương pháp/công nghệ xử lý khí thải.	ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO9
CELO4	Phân tích, đánh giá được đặc tính khí thải của một nguồn thực tế và có thể đề xuất các giải pháp xử khí ô nhiễm đạt yêu cầu đặt ra; có khả năng tính toán thiết kế kỹ thuật đã đề xuất hoàn chỉnh; có khả năng vận hành hệ thống xử lý khí thải.	ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO9, ELO11, ELO12.

CELO5	Có thể phân tích, đánh giá, tổng hợp một vấn đề dựa trên các biểu hiện/số liệu/dữ liệu liên quan và tư duy giải quyết vấn đề; thể hiện kết quả công việc bằng hình thức thuyết trình một cách tự tin, hoặc bằng hình thức viết báo cáo; biết kết hợp làm việc nhóm.	ELO8, ELO9, ELO10, ELO11, ELO12
CELO6	Có khả năng tra cứu tài liệu chuyên ngành tiếng Việt/tiếng Anh cho mục tiêu kiến thức cụ thể.	ELO8, 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.	ELO10, ELO11, 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		M		M					L			L
CELO2		M	H	H	M				M			
CELO3		M	H	H	M				M			
CELO4		M	H	H	H				M		M	M
CELO5								M	M	M	M	M
CELO6								H			H	H
CELO7										L	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	- Khả năng tự tìm hiểu, nghiên cứu tài liệu. - Tổng hợp kiến thức - 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 Nội dung đầy đủ xúc tích và cô đọng (Theo Rubric 2, 4, 5)	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 9 của chương trình học.	- Trả lời đúng theo đáp án đề kiểm tra giữa kỳ. (Theo Rubric 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 công bởi nhà trường.	Trả lời đúng theo đáp án của đề thi kết thúc học phần. (Theo Rubric 2, Rubric 5)	Phương pháp viết	70%

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	CĐR học phần
1	**Giới thiệu môn học (1,5 giờ)** - Giới thiệu mục tiêu và chuẩn đầu ra môn học - Giới thiệu nội dung, phương pháp học - Giới thiệu các yêu cầu bài tập cá nhân, nhóm và các cách đánh giá kết quả học tập, rubric của môn học	PP Thuyết giảng PP Động não PP Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ 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. Các vấn đề được đưa ra để suy nghĩ, phản biện được thể hiện ở mục nội dung thảo luận phần nội dung. Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV.	**CELO1** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
	Chương 1. Giới thiệu chung **A/ Các nội dung chính trên lớp (1,5 giờ)** **Chương 1.** 1.1. Nguồn gốc phát sinh ô nhiễm không khí 1.2. Tác hại của ô nhiễm không khí **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** - Kiểm soát ô nhiễm không khí trên diện rộng vs xử lý khí thải công nghiệp: hiện trạng, cách thức, mối liên quan tới các đối tượng: con người/ cơ quan quản lý; hệ sinh thái.		
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ) Tìm hiểu chuyên sâu về 2 nội dung đã học		
2	**Chương 1. Giới thiệu chung (tt)**	PP Thuyết giảng PP Động não GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Giao bài tập.	**CELO1** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
	A/ Các nội dung chính trên lớp (3 giờ) 1.3. Các quy định pháp luật về khí thải. 1.4. Tổng quan về các phương pháp xử lý khí thải 1.5. Một số công thức chung. **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** **-** Bài tập tính toán chung về lưu lượng, nhiệt độ, các quá trình khí cơ bản.		

	- Đối tượng áp dụng, đối tượng liên quan và cách thức sử dụng các quy định pháp lý về khí thải. **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** - Nội dung cụ thể các QCVN được học. - Bài tập vận dụng các công thức đã học.	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.	
3	**Chương 2. Vận chuyển khí thải** **A/ Các nội dung chính trên lớp : (3 giờ)** 2.1 Hệ thống đường ống thông gió *2.1.1 Phân loại các hệ thống thông gió* *2.1.2 Hệ thống thông gió ngầm* *2.1.3 Hệ thống thông gió treo* 2.2 Cơ sở lý thuyết tính toán *2.2.1 Quan hệ giữa lưu lượng gió các miệng thổi và cột áp tĩnh trong đường ống gió* *2.2.2 Sự phân bố cột áp tĩnh dọc đường ống dẫn gió* **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Vai trò của các hệ thống vận chuyển khí thải trong thông gió/xử lý khí thải/ xử lý khí thải. Bài tập áp dụng. **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà (6 giờ)**: Tìm hiểu chuyên sâu về cơ sở lý thuyết tính toán (có trong tài liệu tham khảo)	PP Thuyết giảng PP Động não PP học dựa trên vấn đề. 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. Các vấn đề được thể hiện trong phần nội dung.	**CELO2** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
4	**Chương 2. Vận chuyển khí thải** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 2.3 Tính toán tổn thất áp lực *2.3.1 Vận tốc khí trên đường ống* *2.3.2 Đường kính tương đương của đường ống* *2.3.3 Xác định tổn thất áp suất trên đường ống gió* 2.4 Tính toán thiết kế đường ống gió *2.4.1 Phương pháp tính toán lý thuyết* *2.4.2 Phương pháp giảm dần tốc độ* **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Mục tiêu của tính toán tổn thất áp lực. Bài tập áp dụng. **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)**	PP Thuyết giảng PP Động não 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.	**CELO2** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**

	Tìm hiểu chuyên sâu và hệ thống lại quá trình tính toán tổn thất áp lực (trong tài liệu tham khảo) và các phương pháp thiết kế đường ống gió.		
5	**Chương 2. Vận chuyển khí thải** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 2.4 Tính toán thiết kế đường ống gió *2.4.3 Phương pháp ma sát đồng đều* *2.4.4 Phương pháp phục hồi áp suất tĩnh* *2.4.5 Một số phương pháp khác* 2.5 Một số thiết bị phụ *2.5.1 Van điều chỉnh lưu lượng khí* *2.5.2 Van điều chặn lửa* *2.5.3 Van giảm áp – van 1 chiều* 2.6 Tính chọn quạt gió **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Bài tập nhóm về tính toán thiết kế hệ thống thông gió. **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Tìm hiểu các phương pháp thiết kế đường ống gió (trong tài liệu tham khảo) Tìm hiểu các thiết bị phụ trợ của hệ thống vận chuyển khí trên thị trường.	PP Thuyết giảng PP Động não PP làm việc nhóm 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 theo nhóm.	**CELO2** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
6	**Chương 3. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng hạt** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 3.1 Giới thiệu chung *3.1.1 Đặc điểm, tính chất của bụi* *3.1.2 Các cơ chế áp dụng trong xử lý bụi* *3.1.3 Các kỹ thuật xử lý khí thải chứa bụi* **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Nguyên lý chung trong xử lý khí thải. Cơ chế áp dụng tách pha khí – rắn. Khó khăn khi xử lý khí thải chứa bụi. **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Tìm hiểu các đặc điểm, tính chất của các loại bụi công nghiệp thường gặp: xi măng, gỗ, tro xỉ, …	PP Thuyết giảng PP Động não PP Suy nghĩ - Từng cặp - Chia sẻ 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. Các vấn đề được đưa ra để suy nghĩ, phản biện được thể hiện ở mục nội dung thảo luận phần nội dung. Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**

		trong giờ học theo hướng dẫn của GV.	
7	**Chương 3. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng hạt** **A/ Các nội dung chính trên lớp : (3 giờ)** 3.2 Phương pháp khô *3.2.1 Phương pháp lắng* + Nguyên lý chung + Buồng lắng bụi + Cyclone + Các thiết bị khác **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Sự phù hợp của các công nghệ với các loại bụi CN thường gặp. Bài tập nhóm. **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Tìm hiểu chuyên sâu tính toán thiết kế các công nghệ đã học theo tài liệu tham khảo. Bài tập được giao.	PP Thuyết giảng PP Động não PP làm việc nhóm 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 theo nhóm.	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
8	**Chương 3. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng hạt** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 3.2 Phương pháp khô *3.2.2 Phương pháp lọc* + Nguyên lý chung + Thiết bị lọc túi vải + Các thiết bị lọc khác **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Sự phù hợp của các công nghệ với các loại bụi CN thường gặp. Bài tập nhóm. ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Tìm hiểu chuyên sâu tính toán thiết kế các công nghệ đã học theo tài liệu tham khảo. Bài tập được giao.	PP Thuyết giảng PP Động não PP làm việc nhóm 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 theo nhóm.	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
9	**Chương 3. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng hạt** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (2 giờ)** 3.2 Phương pháp khô *3.2.3 Phương pháp lắng tĩnh điện* *+ Nguyên lý*	PP Thuyết giảng PP Động não PP làm việc nhóm GV giảng các nội dung chính, đặt	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**

	+ *Tính toán thiết kế* **Kiểm tra giữa kỳ (1 giờ)** **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Tìm hiểu chuyên sâu tính toán thiết kế các công nghệ đã học theo tài liệu tham khảo.	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 theo nhóm.	
10	**Chương 3. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng hạt** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 3.3 Phương pháp ướt Nguyên lý chung Các thiết bị rửa bụi ướt Tổng hợp và hệ thống lại kiến thức toàn chương **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học** Bài tập tổng hợp: bụi phát sinh từ nhà máy chế biến đồ gỗ da dụng. Cách thức xác định nồng độ, lưu lượng khí thải; quy chuẩn áp dụng; CN xử lý đc đề xuất? Tại sao? So sánh giữa các nhóm. ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà : (6 giờ)** Hệ thống kiến thức các công nghệ đã học Bài tập được giao.	PP Thuyết giảng PP Động não PP làm việc nhóm 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 theo nhóm.	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
11	**Chương 4. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng khí/hơi độc hại** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 4.1 Giới thiệu chung *4.1.1 Khí/hơi độc hại* *4.1.2 Nguyên lý chung* *4.1.3 Các công thức tính toán chung* 4.2 Phương pháp hấp thụ *4.2.1 Cơ sở lý thuyết* + Một số vấn đề cơ bản của quá trình trao đổi chất + Trao đổi chất và lý thuyết hai lớp biên (hai lớp màng) **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:**	PP Thuyết giảng PP Động não GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Giao bài tập. Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**

	Nguyên lý chung trong xử lý khí thải. Cơ chế áp dụng tách pha khí – khí. Bài tập áp dụng. ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Ôn tập kiến thức cũ về đặc điểm hóa, lý của khí; các phương trình khí lý tưởng; các quá trình truyền khối.	hướng dẫn của GV, làm bài tập.	
12	**Chương 4. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng khí/hơi độc hại** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 4.2 Phương pháp hấp thụ (tt) *4.2.1 Cơ sở lý thuyết (tt)* + Các phương trình của các quá trình hấp thụ + Một số vấn đề cơ bản của quá trình trao đổi chất + Các chất hấp thụ cần dùng để khử các loại khí độc hại khác nhau *4.2.2 Các thiết bị hấp thụ* + Nguyên lý cấu tạo/hoạt động + Tính toán *4.2.3 Ứng dụng* **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Bài tập áp dụng. Hiện trạng áp dụng các công nghệ xử lý khí thải có chứa khí/hơi độc hại tại VN so với thế giới. Mùi và công nghệ xử lý mùi. ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Công nghệ hấp thụ khí SO_2, NO_x, H_2S, bằng các dung dịch hấp thụ khác nhau theo tài liệu tham khảo. Công nghệ hấp thụ mùi. Bài tập	PP Thuyết giảng PP Động não GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. 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.	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
13	**Chương 4. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng khí/hơi độc hại** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 4.3 Phương pháp hấp phụ *4.3.1 Cơ sở lý thuyết* + Giới thiệu chung + Vật liệu hấp phụ + Đường đặc tính – hay còn gọi là đường cân bằng đẳng nhiệt của vật liệu hấp phụ + Hoàn nguyên vật liệu hấp phụ **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:**	PP Thuyết giảng PP Động não GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Giao bài tập. Sv chú ý nghe giảng, ghi chép,	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**

	Mùi và công nghệ xử lý mùi. Ưu nhược điểm của công nghệ hấp phụ tại VN. ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Công nghệ hấp phụ khí SO_2 , NO_x, H_2S, bằng các vật liệu hấp phụ khác nhau theo tài liệu tham khảo. Công nghệ hấp phụ mùi. Bài tập nhóm về hệ thống hấp phụ.	suy nghĩ và thảo luận để tương tác trong giờ học theo hướng dẫn của GV, làm bài tập.	
14	**Chương 4. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng khí/hơi độc hại** **A/ Các nội dung chính trên lớp: (3 giờ)** 4.3 Phương pháp hấp phụ *4.3.2 Các thiết bị hấp phụ* + Nguyên lý cấu tạo/hoạt động + Tính toán *4.3.3 Ứng dụng* 4.4 Phương pháp nhiệt và nhiệt có xúc tác *4.4.1 Cơ sở lý thuyết* *4.4.2 Thiết bị đốt* *4.4.3 Thiết bị nhiệt có xúc tác* *4.4.4 Ứng dụng* **Nội dung thảo luận, tương tác trong giờ học:** Các ưu nhược điểm của CN đốt đối với khí thải so với các CN đã học. Bài tập tổng quát về xử lý khí thải chứa khí/hơi độc hại: Cách thức xác định nồng độ, lưu lượng khí thải; quy chuẩn áp dụng; CN xử lý đc đề xuất? Tại sao? So sánh giữa các nhóm. ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** So sánh các công nghệ đã học: hấp thụ, hấp phụ, nhiệt.	PP Thuyết giảng PP Động não GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. 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.	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**
15	**Chương 4. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng khí/hơi độc hại** **A/ Các nội dung chính trên lớp : (2 giờ)** 4.5 Phương pháp sinh học Tổng kết chương **Tổng kết môn học (1 giờ)** Hướng dẫn ôn tập và giải đáp thắc mắc Công bố điểm quá trình Thực hiện đánh giá chất lượng đào tạo ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà: (6 giờ)** Tìm hiểu chuyên sâu về phương pháp sinh học theo tài liệu tham khảo. Hệ thống kiến thức đã học.	PP Thuyết giảng PP Động não GV giảng các nội dung chính, đặt vấn đề để sinh viên suy nghĩ, cân nhắc vấn đề. Giao bài tập. Sv chú ý nghe giảng, ghi chép, suy nghĩ và thảo luận để tương tác	**CELO3** **CELO4** **CELO5** **CELO6** **CELO7**

		trong giờ học theo hướng dẫn của GV, làm bài tập.	

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

Bài học	Chuẩn đầu ra học phần						
	CELO1	CELO2	CELO3	CELO4	CELO5	CELO6	CELO7
Chương 1. Giới thiệu chung	H			L	L	M	M
Chương 2. Vận chuyển khí thải		H		M	M	M	M
Chương 3. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng hạt			H	H	M	M	M
Chương 4. Kỹ thuật xử lý khí thải chứa chất ô nhiễm dạng khí/hơi độc hại			H	H	M	M	M

H: High M: Medium L: Low

7. Tài liệu học tập

7.1. Tài liệu chính:

1. Bài giảng "Kỹ thuật xử lý khí thải" – Bộ Môn KTMT, khoa Môi trường, trường ĐH TNMT TP. HCM – Tài liệu lưu hành nội bộ, năm 2020.

2. H. Brauer, Air pollution control Equipment, Springer, 1981.

7.2. Tài liệu tham khảo:

1. Karl B. Schnelle và Charles A. Brown, Air pollution control Technology Handbook, NXB CRC Press, 2002.

2. Louis Theodore, Air Pollution Control Equipment, John Wiley & Sons, INC., 2008.

3. Nguyễn Đinh Tuấn (chủ biên), Giáo trình Kiểm soát ô nhiễm Không khí, NXB Đại học Quốc gia TP. HCM, 2009.

4. Trần Ngọc Chấn, Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải (tập 1, 2, 3), NXB Khoa học và kỹ thuật, 2001.

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 giờ 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 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 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. Trần Thị Vân Trinh; PGS.TS Nguyễn Đình Tuấn.

- 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*	*ThS. Lê Thị Ngọc Diễm*